

5  
24.  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**INGENIERIA CAMPUS ARAGON**



**LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION  
DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX S.A. DE C.V.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICO  
A R E A : I N D U S T R I A L**

**PRESENTAN:**

**ALONSO ROSALES AUGUSTO J. A. <sup>rosa</sup>  
GARCIA HERNANDEZ RENE LUIS**

**ASESOR: M.C.I. Marco Antonio Barrios Vargas.**

**San Juan de Aragón, México**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**1996.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **RECONOCIMIENTOS**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial,  
a la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, por  
la oportunidad que me brindó para cursar esta carrera.**

**A los maestros que conformarán mi educación y en especial  
al Ingeniero Marco Antonio Barrios Vargas, por la orientación  
y apoyo en la realización de este proyecto.**

**Al Grupo Construcciones Telefonicas por su apoyo y espíritu de servicio.**

**DICIEMBRE, 1996.**

# PROLOGO



Jamás se ha de buscar la verdad sobre una cosa  
si se ha de hacer sin método, pues los espíritus  
sin orden sólo nublan las lucas respuestas con  
espíritu y lo claro.  
Ay de aquel hombre que en las  
tinieblas, pues busca

## **PROLOGO**

En la gran industria moderna, una de las actividades de mayor importancia es el movimiento de materiales y producción ; por lo que no puede concretarse tan sólo al almacenamiento, el control y manejo de tan importantes elementos sin que estos avancen al mismo paso que los adelantos de la tecnología administrativa.

En muchos de los casos, las empresas que proponen modernizarse dejan a la función de los almacenes como el último estudio de optimización. Esto se debe a los métodos anacrónicos de almacenamiento, control y manejo de materiales que en la mayoría de las empresas resulta ser un costo oculto que no se muestra en los libros de contabilidad.

El presente trabajo expone una serie de teorías y métodos obtenidos de la práctica como una propuesta viable de mejora en el manejo de las bodegas y demás procesos administrativos que estas conllevan.

# INTRODUCCION



Finalmente todas las políticas llegan a hacerse bajo la base de juicios. No hay otra manera y nunca la habrá. La cuestión de fondo está en si esos juicios tienen que hacerse de una espesa neblina de dudas, o imprecisas y bajo opiniones en constante cambio, o si es posible realizarlos con información suficiente y clara que revele experiencia en el pasado y que permita un análisis de los datos en el presente. El juicio es la suma de...

## **INTRODUCCIÓN GENERAL**

Existe en la actualidad una visión empresarial de carácter plural la cual pone de manifiesto la participación del profesionista en el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, tecnológicos, económicos y materiales; esto con el fin de obtener un desarrollo altamente productivo en cualquier empresa.

La Ingeniería Industrial dada su amplia visión empresarial y ya que esta orientada hacia la búsqueda de técnicas, métodos y sistemas que trabajando en conjunto o aisladamente incrementan la productividad de una empresa, es una de las profesiones que puede atacar eficientemente la problemática en la administración de operaciones que conlleva a un aprovechamiento óptimo de los recursos técnicos, humanos y materiales de las empresas.

Dada la problemática por la que atraviesa nuestro país debido a diversos factores tanto económicos como político-sociales y a la exigencia de una industria competitiva es de orden prioritario que la mentalidad del empresario, trabajador y en general de un individuo tenga la meta de ser ampliamente competitivo en todos los ramos, para así poder contar con estudiantes, profesionistas, empresarios, etc.; que por ende redundan en empresas competitivas no solo a nivel nacional sino también en el ámbito internacional y con esto ayudar a nuestro país a salir más rápidamente del momento por el cual atraviesa.

Una de las empresas más importantes en el desarrollo de un país y del mundo entero es el área de la comunicación, esta tiene como fin proporcionar productos, sistemas y diversos servicios para alcanzar una comunicación instantánea y altamente eficaz de manera interactiva y a distancia. Su desarrollo ha visto un avance tecnológico impresionante y que parece no tener fin, particularmente si observamos áreas como la microelectrónica que es la base para el desarrollo de sectores como la automatización e informática. En la actualidad las comunicaciones son una exigencia dentro de la estructura de cualquier empresa que permite el fortalecimiento en la altamente competitiva industria mundial.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto se tomó la decisión de desarrollar una tesis sobre la optimización de bodegas del grupo Construcciones Telefónicas Mexicanas ( CONTELMEX ), con el fin de agilizar las operaciones del proceso administrativo y productivo de esta empresa, cuya actividad productiva está encaminada a proporcionar los medios para poder llevar a cabo comunicaciones de gran nivel con infraestructuras bien cimentadas y altamente competitivas.

El presente trabajo de tesis tiene como principal objetivo mediante el uso de técnicas de Ingeniería Industrial lograr los siguientes puntos:

- Optimizar el número de bodegas del grupo
- Mínima inversión en los procesos
- Mayor eficiencia en las operaciones

Esta tesis se encuentra dividida en cuatro capítulos, conclusiones, apéndices y bibliografía que cuentan con la siguiente información:

**Capítulo I La Empresa.** Este capítulo tiene como objetivo dar un enfoque general de la empresa Construcciones Telefónicas Mexicanas S. A. de C. V; desde sus inicios hasta la actualidad para tener una visión clara del giro y la actividad de la empresa.

**Capítulo II Problemática de la Empresa** Define ampliamente el planteamiento del problema objeto de estudio de esta tesis.

**Capítulo III Técnicas de Ingeniería Industrial.** Aquí se mencionan los conceptos teóricos necesarios para poder llevar a cabo un estudio de Ingeniería Industrial; estos conceptos serán de gran utilidad en el desarrollo de este trabajo.

**Capítulo IV Operación Propuesta.** Esta parte de la tesis genera y evalúa dos alternativas de solución para finalmente seleccionar la más conveniente, estructurando lógicamente las características, funciones, políticas e interrelaciones acordes a las necesidades de la empresa.

**Conclusiones y Recomendaciones.** Se presenta una conclusión general y en base a las experiencias obtenidas se dan algunas recomendaciones que se consideran de uso general.

**Apéndices.** Muestran información referente a figuras, tablas, referencias bibliográficas y glosario de términos.

## INDICE

### **Prólogo**

iii

### **Introducción General**

vii

### **Capítulo 1 "La empresa"**

1.1	Breve historia de la telefonía y de la planta externa telefónica	3
1.2	Historia del grupo Construcciones Telefónicas Mexicanas ( Contelmex )	5
1.3	Actividades principales del grupo Contelmex	6
1.4	Estructura organizacional	7
1.5	Los empleados del grupo Contelmex	8
1.6	Áreas a las que presta servicios el grupo	9

### **Capítulo 2 "Problemática de la empresa"**

2.1	Sistema de bodegas	13
2.2	Costos de operación de cada bodega	19
2.3	Procesos existentes	20
2.3.1	Proceso de bodegas	20
2.3.1.1	Sistema actual	20
2.3.1.2	Sistemas en proceso	22
2.3.2	Proceso de compras	23
2.3.2.1	Sistema actual	23
2.3.2.2	Sistemas en proceso	24
2.3.3	Proceso de destajistas	25
2.3.3.1	Sistema actual	25
2.3.3.2	Sistemas en proceso	25
2.3.4	Proceso de producción	26
2.3.4.1	Sistema actual	26
2.3.4.2	Sistemas en proceso	26
2.3.5	Proceso de computo existente	27
2.3.5.1	Sistema actual	27
2.3.5.2	Sistemas en proceso	27
2.3.6	Sistemas de distribución existentes	28

### **Capítulo 3 "Técnicas de Ingeniería Industrial"**

3.1	La administración de la producción de inventarios	33
3.2	Objetivos de la administración de inventarios	33
3.3	Clasificación de las empresas	34
3.3.1	Empresas productoras de bienes	35
3.3.2	Empresas productoras de servicios	35
3.4	Ambiente de producción	36
3.4.1	Repetitiva / continua	36
3.4.2	En Lotes Discretos	37
3.4.3	Por Proyecto	37
3.5	Inventarios	37
3.5.1	Clasificaciones mas comunes de los inventarios	38

3.5.2.	Por distribución de su valor	39
3.5.3	Costos en los inventarios	40
3.5.3.1	Costos de pedido	40
3.5.3.2	Costos de tenencia de inventarios	40
3.5.3.3	Costos de agotamiento de existencias	41
3.5.3.4	Costos asociados con la capacidad	41
3.6	Técnicas y métodos tradicionales de reposición de inventarios	41
3.6.1	Planeación de requerimiento de materiales (MRP)	42
3.7	Técnicas de lotificación	42
3.7.1	Cantidad económica del pedido o cantidad de orden económica (EOQ)	43
3.7.2	Recepción no instantánea	44
3.7.3	Descuento por cantidad	45
3.7.4	Cantidad de orden periódica (o cantidad periódica de un pedido, COP o POQ)	46
3.7.5	Lote por Lote	46
3.8	Pronósticos	47
3.8.1	Clasificación de pronósticos	47
3.8.2	Demanda	47
3.8.3	Fundamentos sobre pronósticos	48
3.8.4	Importancia de los pronósticos en la administración de inventarios	48
3.8.5	Pasos para seleccionar la técnica	48
3.8.6	Criterios de selección de la técnica de pronósticos	49
3.8.7	Técnicas comunes de pronósticos	50
3.8.8	Los cuatro saldos de inventarios	53
3.9	Inventario de seguridad	53
3.10	Conteo cíclico	56
3.10.1	Los objetivos del conteo cíclico	56
3.10.2	Las características del conteo cíclico son entre otras	57
3.10.3	Las siguientes son algunas consideraciones generales al conteo cíclico	57
3.10.4	Implicación de errores	57
3.10.5	Información del registro del ciclo	58
3.10.6	Nivel de exactitud	58
3.11	El estudio de métodos	59
3.11.1	Procedimiento	59
3.11.2	Medios gráficos para el analista de métodos	60
3.11.3	Localización de la planta	64
3.12	La seguridad e higiene en la industria	71
3.12.1	Consideraciones generales	71
3.12.2	Accidentes de trabajo	72
3.12.3	Prevención y protección contra incendios	73
3.12.4	Iluminación	73
3.12.5	Trabajo en ambientes húmedos	75

#### **Capítulo 4 "Operación Propuesta"**

4.1	Modificaciones necesarias a las bodegas bajo ambos planes de estudio	78
4.2	Solución propuesta para aquellas bodegas que cierran	85
4.3	Procesos propuestos	87
4.4	Compras	89
4.5	Destajistas	90

4.6	Producción	91
4.7	Sistema de computo propuesto	91
4.8	Sistema de distribución propuesto	97
4.9	Descripción de responsabilidades y función del personal de bodega	101
4.10	Ventajas y desventajas del plan I	108
4.11	Ventajas y desventajas del plan I	110
4.12	Enfoque económico	112
4.13	Comentarios sobre el enfoque económico	125
4.14	Plan de implementación	126
<b>Conclusiones y recomendaciones</b>		129
<b>Apéndices</b>		135
<b>Glosario de términos</b>		147
<b>Referencias bibliográficas y bibliografía</b>		151



## Capitulo primero "La empresa"

- 1.1 Breve historia de la telefonía y de la planta externa telefónica
- 1.2 Historia del grupo Contratación Telefónica Mexicana (Contelme)
- 1.3 Actividades principales del grupo Contelme
- 1.4 Estructura organizacional
- 1.5 Los empleados del grupo Contelme
- 1.6 Areas a las que el grupo presta servicios

El método es la tierra y la idea es la semilla. Así como la tierra no produce sin la semilla, así el método no produce nada sin la idea.

Julca Compañías

## 1.1 BREVE HISTORIA DE LA TELEFONÍA Y DE LA PLANTA EXTERNA TELEFÓNICA.

En el año de 1876, cuando Alejandro Graham Bell logró la primera transmisión de la voz a la distancia a través de un cable conductor, inventó la telefonía, un medio que permitiría al hombre su desarrollo futuro.

Este invento, constaba de 3 elementos: un transmisor, un elemento de enlace y un receptor.

Al principio de este invento los teléfonos debían ser adquiridos por pares y sólo se podía hablar con el dueño de la otra unidad del par, hasta que en 1878 se instaló la primera Central telefónica con 21 abonados. Ya para entonces no sólo los mensajes podían circular entre los 21 abonados, sino que habían comenzado a usarse la conversación de "Larga Distancia". En 1880 había en Estados Unidos más de 30,000 teléfonos y su número crecía sin cesar.

Hasta 1915 se pudo hablar de la Costa del Atlántico a la Costa del Pacífico a todo lo ancho de la Unión Americana y casi instantáneamente llegó la respuesta en una distancia de 5,400 Km. En este año para comunicarse con otra persona tenía que ser por medio de Centrales Telefónicas, en donde cada aparato de la localidad estaba conectado por una línea de 2 hilos con la central en donde todas las líneas se reunían en el conmutador atendido por una operadora, las líneas tenían que ser de 2 hilos por que en una comunicación telefónica, el diálogo se efectúa en 2 sentidos, cuando alguien solicita una comunicación con otra persona cuyo aparato está conectado con la misma central, la operadora no tiene más que introducir una llave, en forma de dos clavijas, unidas por un doble hilo de cobre en las terminales de ambos abonados.

A partir de 1919 aparecieron los teléfonos automáticos con disco numerado y diversos mecanismos llamados "Selectores" y "Registradores"; que empezaron a substituir en las Centrales Telefónicas a las operadoras. Ref. 1.1

Los primeros enlaces telefónicos se realizaron directamente entre un aparato y otro y se utilizó únicamente alambre como medio de transmisión.

Al continuar los avances científicos y tecnológicos se desarrollaron las centrales para la comunicación telefónica, las cuales permitieron satisfacer y concentrar una mayor demanda del servicio telefónico. Simultáneamente se desarrolla la red urbana, con el objetivo de enlazar dos o más aparatos de la zona urbana, pasando para ello, de ser necesario por varias centrales. Esta integración representa la creación de la Planta Telefónica.

Para un mejor entendimiento de la Planta Telefónica está se considera integrada por dos partes que son la planta interior y la planta exterior. Ref. 1.1

La Planta Interior engloba todos los componentes relacionados con la parte inteligente o cerebro que se encuentran dentro del edificio de una central, estos son: equipos de conmutación, plantas de fuerza y clima, baterías, tabillas de abonado, equipos de enlace y convertidores ópticos.

La Planta Exterior es la parte de la telefonía que comprende desde el distribuidor general hasta los aparatos telefónicos del usuario y abarca los cables e infraestructura que los soporta como canalización y postiería.

## LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTEL MEX

Los elementos que integran la planta exterior se clasifican en:

- La Red Troncal que es aquella que une con cables multipares 2 o más centrales.
- La Red Principal que es el enlace entre la caja de distribución, la cual a su vez interconecta la red secundaria, esta red se inicia en el distribuidor general de la central.
- La Red Secundaria que es la que inicia en las cajas de distribución con cables de un determinado número de pares hasta una terminal o punto de dispersión , de donde parte un cordón paralelo lo más cerca posible de la casa del usuario.
- La Red Directa, esta se constituye cuando se hace llegar las líneas sin pasar por una caja de distribución, siempre y cuando la distancia entre una central y algún punto sea corta.
- La Red Digital Integrada (R.D.I.) es la red que a través de enlaces de fibra óptica proporciona servicios de alta velocidad para la transmisión de voz, datos y vídeo a un gran número de usuarios.

Para la construcción de la planta externa así como para su ampliación se lleva a cabo un proyecto previo, cuyo alcance se determina evaluando y previendo las necesidades futuras, el crecimiento de la demanda y otros servicios urbanos con lo que se condicionan las etapas de construcción más convenientes.

La función de la planta telefónica es atender la demanda actual y futura de servicio telefónico, dicha demanda se clasifica por niveles socioeconómicos y en función de estos se establecen también las penetraciones y ampliaciones de la red.

Cuando los proyectos de ampliación de la red son aprobados, las empresas constructoras son enviadas de acuerdo a un programa en el que se detallan las características de la obra y el tiempo para su construcción. En caso necesario y cuando las condiciones del terreno así lo condicionan, antes de iniciar la construcción de la red se realizan trabajos de canalización. La canalización consta de pozos de visita o registros, y se realiza con el objeto de proteger los cables telefónicos introduciéndolos en tubos de PVC flexible los que se depositan bajo la tierra mediante excavaciones específicas. La canalización se realiza preferentemente en las banquetas con la idea de facilitar y hacer más segura su construcción y mantenimiento. Para la construcción de redes telefónicas, se emplean principalmente dos tipos de cables, un cable del tipo "SCREB POLILAM" para uso subterráneo y otro del tipo "ASPB" , auto soportado blindado, para su uso aéreo. Ref 1.2

La planta telefónica externa está integrada por los elementos con los que el público en general tiene mayor contacto y constituye el sistema nervioso de las comunicaciones telefónicas, ya que se ramifica y extiende por todos los rincones de las ciudades en las que se construye haciendo fluir la comunicación entre dos puntos distantes.

## 1.2 HISTORIA DEL GRUPO CONSTRUCCIONES TELEFÓNICAS MEXICANAS (CONTELMEX)

A principios de 1967, se inicia la creación de una nueva empresa mexicana para la construcción de la Planta Telefónica Externa, denominada Construcciones Telefónicas Mexicanas (CONTELMEX) siendo una de las primeras empresas con capital 100% mexicano y con la tecnología propia de Teléfonos de México S.A. (TELMEX), a finales de 1968, se crean las empresas Renta de Equipo S.A. de C.V. (RESA) y Canalizaciones Mexicanas, S.A. de C.V. (CAMEX), y en el año de 1972, se crea la cuarta empresa del grupo, Servicios y Supervisión S.A. de C.V. (SESUSA). Ref. 1.3

Desde su creación en 1968, el grupo inicia la mecanización de la construcción de la Planta Externa de Telmex comenzando con la construcción del cable troncal que enlaza la central de Ixtapalapa con la de la Villa Olímpica, en ocasión de los XIX Juegos Olímpicos, siendo este el principio para la ampliación de toda la red de telefonía de la República Mexicana, y dada la creciente demanda de construcción el Grupo comienza a ocupar contratistas para la realización de trabajos propios del Grupo y de Teléfonos de México. Ref. 1.3

En el año de 1972, con la adquisición del 51% de las acciones de Telmex y sus filiales, las empresas pasan a ser de participación estatal mayoritaria. A raíz de este cambio las actividades del Grupo se dirigen especialmente a atender las demandas de Telmex en los rubros de fabricación y tendido de ductos, colocación de pozos y registros telefónicos, inmersión de cables, postería y tendido de cables aéreos, instalación completa de cables troncales, reconcentración de líneas, desmontajes en general, inyección de aire seco en cables, tendido de líneas de larga distancia, instalación y cableado para conmutadores, cableados telefónicos para edificios, instalación de equipos de radio y microondas en larga distancia, proyecto de redes telefónicas, construcción de centrales y canalizaciones telefónicas para fraccionamientos, también comienza a brindar asesoría técnica en los proyectos de construcción de redes telefónicas en Haití y Curazao Venezuela, así como en la fabricación de ductos en Haití y El Salvador. Ref. 1.3

En el año de 1990 comienza la desincorporación de Telmex y sus filiales dejando de ser de participación estatal, entonces el Grupo debe de comenzar a prepararse para el cambio que se llevará en toda su estructura organizacional, en su imagen corporativa y sus estrategias operativas. Ref. 1.3

En general el Grupo, a lo largo de sus 25 años de existencia se ha dedicado casi exclusivamente a satisfacer las demandas de construcción y ampliación de toda la planta telefónica externa nacional de Telmex y todo lo relacionado con el ramo de las telecomunicaciones, siendo la constructora número uno en el área de telefonía externa.

## LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

### **1.3 ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL GRUPO CONTELMEX**

La construcción realizada por el Grupo , abarca la realización de: Ref. 1.3

- Redes troncales. Que son el enlace de dos centrales telefónicas.
- Redes principales. Que son el enlace de centrales a cajas de distribución.
- Redes secundarias. Que son el enlace de caja de distribución con puntos de dispersión o cajas terminales.
- Redes directas. Que son el enlaces en un radio de 200 mts., entre una central y un abonado, sin pasar por cajas de distribución.
- Canalizaciones. Que son las construcciones que permiten el alojamiento subterráneo de PVC y la construcción de pozos de visitas, en esta también se lleva al cabo la inmersión de cables mediante los cuales se enlazan las centrales entre sí y con cajas de distribución.
- Reconcentraciones. Consisten en la reubicación de las líneas que enlazan los puntos de dispersión o cajas terminales con los abonados, a las cajas de distribución más cercanas a los domicilios de acuerdo a su área de servicio.
- Desmontajes. Es cuando se retiran de la planta telefónica todos aquellos materiales que han quedado sin servicio y/o son obsoletos.
- Fibra óptica. Se encarga de la construcción y canalización con fibra óptica, así como el cableado e integración a la R.D.I. con Telmex.
- Planta de prefabricados. Es la fabricación de prefabricado de concreto como son los ductos, los pozos de visitas, los pozos precolados para fibra óptica, la solución a los problemas de empalmes.
- Larga distancia. Es la realización de la estructura, el cableado, las pruebas sobre las instalaciones, desde la apertura de la brecha, cepas para postería, tendido de postes y líneas de larga distancia hasta la terminación para enlazarlas a la red nacional e internacional de larga distancia.
- Casetas telefónicas. Se realiza la limpieza de las casetas telefónicas instaladas en varios puntos del país con la intervención de un numeroso grupo de destajistas.
- Construcción de centrales y centros de trabajo. En sus 25 años de existencia, el Grupo ha colaborado con Telmex en la realización de más de 80 centrales y centros de trabajo.
- Telefonía rural. Es la instalación de la Red Telefónica en poblaciones rurales con más de 500 habitantes.

#### 1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la actualidad el Grupo, está formado por cuatro empresas autónomas en su administración y funcionamiento, tales empresas son: Ref. 1.3

-Construcciones Telefónicas Mexicanas, S.A. de C.V. (CONTELMEX)

Se dedica a la construcción y reconstrucción de líneas de larga distancia, instalación de casetas de larga distancia, limpieza de casetas telefónicas, instalación de conmutadores, cableados de los mismos y de edificios e instalación de tuberías.

-Canalizaciones Mexicanas, S.A. de C.V. (CAMEX)

Se dedica a la construcción de canalización y obra civil de las centrales telefónicas, producción de ductos y pozos precolados para la planta telefónica.

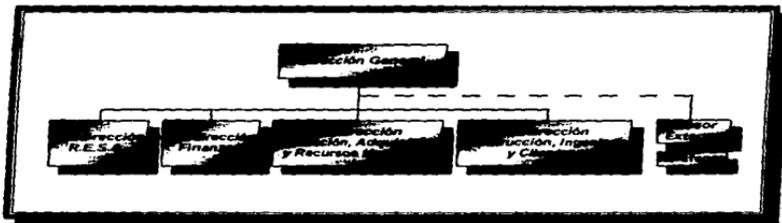
-Servicios y Supervisión S.A. de C.V. (SESUSA)

Esta empresa se encarga de proporcionar el personal administrativo y técnico para el servicio de las otras empresas.

-Renta de Equipo, S.A. de C.V. (RESA)

Se dedica al arrendamiento de bienes, muebles e inmuebles, como son los vehículos, instalaciones y equipos necesarios para desarrollar la actividad productiva de las otras empresas.

#### ORGANIGRAMA



Los organigramas detallados se encuentran en la sección I de los apéndices

## LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

### **1.5 LOS EMPLEADOS DEL GRUPO CONTELMEX**

El Grupo , hasta la fecha cuenta con el siguiente personal directo ó de confianza, e indirecto ó destajistas, para el desarrollo de los trabajos asignados por Telmex. Ref. 1.3

Personal directo ó de confianza.

-Profesionistas	136	
-Técnicos y Administrativos	364	
<b>TOTAL CONFIANZA</b>		<b>500</b>
-Sindicalizados	85	
-Maestros Jubilados	16	
<b>TOTAL PERSONAL DIRECTO</b>		<b>601</b>

Personal Indirecto ó destajistas.

-En Redes	2076	
-En Canalización	1921	
<b>TOTAL PERSONAL INDIRECTO</b>		<b>3997</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>4598</b>

## 1.6 ÁREAS A LAS QUE EL GRUPO PRESTA SERVICIOS.

La experiencia y calidad con los que presta los servicios el Grupo, se pueden clasificar en las siguientes áreas: Ref. 1.3

- Banca
- Comercio
- Dependencias oficiales
- Deportes y diversión
- Desarrollos turísticos
- Educaciones
- Embajadas
- Fraccionamientos
- Hotelería
- Industrias
- Parques industriales
- Publicidad
- Comunicación
- Servicios
- Transportes
- etc.

**FALTA PAGINA**

**No. 10 a la 11**

## Capítulo segundo "Problemática de La empresa"

- 2.1 Sistema Actual
- 2.2 Descripción de cada bodega
- 2.3 Costos de operación de cada bodega
- 2.3.1 Procesos existentes
- 2.3.1.1 Proceso de bodegas
- 2.3.1.1.1 Sistema actual
- 2.3.1.1.2 Sistemas en proceso
- 2.3.2 Proceso de compras
- 2.3.2.1 Sistema actual
- 2.3.2.2 Sistemas en proceso
- 2.3.3 Proceso de destajistas
- 2.3.3.1 Sistema actual
- 2.3.3.2 Sistemas en proceso
- 2.3.4 Proceso de producción
- 2.3.4.1 Sistema actual
- 2.3.4.2 Sistemas en proceso
- 2.3.5 Proceso de computo existente
- 2.3.5.1 Sistema actual
- 2.3.5.2 Sistemas en proceso
- 2.3.6 Sistemas de distribución existentes

El método es la tierra y la idea es la semilla. Así como la tierra no produce sin la semilla, así el método no produce nada sin la idea.

Jules Comenius

## PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA

### 2.1 SISTEMA DE BODEGAS

El sistema de bodegas del Grupo está disperso por gran parte del país desde San Luis Potosí hasta Chiapas. Durante los seis primeros meses visitamos todas las bodegas y acumulamos la información pertinente para la preparación de este estudio. Casos comunes que encontramos a través del sistema en el área de bodegas que se pueden resumir de la siguiente forma:

- El área de producción y no el área de bodega controla el material al igual que los camiones y no existe un sistema de distribución en vigor.
- No existe un control de inventarios; la cantidad de materiales en exceso cuyo costo financiero anual es de N\$ 380,342.00 y materiales obsoletos con un valor total de N\$ 36,255,999.00 con un costo financiero anual de N\$ 10,746,277.00 son totalmente abrumadores. Ref 2.1
- Faltas o excesos de materiales son la norma y no la excepción; existen obras detenidas por falta de materiales que sobran en otras partes.
- Los procesos operativos son cambiados al albedrío del encargado de la bodega; los materiales de cada bodega se entregan sin seguir la norma establecida por la empresa sin vales de salida. Además los procesos operativos que existen son completamente inadecuados y causan demoras en la facturación que puede ser desde 4 meses hasta un año, falta de visibilidad del inventario, etc.
- Las condiciones de las bodegas, con excepción de algunas son totalmente deplorables, falta de facilidades sanitarias, maleza que crece cubriendo materiales, bodegas que se inundan o el agua que se filtra a través de paredes y techos cuando llueve, etc.

La información que acumulamos muestra las ineficiencias operativas que crean costos de operación excesivamente altos con un costo operativo anual que equivale aproximadamente a los N\$ 22,142,766.00 en veintidós bodegas. Ref 2.1 Además de la forma en que las bodegas fueron añadidas al sistema, basado en las necesidades de construcción, no aprovecha las eficiencias de una distribución organizada de material.

Al preparar este estudio y tras analizar todos los inmuebles, la localización geográfica de los mismos, ruta de distribución y la bolsa de trabajo existente, se propusieron dos alternativas diferentes, mismas que se piensa son las alternativas de solución a los problemas mencionados con anterioridad.

Plan 1: Cuautitlán y Veracruz como bodegas maestras.

Plan 2: Cuautitlán y Puebla como bodegas maestras.

( estos dos planes se describirán ampliamente en el capítulo IV ).

Se indica lo que se ha podido observar en las bodegas que se han visitado según cuadros descriptivos.





LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION DE BODEGAS DEL GRUPO CONTEL MEX

RESUMEN DE OBSERVACIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL AREA DE ALMACENES					
DIVISION METROPOLITANA					
OBSERVACIONES	SACATEPEC	TANZIQUERA	TEACOCO	TEMA	TIAMATEPEC
A) INMUEBLE ARRENDADO	*				
B) INMUEBLE PROPIO	*	*	*	*	*
C) NO SE TIENE INFRAESTRUCTURA DE BODEGA DE MISCELANEO (ANAQUELES, AREA ETC)	*	*	*	*	*
D) SE CUENTA CON MATERIAL OBSOLETO Y DE LENTO MOVIMIENTO	*	*	*	*	*
E) NO SE CUENTA CON SISTEMA DE LIMPIEZA	*		*	*	*
F) NO SE TIENE RDI (NO ESTA OPERANDO)	*		*	*	*
G) NO FUNCIONA EL SISTEMA DE COMPUTO DE ALMACENES	*	*	*	*	*
H) FALTA DE INFORMACION (PRODUCCION-ALMACENES)	*	*	*	*	*
I) FALTA DE CAPACITACION DEL CUERPO DE ALMACENES	*	*	*	*	*
J) FALTA DE CAPACITACION DE PERSONAL DE ALMACENES	*		*	*	*
K) FALTA DE CONTROL EN EL REGISTRO DE MATERIALES	*	*			
L) LOS CAMIONES ASIGNADOS AL AREA (PLATAFORMAS) NO RESPONDEN LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS DE MANTTO Y SERV POR PARTE DEL CONTRATISTA					
M) MAT QUE NO TIENE MOVIMIENTO			*	*	
PVC 45			*	*	
PVC 80			*	*	
POSTES 25			*	*	
DUCTO IV			*	*	
DUCTO II			*	*	
MISCELANEO (VARIOS)	*	*	*	*	*
N) NO HAY COORDINACION NI HORARIO EN EL SUMINISTRO DE MATERIALES AL CONSTRUCTOR EN EL ALMACEN	*	*	*	*	*
O) LA MAQUINARIA RESIDUAL DE PLANTAS NO HA SIDO CONCENTRADA EN UN LUGAR Fijo			*	*	
P) FALTA DE MANTTO A MONTACARGAS			*	*	
Q) MATERIAL DE DESPERDICIO ALMACENADO EN EXCESO		*	*	*	*

RESUMEN DE OBSERVACIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL AREA DE ALMACENES					
OBSERVACIONES	DIVISION NORTE				
	S. L. P.	LEON	AGS.	CELAYA	QUERETARO
A) INMUEBLE ARRENDADO	*				
B) INMUEBLE PROPIO		*	*	*	*
C) NO SE TIENE INFORMACION DE LA ESTRUCTURA DE BODEGA DE MISCELANEO (ANAQUELES, AREA ETC.)	*	*	*	*	*
D) SE CUENTA CON MATERIAL OBSOLETO Y DE LENTO MOVIMIENTO	*	*	*	*	*
E) NO SE CUENTA CON SISTEMA DE LIMPIEZA	*	*	*	*	*
F) NO SE TIENE RDI (NO ESTA OPERANDO)	*	*	*	*	*
G) NO FUNCIONA EL SISTEMA DE COMPUTO DE ALMACENES	*	*	*	*	*
H) FALTA DE INFORMACION (PRODUCCION-ALMACENES)	*	*	*	*	*
I) FALTA DE CAPACITACION DEL CUERPO DE ALMACENES	*	*	*	*	*
J) FALTA DE CAPACITACION DE PERSONAL DE ALMACENES	*	*	*	*	*
K) FALTA DE CONTROL EN EL REGISTRO DE MATERIALES	*	*	*	*	*
L) LOS CAMIONES ASIGNADOS AL AREA (PLATAFORMAS) NO REUNEN LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS DE MANTTO Y SERV. POR PARTE DEL CONTRATISTA	*	*	*	*	*
M) MAT. QUE NO TIENE MOVIMIENTO					
PVC 45	*	*	*	*	*
PVC 80	*	*	*	*	*
POSTES 23	*	*	*	*	*
DUCTO IV	*	*	*	*	*
DUCTO II	*	*	*	*	*
MISCELANEO (VARIOS)	*	*	*	*	*
N) NO HAY COORDINACION NI HORARIO EN EL SUMINISTRO DE MATERIALES AL CONSTRUCTOR EN EL ALMACEN	*	*	*	*	*
O) LA MAQUINARIA RESIDUAL DE PLANTAS NO HA SIDO CONCENTRADA EN UN LUGAR FIJO	*	*	*	*	*
P) FALTA DE MANTTO A MONTACARGAS	*	*	*	*	*
Q) MATERIAL DE DESPERDICIO ALMACENADO EN EXCESO	*	*	*	*	*

LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

**RESUMEN DE OBSERVACIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL AREA DE ALMACENES**

**DIVISION SUR**

	<b>PACIFICA</b>	<b>MOCTEZUMA</b>	<b>MERIDA</b>	<b>QUAYANA</b>	<b>PUERTO</b>
<b>OBSERVACIONES</b>					
A) INMUEBLE ARRENDADO	*	*	*	*	*
B) INMUEBLE PROPIO	*	*	*	*	*
C) NO SE TIENE INFRAESTRUCTURA DE BODEGA DE MISCELANEO (ANAQUELES, AREA ETC)	*	*	*	*	*
D) SE CUENTA CON MATERIAL OBSOLETO Y DE LENTO MOVIMIENTO	*	*	*	*	*
E) NO SE CUENTA CON SISTEMA DE LIMPIEZA	*	*	*	*	*
F) NO SE TIENE RDI (NO ESTA OPLRANDO)	*	*	*	*	*
G) NO FUNCIONA EL SISTEMA DE COMPUTO DE ALMACENES	*	*	*	*	*
H) FALTA DE INFORMACION (PRODUCCION-ALMACENES)	*	*	*	*	*
I) FALTA DE CAPACITACION DEL CUERPO DE ALMACENES	*	*	*	*	*
J) FALTA DE CAPACITACION DE PERSONAL DE ALMACENES	*	*	*	*	*
K) FALTA DE CONTROL EN EL REGISTRO DE MATERIALES	*	*	*	*	*
L) LOS CAMIONES ASIGNADOS AL AREA (PLATAFORMAS) NO REUNEN LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS DE MANTTO Y SERV. POR PARTE DEL CONTRATISTA	*	*	*	*	*
M) MAT. QUE NO TIENE MOVIMIENTO	*	*	*	*	*
PVC 45	*	*	*	*	*
PVC 90	*	*	*	*	*
POSTES 25	*	*	*	*	*
DUCTO IV	*	*	*	*	*
DUCTO II	*	*	*	*	*
MISCELANEO (VARIOS)	*	*	*	*	*
N) NO HAY COORDINACION NI HORARIO EN EL SUMINISTRO DE MATERIALES AL CONSTRUCTOR EN EL ALMACEN	*	*	*	*	*
O) LA MAQUINARIA RESIDUAL DE PLANTAS NO HA SIDO CONCENTRADA EN UN LUGAR FJO	*	*	*	*	*
P) FALTA DE MANTTO A MONTACARGAS	*	*	*	*	*
Q) MATERIAL DE DESPERDICIO ALMACENADO EN EXCESO	*	*	*	*	*

## 2.2 COSTOS DE OPERACIÓN DE CADA BODEGA

Se trató de obtener una versión real de los costos de operación de cada una de las bodegas que opera el Grupo, algunos costos como son el costo de material en inventario no fue proporcionado, no obstante se pudieron conseguir otros costos, como son los de material en exceso y obsoleto. Los costos de personal indirecto a la operación de las bodegas están basados en estimados del porcentaje del tiempo que ellos le dedican a la producción.

RESUMEN DE COSTOS ANUALES DE BODEGAS PLAN ACTUAL PMO			
BODEGA	COSTOS DE OPERACION ANUAL	VALOR MATERIAL OBSOLETO	COSTOS FINANCIEROS MAT. EXC.
<b>DIV. METRO (1)</b>			
CUAUTITLAN	\$548,521.00	\$348,876.00	\$103,407.00
JAGUEY	\$1,725,526.00	\$2,298,506.00	\$681,277.00
LERMA	\$1,036,469.00	\$1,314,620.00	\$389,653.00
TAXQUEÑA	\$1,649,968.00	\$2,518,275.00	\$746,417.00
TEXCOCO	\$1,157,606.00	\$2,337,138.00	\$692,728.00
XALAPA	\$50.00	\$0.00	\$50.00
<b>TOTAL DIVISION METRO</b>	<b>\$6,070,090.00</b>	<b>\$8,817,815.00</b>	<b>\$2,612,402.00</b>
<b>DIV. NORTE (2)</b>			
AGUASCALIENTES	\$1,506,559.00	\$3,353,209.00	\$593,891.00
CELAYA	\$1,040,673.00	\$2,056,487.00	\$609,543.00
LEON	\$1,627,105.00	\$3,672,573.00	\$1,088,550.00
QUERETARO	\$1,066,785.00	\$1,479,316.00	\$438,469.00
SAN LUIS POTOSI	\$935,692.00	\$1,804,482.00	\$534,849.00
<b>TOTAL DIVISION NORTE</b>	<b>\$6,176,814.00</b>	<b>\$12,366,067.00</b>	<b>\$3,665,302.00</b>
<b>DIV. SUR (3)</b>			
CAMPECHE	\$549,817.00	\$199,330.00	\$59,081.00
CANCUN	\$504,103.00	\$532,597.00	\$511,546.00
MERIDA	\$1,657,032.00	\$3,049,042.00	\$903,736.00
MORELIA	\$585,849.00	\$865,766.00	\$206,554.00
OAXACA	\$537,102.00	\$355,585.00	\$105,395.00
PACHUCA	\$1,305,662.00	\$1,098,524.00	\$918,403.00
POZARUCA	\$621,600.00	\$975,924.00	\$289,265.00
PUEBLA	\$1,582,459.00	\$2,582,219.00	\$765,370.00
TAPACHULA	\$217,230.00	\$24,489.00	\$7,258.00
TUXTLA	\$571,338.00	\$366,576.00	\$108,653.00
VERACRUZ	\$1,190,027.00	\$2,077,905.00	\$615,891.00
VILLAHERMOSA	\$745,643.00	\$1,114,755.00	\$316,341.00
<b>TOTAL DIVISION SUR</b>	<b>\$9,937,662.00</b>	<b>\$15,072,517.00</b>	<b>\$4,467,493.00</b>
<b>GRAN TOTAL DIVISIONAL</b>	<b>\$22,142,766.00</b>	<b>\$36,255,999.00</b>	<b>\$10,746,277.00</b>

NOTA Todos los costos están incluidos, diferencias muy pequeñas existen, las cuales son poco representativas. Solamente se incluyen los costos financieros de los materiales obsoletos y en exceso. El costo del dinero del material obsoleto se incluye por el total de un año, esto es, el 29.64% del material obsoleto, entonces se incluye como costo de operación. El costo del dinero del material en exceso prorrateado a 3 meses se incluye en los costos de operación, esto representa el 7.41% del costo del material en exceso, asumiendo que este se usa en 3 meses. Esta columna representa el valor total del material obsoleto existente.

Los costos detallados se presentan en la sección 2 de los apéndices.

### **2.3 PROCESOS EXISTENTES**

Se analizaron los procesos siguientes, según el método actual.

- Proceso de bodegas.
- Proceso de compras
- Proceso de manejo de destajistas
- Proceso de producción. Basado en como se relaciona al proceso de bodegas.
- Sistemas de computo existente.
- Sistema de distribución existente. Cabe mencionar que actualmente no existe un proceso de distribución.

Bajo el método de operación actual pocas modificaciones son hechas a las bodegas existentes, los cambios o planes a las mismas, están basados en las necesidades de mantenimiento, cuando éstas son ya una verdadera necesidad, por ejemplo en el almacén de San Luis Potosí, las condiciones son tan primitivas que no existen sanitarios, en otras bodegas están en proceso de construcción; existen casos en que el techo de la bodega o las paredes de las oficinas filtran el agua cuando llueve y no se han arreglado, bodegas que se inundan, alumbrado defectuoso, etc.

No existe un estudio de evaluación en el cual se obtenga el criterio para el mejoramiento de las condiciones de las bodegas, por ejemplo se está construyendo una nave en el almacén de Puebla sin que exista un criterio definido para esta.

Por consiguiente, es razonable asumir que el presupuesto asignado al mejoramiento es de muy baja e insuficiente importancia en las lista de prioridades lo que denota poco interés por parte del personal encargado de supervisar y recomendar los mismos. Por esto, se puede asumir que las modificaciones a las bodegas del Grupo, en los próximos años podrían ser mínimas y a su vez el presupuesto sería insignificante.

#### **2.3.1 PROCESO DE BODEGAS**

##### **2.3.1.1 SISTEMA ACTUAL**

El proceso de entrada, suministro y facturación es tardado lleno de redundancias y deficiencias, según lo establecido en el procedimiento actual cuando el almacenista recibe el material en bodega debe realizar las siguientes actividades, la mayor parte de las veces no se hace o se hace a medias.

- Contar el material para asegurarse de que se está recibiendo la cantidad correcta.
- Revisar la calidad del material.
- Asegurarse de que cumplan con las especificaciones requeridas, sin saber cuales son las mismas.
- Colocar el material donde haya lugar disponible pues muchas veces los lugares seleccionados no son los apropiados para el tipo de material.

- Preparar una nota de entrada, el almacenista archiva una copia de la misma, le entrega una copia al transportista, envía el original a la Gerencia de Almacenes y Vigilancia (GAV), el envío de la nota varía de bodega en bodega, la misma puede ser enviada con el transportista, o bien se envía semanal o quincenalmente, o esperan a que la GAV la pida.
- La Gerencia de Almacenes y Vigilancia (GAV). Actualiza, al recibir la nota de entrada, su base de datos y, envía la nota de entrada a contabilidad, la información tiene de una a tres semanas de antigüedad.
- En contabilidad, si tiene la factura del proveedor archivan la nota de entrega sin compararla con la factura enviada por el proveedor, reconocen el pasivo y archivan la nota de entrada.
- El suministro de materiales es un proceso plagado de problemas y deficiencias, las cuales afectan gravemente la producción y solvencia del grupo. En la mayoría de los casos, los destajistas envían a su cuadrilla por el material sin saber si hay material para ellos y en algunos casos sin saber que es lo que van a recoger.
- Cuando un representante de producción está disponible en la bodega, el destajista habla con él para que apruebe el material que necesita, ésta aprobación puede ser desde la formalidad de un vale firmado, hasta un pedazo de papel con unos materiales anotados sin firma alguna.
- Cuando no está disponible el representante de producción, como sucede la mayoría de las veces en las áreas foráneas, el almacenista decide lo que se le va a suministrar al destajista.
- Los empleados del destajista entran a la bodega y seleccionan el material, mientras el almacenista atiende otros asuntos. Habiendo el destajista seleccionado su material, el almacenista procede a preparar el vale de salida, se han dado casos en que el destajista carga el material en su camión sin que el almacenista lo cuente, junto con material que tenía en su camión y el cual no fue inspeccionado ya que el policía no se molesta en revisar la unidad a la entrada.
- El vale de salida es aprobado y firmado por el representante de producción y firmado por el representante del destajista, el almacenista no tiene una lista de firmas autorizadas por el destajista para recibir el material.
- En ocasiones al almacenista y el policía permiten salidas de material de la bodega sin vale de salida, el material se anota en cualquier pedazo de papel, que el policía guarda en el bolsillo de su camisa, hasta que los visite un representante de producción una o dos semanas más tarde para que les apruebe un vale de salida consolidado.
- El almacenista entrega una copia del vale de salida al destajista, archiva una copia y envía el resto a la GAV; supuestamente una vez a la semana, la mayor de las veces cuando se puede.
- En cuanto al proceso de facturación de materiales, por muchas diferentes razones puede tener una demora de tres a cuatro meses.
- Una vez que los vales de salida se reciben en la GAV; son nuevamente ingresados al sistema de computo, dependiendo del número de vales que se recibieron esa semana el proceso puede tardarse desde varios días a semanas.
- El original del vale de salida se envía a contabilidad donde verifican el consecutivo y que el vale se encuentre firmado, sin importa de quien es la firma, ya que tampoco tiene una lista de firmas autorizadas, y después de esto, dicho vale se archiva sin actualizar el karex contable.
- Un disquete con todos los vales de salida en facturas proforma es enviado al departamento de sistemas para generar las facturas finales. Las facturas finales son enviadas a Crédito y Cobranza donde hacen un "Revisión Simbólica", cotejan el consecutivo y las envían a la GAV para que se vuelvan a revisar. La GAV entrega las facturas a control de destajistas, donde se archivan. Hay facturas de mas de un año guardadas sin que las mismas sean presentadas para su cobro.

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO  
RECEPCION DE MATERIAL**

OPERACION	MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPROSITO		FECHA MOD. I		FECHA MOD. II	
ORDEN	1	2	1	2	1	2	1	2
1. Recepción de material	20	0	2	1	1	0	2	100
2. Verificación de especificaciones	20	0	10	10	1	0	2	100
3. Almacenamiento	20	0	10	10	1	0	2	100
4. Emisión de reportes	20	0	10	10	1	0	2	100
5. Control de inventarios	20	0	10	10	1	0	2	100
6. Seguimiento de entregas	20	0	10	10	1	0	2	100
7. Actualización de bases de datos	20	0	10	10	1	0	2	100
8. Revisión de documentos	20	0	10	10	1	0	2	100
9. Mantenimiento de equipos	20	0	10	10	1	0	2	100
10. Capacitación de personal	20	0	10	10	1	0	2	100
11. Control de calidad	20	0	10	10	1	0	2	100
12. Seguimiento de proveedores	20	0	10	10	1	0	2	100
13. Actualización de precios	20	0	10	10	1	0	2	100
14. Control de costos	20	0	10	10	1	0	2	100
15. Seguimiento de pedidos	20	0	10	10	1	0	2	100
16. Actualización de estados de cuenta	20	0	10	10	1	0	2	100
17. Control de facturas	20	0	10	10	1	0	2	100
18. Seguimiento de pagos	20	0	10	10	1	0	2	100
19. Actualización de saldos	20	0	10	10	1	0	2	100
20. Control de cuentas por pagar	20	0	10	10	1	0	2	100

### 2.3.1.2 SISTEMAS EN PROCESO

Dentro del sistema que esta bajo implementacion se corrigen algunas deficiencias del proceso actual, sin embargo, persisten muchas redundancias y deficiencias, aparte se añaden más eslabones al proceso requiriendo una serie de reportes que deberian ser generados por los interesados a través del sistema y no a través del almacenista, bajo este sistema que se está tratando de ejecutar el almacenista es responsable de:

- Vigilar fechas de entrega de materiales y reportar violaciones por parte del proveedor de las mismas a la GAV; y a la Gerencia de Adquisiciones.
- Aparte de seguir el mismo proceso para recibir el material el almacenista también tiene que notificar el recibo de material a la Subdirección de Construcción y a la Gerencia de Producción, Calidad y Suministros.
- Verificar las especificaciones de los materiales, sin saber cuales son las mismas.
- Adivinar dónde colocar el material en la bodega, ya que el sistema no indica en la nota de entrada la localización para almacenar los materiales en la bodega.
- Suministrar los materiales de la misma forma que se hace hoy en día, con la adición de una copia que tiene que enviar a la Gerencia de Producción, Calidad y Suministros.
- El proceso de facturación crea reportes adicionales, como uno de salidas que el almacenista tiene que preparar semanalmente y enviar a la GAV.
- La GAV prepara semanalmente otro reporte llamado "Movimientos por Contratista" ó Destajista, el cual envía a la Gerencia de Crédito y Cobranza acompañados de un memorándum con la facturación.
- Por otra parte, el proceso largo y tedioso de las facturas no ha cambiado, todas ellas se guardan en la Gerencia de Coordinación de Destajistas.

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO  
RECEPCION DE MATERIAL**

OPERACION		MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO		FECHA MAR 74	
UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN
Método D.F.		POR ALMACÉN Y CÁRTERA		POR ALMACÉN Y CÁRTERA			
OPERACION	RECEPCION	ADREAR	TRANSPORTE	ALMACENAR	RETIARDO	INSPECCION	
1	1	72	18	1	0	3	
2	2	20	14	10	0	40	
<b>EVENTO</b>		<b>TIEMPO DEL EVENTO</b>	<b>DEB.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>			
1	1	10	1	Se puede hacer mejor el trabajo			
2	2	33	3	Se puede hacer mejor el trabajo			
3	3	20	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
4	4	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
5	5	20	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
6	6	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
7	7	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
8	8	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
9	9	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
10	10	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		<b>488</b>	<b>34</b>				

2.3.2 PROCESOS DE COMPRAS

2.3.2.1 SISTEMA ACTUAL.

La Gerencia de Adquisiciones cuenta con un módulo de compras el cual funciona totalmente independiente de los otros sistemas que existen en la empresa, en cuanto a los procesos existen malos manejos de información, lentitud en la reaccion para solución de obstáculos y no hay acceso inmediato a datos que son de suma importancia para la toma de decisiones.

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO  
REQUISICION DE MATERIAL**

OPERACION		MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO		FECHA MAR 74	
UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN
Método D.F.		POR ALMACÉN Y CÁRTERA		POR ALMACÉN Y CÁRTERA			
OPERACION	RECEPCION	ADREAR	TRANSPORTE	ALMACENAR	RETIARDO	INSPECCION	
1	1	72	18	1	0	3	
2	2	20	14	10	0	40	
<b>EVENTO</b>		<b>TIEMPO DEL EVENTO</b>	<b>DEB.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>			
1	1	10	1	Se puede hacer mejor el trabajo			
2	2	33	3	Se puede hacer mejor el trabajo			
3	3	20	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
4	4	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
5	5	20	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
6	6	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
7	7	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
8	8	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
9	9	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
10	10	10	0	Se puede hacer mejor el trabajo			
<b>SUMATORIA TOTAL</b>		<b>440</b>	<b>28</b>				

Una vez que la Gerencia de Adquisiciones recibe la requisición de un solicitante es necesario verificar telefónicamente las existencias en las bodegas, este procedimiento resulta muy costoso,

## LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

requiere una gran cantidad de tiempo y por lo general produce una información completamente errónea, es por esto que existen excesos o faltas de materiales en distintos lugares.

Otro proceso que consume mucho tiempo es la elaboración de las requisiciones de material.

El requisitador tiene que elaborar la requisición manualmente, recabar las firmas de autorización y pasar a la Gerencia de Adquisiciones.

La Gerencia de Adquisiciones debe recabar otra firma y nuevamente genera la requisición en el sistema de compras. Una vez que se genera el pedido hay que recabar las firmas nuevamente.

El solicitante recibe copia del pedido después que la Gerencia de Adquisiciones ha colocado el mismo con el proveedor, para que verifique las especificaciones.

El comprador archiva una copia del pedido para darle seguimiento manual a las entregas cuando recibe una copia de las notas de entrada, a menos que el comprador no se comunique por teléfono con las bodegas no tiene forma de verificar la entrada de la mercancía hasta dos semanas después de que la misma haya sido recibida cuando recibe notificación por medio de los vales de entrada.

Otro punto crítico en estos procesos es que no hay visibilidad del movimiento de material, resultando una enorme cantidad de material en exceso o obsoleto.

### **2.3.2.2 SISTEMAS EN PROCESO**

Al ejecutar el nuevo sistema de computo se van a automatizar varios procesos que consumen mucho tiempo y generan una gran cantidad de trabajo y papeles hoy en día, no obstante hay que tener cuidado de que el sistema no solo acelere los procesos sino también aumente la eficacia y reduzca los costos del ciclo, es posible que una requisición sea impresa rápidamente pero se detenga en el escritorio de alguien por una semana por falta de firmas.

El nuevo sistema no permite un control adecuado para dar seguimiento a pedidos pendientes en pantalla, este control solamente existe a través de reportes impresos los cuales hay que comparar manualmente y distribuir a todos los interesados, lo que resulta un trabajo bastante tedioso y costoso.

Los compradores no tiene acceso inmediato a información tan necesaria como es:

- Última fecha en que se recibió o salió el material.
- Cantidades recibidas o de salida
- Tiempo de entrega del proveedor
- Peso por Unidad
- Cantidades acumuladas de entradas/salidas por mes/año.

El sistema tampoco actualiza los máximos y mínimos de acuerdo a la demanda, causando que los mismos se tengan que calcular y actualizar manualmente con regularidad.

Según el nuevo proceso de adquisiciones, cada semana la Gerencia de Adquisiciones debe notificar a las Jefaturas de los Centros de Información y a la Gerencia de Producción Calidad y Suministros

sobre las entregas de material programadas con cada uno de los proveedores por almacén, siendo este un proceso manual que requiere una serie de reportes impresos.

Además todos los meses la Gerencia de Adquisiciones recibirá de la Gerencia de Almacenes y Vigilancia un reporte de cumplimiento de entregas de proveedor y un reporte semanal de salidas por destajistas, todos estos reportes generados manualmente.

### **2.3.3 PROCESOS DE DESTAJISTAS**

#### **2.3.3.1 SISTEMA ACTUAL**

De acuerdo al manual de procedimientos la Gerencia de Coordinación de Destajistas es responsable de:

- El control y la devolución del fondo de garantía, que es un cobro a destajistas para cumplimiento de obras.
- La amortización de anticipos de obra.
- La recepción, control y descuento de facturas por materiales y arrendamiento de equipo.

Estas actividades contables funcionalmente pertenecen a la Gerencia de Crédito y Cobranza, según esta establecido en manuales de procedimiento.

El sistema debe restringir al máximo posible el traspaso de documentos tan sensitivos como son las facturas y los recibos de anticipos, la Gerencia de Crédito y Cobranza debe consolidar, cotejar, salvaguardar y cobrar facturas o cualquier otro documento que constituya un adeudo a la empresa.

En cuanto al seguimiento actual de los procedimientos en vigor notamos lo siguiente:

- En el otorgamiento de anticipos, no se está solicitando estado de cuenta a los destajistas para efectuar conciliaciones.
- En el control y devolución del fondo de garantía, los destajistas no solicitan la devolución con ocho días de anticipación según está estipulado, no se está exigiendo que los destajistas presenten copia de sus declaraciones de impuestos dentro del mes en que deben efectuar el pago de sus obligaciones fiscales. Muchos de ellos están evadiendo al fisco en sus pagos de impuestos, algunos desde marzo de 1993.
- En el descuento en facturas de materiales, los procedimientos en vigor requieren la aplicación inmediata por antigüedad de pagos a facturas por materiales de RESA o CAMEX, sin embargo, los pagos se aplican arbitrariamente y en forma esporádica, existiendo facturas de más de un año sin pagar.

#### **2.3.3.2 SISTEMAS EN PROCESO**

Aparentemente bajo el sistema que se está ejecutando se aceleran muchos de los procesos, lo que restaría hacer es alinear las responsabilidades restantes bajo la Gerencia que le corresponde, creando un ahorro en personal al eliminar la necesidad de otro supervisor, la división de responsabilidades a este extremo es contraproducente a no ser que la meta de la empresa sea la de crear empleos.

### **2.3.4 PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

#### **2.3.4.1 SISTEMA ACTUAL.**

Los procesos actuales de producción con relaciones a la adquisición, suministro y control de materiales están moldeados al manejo de materiales por obra, este enfoque por diseño causa excesos de materiales y la adquisición con mucha anticipación de equipo y productos secundarios, además afecta el avance de las obras ya que se puede tener materiales en un almacén los cuales han sido asignados a una obra que no los necesita de momento y al mismo tiempo pueden haber otras obras detenidas por falta de los mismos materiales.

Otro proceso que impide el flujo continuo de material es la necesidad de tener que procesar los vales de salida y recabar varias firmas de autorización, como cosa común las cuadrillas de los destajistas pierden varias horas esperando que se apruebe la salida de material, el problema es más accentuado en las áreas foráneas donde se dan casos en que el material sale de la bodega sin vales de salida y es posible que pase una semana para que el supervisor de obra visite la bodega para firmar los vales de salida los cuales se preparan en ese momento.

Aparentemente existe un problema en el control de material discontinuado o sustituido, cierto material que ha sido homologado por Telmex y el cual solamente es aceptado en ciertas áreas se sigue adquiriendo y enviando mediante compras nuevas o traspasos a las bodegas de las áreas que no lo están requiriendo, en casos en que un material es discontinuado o sustituido, se debe negociar con Telmex un periodo de agotamiento de existencias para que de esa forma se evite el acumulación de materiales obsoletos, estos materiales deben ser esporádicamente identificados y concentrados en las áreas que se requieran de inmediato.

#### **2.3.4.2 SISTEMAS EN PROCESO**

Los procesos que se piensan ejecutar para el control de la producción corrigen varios problemas que existen en la metodología actual, las correcciones mas significativas incluyen.

- El manejo de material por ADM, en vez de manejarlo por obra.
- El requerimiento de un plan de agotamiento de material sustituido o discontinuado.
- La proyección anual de material requerido con pedidos trimestrales y entregas mensuales.

Sin embargo en el empeño de controlar y asegurar el suministro de materiales, se han creado una serie de reportes muy laboriosos, mal dirigidos y totalmente innecesarios.

Según los nuevos procesos, la Gerencia de Adquisiciones debe generar un reporte de entregas semanales programadas, el cual será enviado a la Gerencia de Producción Calidad y Suministros y a la Bodega, al mismo tiempo estos departamentos tienen que llevar un control de las entradas de material y reportar a adquisiciones de su cumplimiento.

El proceso requiere que el almacenista informe del material ingresado a la bodega a el Subdirector de Ingeniería y a la Gerencia de Producción Calidad y Suministros. El almacenista también tiene que verificar las salidas contra una relación de suministros para poder determinar las necesidades

de material, otras tareas que son impuestas al almacenista es la entrega diaria de vales de salida con reporte semanales de salida por destajista, cuyos reportes deben ser enviados a la Gerencia de Producción Calidad y Suministros para que verifique las salidas. La Gerencia de Producción Calidad y Suministros también tiene que reportar semanalmente movimientos de inventario a la Gerencia de Crédito y Cobranza y a la Subdirección de Ingeniería.

Otra deficiencia básica del proceso es el uso de vales de salida, puesto que no es llevada a cabo en la totalidad de los procesos.

Finalmente es necesario indicar dos posibles escapes de ingresos:

- Dentro de la mecánica del costo no se están considerando los costos de importación, por lo tanto se le esta cobrando a Telmex menos de lo debido.
- Como parte del proceso se le permite a los destajistas el beneficio de un 5% del costo del material básico y misceláneo para cubrir desperdicios y pérdidas, en realidad los gastos de desperdicios y pérdidas (Mermas), están siendo sufragados por las bodegas, cuando la bodega entrega al destajista bobinas completas de cable para que use lo necesario y regrese el sobrante, o materiales en perfectas condiciones y cuyas cantidades son las necesarias para completar el trabajo no hay justificación para que el destajista tenga el beneficio de recibir un 5% por lo que el tire o use en otras obras.

### 2.3.5 PROCESOS DE COMPUTO EXISTENTES

#### 2.3.5.1 SISTEMA ACTUAL

Actualmente el sistema de computo (SIMA) que utiliza el Grupo para el control del inventario es nada más que un kardex automático, básicamente el sistema se compone de una micro computadora en casi todos los almacenes, hay almacenes a los cuales no se les ha instalado la maquina todavía, y otras micro-computadoras operan independientemente, sin respaldo y sin equipo de protección. La información se trasmite de las bodegas a la GAV vía disquete, el sistema es muy variable y propenso a la pérdida de información debido a lo extenso de los procesos de bodegas y a la forma en que fue diseñado, nunca esta actualizado.

#### 2.3.5.2 SISTEMAS EN PROCESO

Bajo diseño y desarrollo se encuentra un nuevo sistema de computo (SAM), que aparte de manejar el sistema de producción tiene otros módulos que debe estar integrados como el sistema de control de inventarios y además automatiza una serie de procesos existentes, desafortunadamente esto es todo lo que hace con esos procesos. Lo ideal en un sistema de computo de esta índole es que no sólo acelere el procesamiento de información, el sistema debe también agilizar los procesos de una forma eficiente, establecer controles en el manejo del inventario y proveer información pertinente de manera que le permita a la administración tomar decisiones rápidas bien fundadas, debido a que gran parte del sistema todavía esta bajo desarrollo es imposible determinar detalladamente lo que puede o no hacer, sin embargo después de observar el funcionamiento parcial de alguno de los módulos se pueden identificar ciertas deficiencias u omisiones que a continuación se presentan en un resumen de observaciones:

## LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

- El sistema no permite identificar directamente en pantalla el control adecuado de pedidos, este control es solamente alcanzado a través de una serie de reportes que hay que comparar manualmente.
- El sistema no incluye un expediente para la localización del material en la bodega, esta información debe aparecer en las notas de entrada y salida de materiales.
- En la pantalla de consultas de existencias, el sistema no refleja la última fecha de entrada o de salida del material al igual que las cantidades que entraron o salieron, esta pantalla también debe reflejar las cantidades de salida acumuladas por mes y año, cantidad de último inventario y peso por unidad, toda esta información es esencial para el estudio del movimiento del inventario y de gran utilidad para los departamentos de Adquisiciones, Almacenes, Contabilidad y Producción.
- El sistema carece de un proceso automático para calcular máximos y mínimos, por lo tanto hay que calcular los mismos manualmente con regularidad.
- El sistema da de baja el material del inventario antes de imprimir la nota de salida o mas bien sin necesidad de imprimir la nota de salida, este proceso causa discrepancia en la toma del inventario físico y un potencial muy grande de opciones que no debe de tener el almacenista por políticas de la empresa.
- El sistema debe de tener un proceso por el cual el supervisor de producción no tiene que firmar las notas de salida, esto reafirma la práctica negativa actual de permitir salidas de material sin notas de salida y que a su vez prolonga la espera del destajista para que le entreguen el material, toda salida de materiales debe ser controlada a través del sistema de computo.
- El sistema debe permitir la facturación directa desde el almacén y en el momento que se le entrega el material al destajista, la factura debe incluir cierto tipo de pagaré el cual firma el destajista al recibir el material, de esta forma se constituye un compromiso legal para el cobro de dicha factura y acelera drásticamente el proceso de facturación.
- El sistema no asigna un número consecutivo a las requisiciones, si hay más de una persona asignando números, el proceso se complica al ser este ingresado por el requisitor y no por el sistema.
- En el caso de material importado el sistema debe asociar a través de las tablas de últimas entradas-primeras salidas el material a recibirse con el número y fecha de pedimento, además cuando el material se factura, cada partida en la factura debe reflejar la información del pedimento.
- El sistema no permite facturar a través de mas de una compañía, esto impide tener inventario bajo RESA, CAMEX y TELMEX y restringe dicha facturación sólo al Grupo.

### **2.3.6 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTES**

Podemos decir que en la actualidad se carece de un proceso de distribución existente en estos momentos hay cinco camiones y una camioneta pick-up asignados a las bodegas del Grupo, estos camiones están bajo el control de producción y no del departamento de almacenes y por lo tanto el uso de los camiones está dirigido a satisfacer las necesidades de los destajistas y no los requerimientos de las bodegas.

Se han observado incidentes en que el almacenista requiere el uso de uno de los camiones para mover material y el mismo no puede obtener el servicio del camión debido a que el destajista lo esta usando, en otras oportunidades se ha visto que la falta de coordinación e iniciativa de un chofer, puede entorpecer la descarga de PVC por más de 3 horas debido:

-A que estaba bloqueando la entrada de la bodega mientras amarraba, con gran lentitud, la carga del material obsoleto que iba a mover de una bodega a otra, debido a que el almacenista no controla los camiones, no puede ordenar al chofer que se mueva para permitir que el otro camión

entre al patio y por no saber usar correctamente la pluma de descarga del camión, con la cual hubiera podido descargar todo el PVC que se iba a entregar en menos de una hora y que al descargar manualmente un grupo de cinco hombre les llevaría aproximadamente cinco horas.

Aunque la flotilla de camiones propiedad del Grupo es extensa, la mayor parte de esos camiones se utilizan para el beneficio de los destajistas, algunos camiones se rentan, otros sencillamente se les entregan a los destajistas sin que el Grupo reciba remuneración alguna por el uso de los vehículos, aún en los casos que se recupera parte del costo de adquisición de los vehículos, la cantidad recibida por el Grupo es irrisoria, bajo las normas existentes el Grupo le renta camiones a los destajistas y estos deben dar mantenimiento a dichos camiones, se observó unidades a las cuales no se les ha dado mantenimiento alguno, en realidad la única preocupación del destajista es que los camiones le sirvan como transporte y para eso lo que hay que hacer es ponerle gasolina y ver "Que Hacemos" para cuando el camión deje de funcionar.

En pocas palabras el Grupo está sufragando las necesidades de transportación de los destajistas sin que exista un control adecuado para asegurarse que la inversión que tiene en su flotilla de camiones le devenga el mayor provecho a la empresa.

# 3

## CAPÍTULO TERCERO TÉCNICAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



### Capítulo tercero " Técnicas de Ingeniería Industrial"

- 3 1 La administración de la producción de inventarios
- 3 2 Objetivos de la administración de inventarios
- 3 3 Clasificación de las empresas
- 3 4 Ambiente de producción
- 3 5 Inventarios
- 3 6 Técnicas y métodos tradicionales de reposición de inventarios
- 3 7 Técnicas de lotificación
- 3 8 Pronósticos
- 3 9 Inventario de seguridad
- 3 10 Conteo cíclico
- 3 11 El estudio de métodos
- 3 12 La seguridad e higiene en la industria

Si en tu oficina, sin duda encontraras bien pronto que te atraerán y que desearas profundizar. Si ocios a ellos, vuelve a investigar y a los ya estudiados por los otros, ve a por resolver.

**FALTA PAGINA**

**No. 31 a la 32**

## TÉCNICAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### 3.1 LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS

La misión que persigue la Administración de la Producción e Inventarios es la de planear y controlar los materiales para que estén económicamente donde, cuando y en la cantidad en las que se necesite. Ref. 3.1

Los principales objetivos de la mayoría de las empresas orientadas a la obtención de utilidades son:

- Máximo servicio al cliente.
- Mínima inversión en inventarios.
- Operación eficiente con bajo costo de la planta

El problema más importante para alcanzar estos objetivos es que están básicamente en conflicto. El máximo servicio al cliente se puede proporcionar si los inventarios se elevan a niveles muy altos y mantienen flexible la planta alterando los niveles de producción y variando los programas de ésta para cubrir las demandas cambiantes de los clientes. De este modo, el segundo y tercer objetivos experimentan dificultad para cumplir el primero. Se puede mantener eficiente la operación de la planta si rara vez se cambian los niveles de producción, no se incurre en tiempos extras y las máquinas funcionan por largos periodos una vez que se han superado para un producto en particular; sin embargo, esto produce grandes niveles de inventarios y mal servicio al cliente al alcanzar el objetivo de máxima eficiencia de la planta. Los inventarios se pueden mantener en bajo nivel si se hace esperar a los clientes y si se fuerza a la planta para reaccionar rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente y a las interrupciones en producción. En el mundo de los negocios, pocas compañías pueden soportar trabajar por uno de estos objetivos con la exclusión de los otros, puesto que todos son casi igual de importantes para un éxito prolongado. Ref. 3.1

El control de la producción y de los inventarios se ocupa básicamente de proporcionar la información necesaria para las decisiones diarias requeridas para reconciliar estos objetivos en las operaciones de la planta. Actuando a través de un sistema de información, de la planeación, de la medición del desempeño real frente al plan de la presentación de la información de los gerentes que deben tomar las acciones correctivas, la función del control de la producción y de los inventarios es reconciliar estos objetivos para alcanzar las metas globales de utilidades de la compañía. Ref. 3.1

### 3.2. OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

Como objetivos de la Administración de Inventarios se puede citar el conocer y tener una respuesta clara, oportuna y objetiva para cada una de las preguntas siguientes: Ref. 3.1

- Cuánto y cuándo debemos fabricar
- Qué componentes son requeridos.
- Cuánto existe de cada componente.
- Cuándo y cuánto más se recibe.
- Cuándo y cuánto más se requiere.

La mayoría de las anteriores preguntas son respondidas a través del Sistema de Planeación Maestra y el manejo de los cuatro saldos de inventarios (los cuales se explican mas adelante).

### 3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS

Se clasifica a las empresas en dos grandes grupos: empresas productoras de bienes y empresas productoras de servicios. Antes de explicar la distinción entre bienes y servicios es necesario dar algunas definiciones. Un bien es una unidad tangible, puesto que los bienes son de naturaleza física, pueden almacenarse, transformarse y transportarse, un servicio es de naturaleza intangible, un servicio puede definirse como algo que se produce y consume en forma más o menos simultánea. Como el servicio es intangible, no es susceptible de almacenamiento o transporte. Un producto puede ser un bien o un servicio o ambas cosas. El producto es el resultado de una operación. Ref. 3.2

Ya que los servicios son intangibles, los productos de servicio difieren de los productos de bienes en aspectos importantes sobre el desarrollo de las operaciones. Algunas de las diferencias más significativas son las siguientes:

-Inventario y Capacidad. Un servicio puede considerarse como un producto extremadamente perecedero; no puede tenerse en inventario para ser usado posteriormente, por esto, la entrega de los servicios constituye un problema especial en cuanto al volumen de inventarios y planeación de la capacidad. La empresa productora de servicios, necesita instalar la capacidad adelantándose a la demanda, es decir, debe construir las instalaciones, instalar los equipos y contratar empleados. Si la demanda no se materializa, la capacidad se desperdicia y se incurre en costos muy elevados. Por otro lado, una empresa productora de bienes que pueden consumirse en periodos posteriores. Ref. 3.3

-Calidad. Dado que un servicio es intangible, los clientes potenciales no pueden evaluar la calidad de inmediato. En las empresas de servicios, la reputación es decisiva ya que gran parte de la imagen de la calidad de servicio se trasmite de palabra. El futuro cliente con frecuencia no puede observar el producto y formarse una idea de la calidad. Por esto, la reputación y la calidad constituyen problemas especiales para los productores de servicios. Ref. 3.2

-Dispersión. Las empresas de servicios a menudo se encuentran geográficamente dispersas. Como un servicio no puede ser almacenado y transportado, debe producirse en el lugar de consumo, ó bien, el cliente debe ser llevado hasta el servicio. Esto origina que las instalaciones de servicios estén dispersas. Por el contrario, los productos de bienes pueden centralizar sus operaciones porque sus productos pueden ser embarcados hasta su destino final. Ref. 3.2

-Mercadotecnia y Operaciones. En las empresas de servicios las funciones de mercadotecnia y operaciones tienden a estar estrechamente relacionadas. Esto es debido a que los servicios se consumen en el momento y lugar que se producen. Las empresas de servicios son tanto unidades de mercadotecnia como de operaciones. En las empresas que producen bienes sucede lo contrario, las funciones de mercadotecnia y operaciones se organizan por separado ya que los productos se producen y se venden en forma separada. Así, la integración de las áreas de mercadotecnia y operaciones representan un problema especial para las empresas productoras de bienes. Ref. 3.2

Cabe aclarar que muchas empresas producen bienes y servicios en formas combinadas. Por esto es apropiado clasificar a las empresas según una escala continua que va de productoras exclusivas de bienes puros o productoras exclusivas de servicios.

Se han sugerido también que las empresas de servicios se clasifiquen con base al porcentaje de tiempo durante el cual el productor permanece en contacto directo con el cliente mientras el producto se elabora. Las empresas que producen sólo bienes tendrían un contacto de 0% y las que producen sólo servicios tendrían un contacto de 100%. Esta sugerencia proporciona un método preciso de clasificación para todo tipo de operación. Ref. 3.2

A continuación se detallan algunas empresas que producen bienes y aquellas que proporcionan servicios:

### 3.3.1 EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES

- \* Agricultura.

- Agricultura (producción agrícola cosecha).
- Producción pecuaria (ganado).
- Pesca
- Caza

- \* Minería.

- Minería de metales
- Minerales no metálicos
- Extracción de gas y petróleo

- \* Construcción.

- Contratistas de inmuebles
- Contratistas de construcción pesada
- Contratistas de obras especiales.

- \* Manufactura.

- Alimentos y productos afines
- Producción textil
- Muebles y encerados
- Productos químicos y derivados.
- Maquinaria
- Equipo eléctrico y electrónico
- Equipo de transporte
- Productos de madera
- Papel y productos afines.
- Hule y productos de plástico.
- Impresiones y publicaciones
- Productos de vidrio, arcilla y piedra
- Industrias manufactureras diversas.

### 3.3.2 EMPRESAS PRODUCTORAS DE SERVICIOS

- \*TRANSPORTE Y SERVICIOS PÚBLICOS.

- Transporte ferroviario
- Transporte de pasajeros local.

- Transporte aéreo
- Servicio Postal
- Transporte de agua
- Comunicación
- Electricidad, gas y servicios sanitarios.

- \*Comercio al Mayoreo.
- Mayorista de bienes durables
- Mayorista de bienes no durables

- \*Comercio al Menudeo.
- Tiendas de alimentos y bebidas
- Distribuidores de automóviles
- Tiendas de muebles y enseres

- \*Finanzas, Seguros y Bienes Raíces.
- Bancos
- Agencias de crédito
- Corredores de valores
- Oficinas de inversión y arrendamiento

- \*Servicios.
- Hoteles
- Servicios personales
- Servicios de negocios
- Cinematografía
- Servicios de Salud
- Servicios legales
- Servicios educativos
- Museos, zoológicos y parques botánicos

- \*Administración Pública.
- Servicios ejecutivos diversos
- Justicia, Orden público
- Administración de Recursos Humanos. Ref. 3.2

### 3.4 AMBIENTE DE PRODUCCIÓN

La Asociación Americana de Control de la Producción e Inventarios (APIOS), define tres ambientes principales de producción. Ref. 3.1

#### 3.4.1 REPETITIVA / CONTINUA

La descripción de esta son: Artículos producidos en forma discreta como automóviles, instrumentos, etc., y continua como químicos, petroquímica, energía eléctrica, etc; y sus principales características son: Instalaciones y Herramientas diseñadas para el producto específico, rutas fijas, pocas operaciones, tiempos de procesos cortos, y una de las distribuciones con la que se relaciona es la de en línea. Ref. 3.1

### 3.4.2 EN LOTES DISCRETOS

La descripción de esta es que existen variaciones en: Diseño del artículo, tamaño, cantidad de ordenes, y además existe un centro de trabajo que realiza varias ordenes, y las principales características son: Máquinas agrupadas en centros de trabajo por procesos similares, el tiempo de ajuste/preparación (set-up time) es significativo en relación al tiempo de proceso por unidad, rutas variables, muchas operaciones, tiempos de entrega medios o largos, la cola es un elemento importante en el tiempo de entrega, la capacidad es difícil de planear ya que depende de las órdenes procesadas y su secuencia; y una de las distribuciones con las que se relaciona es con la de por proceso. Ref. 3.1

### 3.4.3 POR PROYECTO

(Relacionada con la distribución por posición fija)

Se relaciona con la producción de una corrida muy limitada ó de un gran número de recursos, y las características principales son que la maquinaria y recursos humanos se concentran en función del producto y su distribución es en posición fija. Ref. 3.1

## 3.5 INVENTARIOS

Por lo regular, los inventarios representan una porción considerable de los activos totales de una compañía. El departamento de ventas ve los inventarios como fundamentales para el buen servicio al cliente y siente que fabricación ha fallado si un artículo no está disponible cuando se vence el plazo de embarques de un pedido. La gente de finanzas cree que los inventarios son un mal necesario que captan el capital que podría utilizarse mejor que en cualquier otra parte. La gente de la fábrica tiene la dificultad en entender los costos asociados con la tenencia de inventarios y con frecuencia consideran con desgano las medidas de control de inventarios debido a la ineficiencia que se impone en la planta. Desde el punto de vista de la fábrica, los inventarios debían ser un recurso ilimitado. Obviamente el problema es que se considera a los inventarios desde un punto de vista limitado más que global por parte de la compañía. Ref. 2.3

¿Qué son entonces los inventarios desde el punto de vista global de la compañía?

Los inventarios en un negocio sirven mucho como el sistema de suspensión de un automóvil. Las altas y las bajas en las ventas pueden ser absorbidas por los inventarios, justo en la forma en que las muelles del carro absorben los saltos en el camino. Sin los inventarios, producción tendría que responder directamente a ventas, si el servicio a los clientes se viera afectado. Los inventarios también separan las operaciones de fabricación que tienen diferentes tasas de producción. Los inventarios "Tamaño de Lote" hacen posible menores arreglos de maquinaria y mayor utilización de la misma. Los materiales en proceso evitan el tiempo ocioso de la gente y el tiempo muerto del equipo que resulta de un flujo errático. Ref. 3.3

### **3.5.1 CLASIFICACIONES MAS COMUNES DE LOS INVENTARIOS**

Existen diferentes formas de clasificar a los inventarios; de estas las más conocidas son:

-Por función. Existen cinco tipos básicos de inventarios definidos por la función según W. Plossi. Ref. 3.3

-De fluctuación (de la demanda y de la oferta).

-De anticipación

-De tamaño de lote

-De transportación

-De protección.

-Inventarios de fluctuación. Estos inventarios se llevan porque la cantidad y ritmo de las ventas y de producción no pueden predecirse con exactitud. Los pedidos pueden mediar 100 unidades por semana para un artículo dado, pero habrá semanas en que las ventas sean tan elevadas como 300 ó 400 unidades. El material puede recibirse en stock normalmente 3 semanas después de que fue solicitado por la fabrica, pero ocasionalmente puede llevarse 6 semanas. Estas fluctuaciones en la demanda y la oferta pueden compensarse con los stock de reserva ó stock's de seguridad, nombres usuales para los inventarios de fluctuación. Ref. 3.3

-Inventarios de anticipación. Estos inventarios hechos con anticipación a las épocas de mayor venta, a programas de promoción comercial o un periodo de cierre de la planta. Ref. 3.3

-Inventarios de tamaño de lote. Con frecuencia es imposible o impráctico fabricar o comprar artículos en las mismas cuotas que se venderán. Por lo tanto, los artículos se consiguen en cantidades mayores a las que se necesitan en el momento; el inventario resultante es el inventario de tamaño de lote. El tiempo de arreglo es un factor importante en la determinación de la cantidad de dicho inventario. Ref. 3.3

-Inventario de transportación. Estos existen porque el material debe moverse de un lugar a otro. El inventario depositado en un camión y que se va a entregar a un almacén puede estar en camino hasta 10 días. Mientras el inventario se encuentra en camino, no puede tener una función útil para las plantas o los clientes; existen exclusivamente por el tiempo de transporte. Ref. 3.3

-Inventario de protección ó especulativo. Las compañías que utilizan grandes cantidades de minerales básicos como el carbón mineral, el petróleo ó el cemento, ó mercadería como lana, los granos, ó productos animales que se caracterizan por fluctuar en sus precios pueden obtenerse ahorros significativos comprando grandes cantidades llamadas inventarios de protección, cuando los precios están bajos. La adquisición de cantidades extra a un precio reducido también reducirá los costos de los materiales de los artículos para un aumento de precio más tarde. Ref. 3.3

-Por avance de proceso. Además de agruparlos por funciones, puede clasificarse a los inventarios por su condición durante su procesamiento. Ref. 3.3

-Materias primas. Estas son acero, harina, madera, telas u otros materiales utilizados para elaborar los componentes de los artículos terminados.

-Componentes. Estos son materiales y componentes sobre los que se efectúan un trabajo o que se encuentran esperando en la fábrica entre una operación y otra.

-Productos terminados. Estos son artículos terminados que se tienen en inventario en una planta en que se produce para almacenar, o artículos terminados que se encuentran listos para ser embarcados a un cliente de acuerdo a un pedido en una planta de producción conforme a pedidos.

Estas clase son los agrupamientos en los cuales se presentan los valores totales de inventario en los informes de contabilidad.

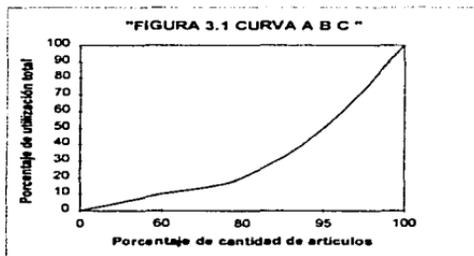
### 3.5.2 POR DISTRIBUCIÓN DE SU VALOR (Clasificación ABC)

Cualquier inventario puede clasificarse en tres partes distintas:

Artículo A. De alto valor : aquellos artículos relativamente pocos cuyo valor representa del 70 al 80% del valor total del inventario. Estos constituirán por lo general del 15 al 20% de los artículos. Ref. 3.3

Artículo B. De valor medio: una gran cantidad en la parte media de la lista; usualmente, alrededor del 30 al 40% de los artículos cuyo valor total representa del 15 al 30% del total. Ref. 3.3

Artículo C. De bajo valor: la mayoría de los artículos, normalmente 60 a 70% cuyo valor total del inventario es casi despreciable, representando el valor del 5 al 10% del valor. Ref. 3.3



La figura 3.1 muestra una distribución ABC típica para un grupo de artículos. La escala horizontal representa el porcentaje de los artículos totales mientras que la vertical representa el porcentaje del uso total anual de dinero. Nótese que una pequeña cantidad de artículos representa el gran volumen del valor de uso. Estos, por supuesto son los artículos A, indicados así en la curva. En la sección B de la curva, se encuentra, por lo general, que el porcentaje de los artículos B es casi igual al porcentaje de dinero representado por estos artículos B. Los artículos C ocupan el extremo opuesto de la escala con una gran cantidad de artículos que representa una pequeña fracción del uso total de dinero.

### **3.5.3 COSTOS EN LOS INVENTARIOS**

Los costos que se ven afectados por cada decisión específica deben ser determinados al decidir cuanto inventario tener. Las siguientes clases de costos se consideran en las decisiones sobre inventarios. W. Plossi. Ref. 3.4

#### **3.5.3.1 COSTOS DE PEDIDO**

Los costos de pedido pueden ser ya sea los de colocar pedidos de compra para adquirir material de un proveedor o los asociados con la orden de fabricación de un lote procedente de la planta. Cuando se compra material, se deben escribir requisiciones de materiales y pedidos de compra, se deben procesar facturas para pagar al proveedor e inspeccionar los lotes recibidos y entregar a las áreas de almacenamiento o de proceso. Cuando la planta ordena su lote manufacturado, se incurre en costos por papeleo, arreglo de la maquinaria, desperdicio normal de arranque que resulta de la primera producción del nuevo arreglo y otros costos de una sola ocasión que son función del número de lotes ordenados o producidos. La suma de todos estos costos es el costo de pedido por lote. Ref. 3.4

#### **3.5.3.2 COSTOS DE TENENCIA DE INVENTARIOS**

Estos costos incluyen todos los gastos en que incurre la compañía por el volumen de inventario que lleva. Se incluyen usualmente en el costo de tenencia de inventario, los siguientes costos: Ref. 3.4

- Por Obsolescencia. Se incurre en estos costos porque el inventario no es ya vendible debido a patrones de venta cambiantes y a deseo del cliente. Este problema es agudo en los artículos de moda, de alta tecnología y en la industria de defensa.
- Por Deterioro. El material que se tiene en inventario puede humedecerse, secarse, ser ensuciado por el manejo o deteriorado de muchas otras maneras de modo que ya no se puede vender o usar.
- Por Impuestos. Muchos estados y municipios tienen impuestos por inventarios. Algunos se basan en la inversión de inventarios en un momento particular del año, mientras que otros se basan en la inversión promedio en inventarios de todo el año.
- De Garantía. Los inventarios, como la mayoría de los activos, son protegidos por un seguro generalmente llevado como parte de otras políticas de seguros de la compañía.
- De Almacenamiento. El almacenamiento del inventario requiere de una bodega con personal de supervisión y operativo, de equipo de manejo de material, de registros necesarios, etc. No se incurriría en los costos de estos medios si no hubiera inventarios.
- De Capital. El dinero invertido en inventarios no está disponible para ser usado en otras actividades de la compañía y, de hecho, puede ser pedido prestado a los bancos. El costo de pedir prestado el dinero o el costo de la oportunidad de inversión perdida por usar este capital en otras áreas de la compañía debe cargarse a la inversión en inventario como en el costo de capital.

### 3.5.3.3 COSTOS DE AGOTAMIENTO DE EXISTENCIAS

Si el material no está disponible cuando el cliente lo pide, pueden perderse las ventas o incurrirse en costos extra llamados costos de agotamiento de existencias. El trabajo por procesar una orden regresada (embarque, facturación y quizá papeleo de control de inventarios y tiempo extra) puede ser considerable. El costo de las órdenes regresadas resulta no sólo del papeleo extra sino también del tiempo gastado por el personal en varios departamentos que manejan el documento del pedido regresado, que recoge y empaqueta el embarque real y quién responde a las peticiones de los clientes. El costo puede incluir primas elevadas del flete por la pequeña cantidad de material que se embarca. Ref. 3.4

### 3.5.3.4 COSTOS ASOCIADOS CON LA CAPACIDAD

Los costos relacionados con la capacidad incluyen los costos por tiempo extra, sub-contrataciones, contrataciones, entrenamiento, despido y ocio. Se incurre en estos costos cuando es necesario aumentar o disminuir la capacidad o cuando por un tiempo existe demasiada o muy poca capacidad. Ref. 3.4

## 3.6 TÉCNICAS Y MÉTODOS TRADICIONALES DE REPOSICIÓN DE INVENTARIOS

Las técnicas de lotificación responden a la pregunta de cuánto debe pedirse cada vez que se coloca un pedido de reposición.

El control de los inventarios, la otra pregunta básica que debe ser respondida es en qué momento debe colocarse el pedido de reposición. En la respuesta a esta pregunta, los costos de inversión en inventario deben equilibrarse con un nivel de servicio al cliente deseado o con los costos resultantes de la escasez. Obviamente, si tales pedidos no son colocados lo bastante pronto, no llegará el material a tiempo y el que queda será consumido antes de recibir el nuevo lote. Por el contrario, si los pedidos se colocan demasiado rápido, los inventarios serán extremadamente grandes.

Puesto que la selección de las técnicas de reorden determina en última instancia el nivel de servicio proporcionando al cliente, esta decisión es por lo general de mucha mayor importancia para los gerentes que la decisión del tamaño de lote. Por lo común, un mal servicio al cliente llega más rápido y con mayor fuerza a la atención de la dirección que los costos de realización de los pedidos o de los inventarios.

Según Plossi (Ref. 3.5), para controlar los inventarios en forma adecuada, se cuenta con métodos eficaces de reordenamiento. Estos pueden tomar muchas formas, pero por lo común, se relacionan con alguna de las siguientes:

-De dos recipientes. En este sistema, se pone por separado una cantidad predeterminada de las existencias para un artículo en particular que es con frecuencia en un segundo recipiente separado y no se toca hasta que todas las existencias principales de este artículo se hayan consumido. Cuando se da comienzo a la provisión de reserva, se avisa a la oficina de control de inventarios y se coloca un pedido de reposición. Ref. 3.5

-Revisión visual. Se revisa visualmente y en forma periódica en nivel de stock y se colocan pedidos de reposición después de cada revisión y cuando se necesita establecer el nivel de stock a un máximo predeterminado de la suma de los que se tienen y de las capacidades. Ref. 3.5

-Punto de orden. Cantidad de orden fijo en sistema de ciclo variable: Cuando los retiros bajan el inventario de un artículo, se coloca un pedido de reposición llamado punto de reorden. Ref. 3.5

-Revisión periódica. Ciclo fijo en sistema de cantidad de orden variable: En la revisión periódica, los registros de inventario se revisan en forma periódica, quizá una vez a la semana o una vez al mes, y se pide suficiente material para reponer el total en existencia más un pedido hasta un nivel máximo predeterminado. Ref. 3.5

### **3.6.1 PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)**

En el MRP, el material se pide de acuerdo a programas de cantidades y tiempos para cumplir un programa pre-planeado de producción del artículo en el que consume el material.

Todos estos están estrechamente relacionados en cuanto al concepto. Por ejemplo, es evidente que el método de los dos recipientes, aun cuando no tiene registros de inventario, es muy similar al punto de orden, en cuanto a que el segundo recipiente contiene la cantidad del punto de orden. Asimismo, los bien conocidos mínimo y máximo son una mera variación del punto de orden. El mínimo es, la cantidad de pedido. Sin embargo, el punto de orden no tiene aplicación universal en el control industrial del inventario. De hecho, esta técnica tiene una excelente aplicación para un inventario de artículos terminados y partes de reparación llevadas en el inventario en los que la demanda del artículo tiende a ser bastante continua e independiente de la demanda de cualquier otro artículo de inventario. Sin embargo, la reposición de un inventario de componentes y subensambles en los que la demanda tiende a ser intermitente y dependiente en cantidades variables de un requerimiento a un nivel superior del montaje, puede por lo general manejarse con mayor eficacia con el MRP. Ref. 3.5

### **3.7 TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN**

Es conveniente y práctico estudiar juntos aquellos artículos que caen dentro de los grupos naturales. Estos grupos pueden estar compuestos de partes procesadas por un equipo común de fabricación, de artículos comprados manejados por el mismo comprador o de material de pedido al mismo proveedor. Esto es particularmente cierto en la determinación del tamaño de los lotes en que se adquiere el material. Los costos, los requerimientos de capital, las necesidades de espacio, las condiciones de operación y otros factores que deben considerarse en la determinación de los tamaños de lotes son más significativos cuando se consideran familias de partes relacionadas.

Describiré solo algunas de las técnicas de lotificación que considero las más comunes e importantes y que nos menciona W. Plossi. Ref. 3.5

### 3.7.1 CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO O CANTIDAD DE ORDEN ECONÓMICA (EOQ).

Una de las decisiones básicas que debe tomarse en la Administración de los Inventarios es la de equilibrar los costos de la inversión de inventarios con los de la colocación de pedido de reposición de inventarios. La pregunta a responder es ¿cuánto debe pedirse? la cantidad correcta a pedir es aquella que mejor equilibra los costos relacionados con el número de pedidos colocados. Cuando se ha equilibrado adecuadamente estos costos, se minimiza el costo total. La cantidad de pedido resultante se llama tamaño de lote económico o cantidad económica de pedido (EOQ). Ref. 3.6

El concepto de EOQ se aplica bajo las siguientes condiciones:

- El artículo se repone en lotes o tandas, comprándolo o fabricándolo y no se produce continuamente.
- Los índices de consumo o de ventas son uniformes, y son pequeños si se comparan con la rapidez con que se produce el artículo normalmente, de modo que se obtiene una cantidad significativa de inventario.

Hay muchas situaciones en las que el concepto de la EOQ no tiene valor. No hay razón para calcular una EOQ cuando:

- El cliente especifica la cantidad, esto es, en los artículos hechos conforme a un pedido.
- El lote de la corrida de la producción es limitado por la capacidad del equipo, por ejemplo, sustancias químicas finas.
- La vida de reposición del producto es corta.
- La vida de la herramienta o la necesidad de afilar, desbastar, etc; limita la longitud de la corrida.
- Las tandas de materias primas fijan la cantidad del pedido.

Para obtener los tamaños económicos de lote, se dispone de varias fórmulas de la EOQ para calcular ésta para cualquier artículo. La forma más antigua de esta fórmula es:

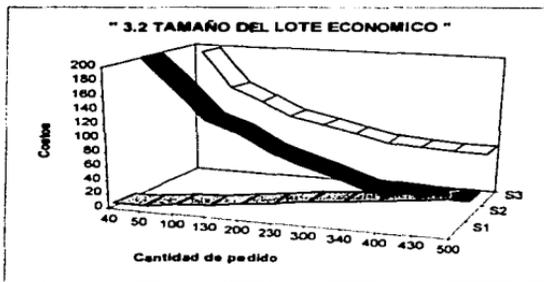
$$EOQ = \sqrt{\frac{2AS}{I}}$$

en donde:

**A:** consumo anual en unidad monetaria (pesos, dólares, etc.).

**S:** costo de pedido o del arreglo en unidad monetaria.

**I:** costo de tenencia del inventario, como fracción decimal por unidad monetaria del inventario promedio.



Se explica gráficamente en la anterior figura 3.2, el tamaño económico de lote, es aquel punto donde se entrecruzan las líneas que representan a los costos de pedir y los costos de tenencia.

### 3.7.2 RECEPCIÓN NO INSTANTÁNEA

Además de las variaciones que permiten manejar diferentes unidades con las simples fórmulas de la EOQ, existen otros ajustes a la fórmula que pueden hacerse para obtener respuestas más exactas en circunstancias especiales. Por ejemplo, el tamaño de lote con frecuencia no se recibe completo en existencias en forma simultánea. La tasa de fabricación puede ser tal que lleve varios días o inclusive semanas para terminar el lote completo y entregarlo a existencias. Mientras se está produciendo, se llevan a cabo entregas parciales al stock, pero también se realizan extracciones durante este periodo. Por consiguiente, el inventario promedio tamaño de lote no igualará la mitad del tamaño de lote, como sucede cuando todo el lote se recibe de una sola vez. Ref. 3.6

Esta situación, a la que se le ha puesto el nombre de recepción no instantánea, puede manejarse utilizando la siguiente modificación de la fórmula básica.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AS}{I(1-s/p)}}$$

en donde:

**A** = consumo anual, en unidad monetaria.

**S** = costo de arrego o de pedido, en unidad monetaria.

**I** = costo de tenencia de inventario, como fracción decimal por unidad monetaria del inventario promedio.

**s** = tasa de consumo, en las mismas unidades que la tasa de producción.

**p** = tasa de producción, en las mismas unidades que la tasa de consumo.



La figura 3.3 muestra un diagrama lineal de la conducta del inventario tamaño de lote de un artículo conforme se reciben y se consumen las cantidades de pedido. Cuando el material se recibe hasta el total del tamaño del lote que se pidió. Después, esta cantidad disminuye conforme se saca el material en un periodo de tiempo hasta que se recibe una vez más un nuevo tamaño de lote. En la figura 3.3, esto se muestra con una línea punteada en forma de triángulo rectángulo. Cuando no se recibe instantáneamente el lote completo, no se alcanza el punto más alto del inventario hasta que aquel ha sido entregado y los triángulos del diagrama de inventario de diente de sierra, dejan de ser triángulos rectángulos. Ref. 3.6

### 3.7.3 DESCUENTO POR CANTIDAD

Cuando se compra material, los proveedores con frecuencia dan al comprador algunas de las ventajas de manejar lotes mayores de fabricación al ofrecer programas de descuento. Ref. 3.6

Las siguientes son características de los problemas de descuento:

- Con objeto de conseguir el descuento, se tendrá que comprar una mayor cantidad: por lo tanto la inversión en el inventario se irá para arriba y el costo de tenencia aumentará en general en una cantidad importante.
- Pedir en cantidades mayores reduce el número de pedidos por año y por lo tanto el costo total de pedido disminuye. Esto, por lo general, no es un factor importante considerado en el total. El lote más grande también reduce las exposiciones a agotamientos de existencias y por consiguiente la necesidad de un stock de seguridad.
- El descuento reduce el costo unitario del volumen total anual que normalmente es un ahorro significativo.

### 3.7.4 CANTIDAD DE ORDEN PERIÓDICA (O CANTIDAD PERIÓDICA DE UN PEDIDO, COP O POQ)

Esta es una de las técnicas más simples para emplear con datos de requerimientos de etapas programadas. Expresa la cantidad de pedido como igual a los futuros requerimientos netos totales sobre un número de periodos de tiempo, por ejemplo 6 semanas. Los periodos de tiempo utilizados para la cantidad periódica de pedido deben ser "económicos" basados en el equilibrio de los costos de pedido y de tenencia. Ref. 3.6

El enfoque más simple utiliza la fórmula de la raíz cuadrada para calcular una EOQ y luego convierte ésta a los periodos de tiempo equivalentes de suministro, llamado la COP o POQ, basada en la tasa promedio de consumo. Por ejemplo:

$$\begin{aligned}
 \text{POQ} &= \frac{\text{EOQ}}{(\text{consumo semanal promedio})} \\
 \text{Consumo anual} &= 15,600 \text{ piezas.} \\
 \text{EOQ de artículos} &= 2,100 \text{ piezas.} \\
 \text{POQ} &= \frac{2,100}{(15,600/50)} = 7 \text{ semanas}
 \end{aligned}$$

### 3.7.5 LOTE POR LOTE

Una definición del tamaño de lote es una cantidad que es exactamente lo que hoy o esta semana se necesita en realidad. El nombre de lote se ha aplicado a la técnica de confrontar las cantidades de pedido con los requerimientos para el periodo que se planea, usualmente una semana. Este es programado con facilidad en el MRP. Se lleva muy poco inventario y el flujo de trabajo hacia y a través de los centros de trabajo es más parejo y más confiable. Los costos de manejo de materiales podrán ser grandes. Los costos de arreglo serían también elevados a menos que los tiempos de arreglo se acortaran. Ref. 3.6

Hay muchas razones para modificar los resultados de los cálculos de la EOQ. Las pérdidas por desperdicio pueden compensarse inflando el tamaño de lote en el porcentaje de las pérdidas promedio esperadas. Pueden establecerse cantidades mínimas para fijar un nivel mínimo bajo la EOQ calculado y reflejar la mínima compra de cantidades o lotes de artículos de un proveedor hecha a partir de una unidad de materia prima, por ejemplo barra, lámina o barril. Se establecen cifras máximas como un techo sobre los cálculos para artículos voluminosos en donde existen limitaciones de espacio. Las EOQ calculadas se ajustan también a múltiplos uniformes de lotes empacados, como docenas, cargas de tarima o tambores, lotes de envases en los que se transporta el artículo o unidades de materia prima, por ejemplo, rollos, bultos, tambores, etc; a partir de los cuales se elabora el artículo. Ref. 3.6

### 3.8 PRONÓSTICOS

Con el propósito de mantener un flujo uniforme de trabajo en la producción y asegurar que la demanda del producto sea satisfecha, los directivos de muchas compañías, han de hacer estimaciones para el futuro de la demanda de un producto. Estas, podrían estar basadas sobre una suposición acertada, ligada muy de cerca con los clientes, o con el uso de modelos matemáticos. Los pronósticos son necesarios para la preparación de un calendario maestro de producción, que muestre los requerimientos esperados para los productos terminados, así como para las partes de repuesto. Ellos también son requeridos, para determinar el nivel de almacén de un producto o materia prima en particular que se deben mantener. También son necesarios los pronósticos de otros factores, tales como: los periodos de descomposturas de máquina, eficiencia de la mano de obra y requerimientos para herramientas. Ref. 3.7

Pronosticar, se refiere a la proyección sobre futuros periodos de tiempo, series de tiempo históricas, valores numéricos recolectados sobre un periodo de tiempo. Los datos históricos relativos al proceso bajo estudio son recolectados usualmente a intervalos de tiempo fijo, esto es, por semanas, mensualmente, por trimestre, etc. Ref. 3.7

#### 3.8.1 CLASIFICACIÓN DE PRONÓSTICOS

Aunque existen varias formas de clasificar a los pronósticos, ya sea por sus características cualitativas o cuantitativas, por el tipo de artículo de que se trata, como productos individuales, familias o sub-grupos; una forma muy aceptada es por el periodo involucrado. Ref. 3.7

Tomando como base la última obtendríamos la siguiente clasificación:

-Pronósticos de largo alcance. Empleados en la expansión de una planta y en la adquisición de nueva maquinaria y equipo con el fin de planear con anterioridad de 5 años, la inversión de capital.

-Pronósticos de alcance intermedio. Utilizado para la consecución de materiales de tiempo de entrega prolongados o para la planeación de tasas de operación, tomando en cuenta los productos cíclicos o estacionales con una anterioridad de 1 a 2 años.

-Pronósticos de corto alcance. Utilizamos para determinar las cantidades adecuadas de pedido y la frecuencia de los pedidos de los componentes que se compran o se fabrican y para planear la capacidad apropiada de fabricación, tomando en cuenta la pretensión de nivelar la carga de trabajo con anterioridad de 3 a 6 meses.

#### 3.8.2 DEMANDA

En 1965 J.A. Orlicky (Ref. 3.7) presentó una muy útil distinción entre dos tipos de demanda de artículos en un medio de fabricación.

-Demanda independiente. J.A. Orlicky (Ref. 3.7) utilizó la palabra independiente para describir toda demanda de productos terminados o componentes no relacionados con la demanda de otros artículos en el inventario de una compañía. Característicos de éste son los pedidos de los clientes por artículos terminados, intermedios o parte de servicio.

-Demanda dependiente. Utilizó la palabra dependiente para describir toda demanda de artículos determinados en forma directa por programas para producir artículos relacionados en una lista o secuencia de materiales u otros asociados. Típico de éstos son las materia primas, partes o ingredientes fabricados o comprados y subensambles, aditamentos y accesorios fabricados.

Los conceptos definidos por Orlicky para las demandas independientes y dependientes funcionan como regla para determinar la selección de la técnica de pedido que se ha de aplicar. La demanda independiente debe ser pronosticada y la demanda dependiente puede ser calculada.

-Demanda de futuro inmediato. Utilizados en programas de montaje y en la distribución del inventario de artículos terminados, hechos semanal o diariamente.

### **3.8.3 FUNDAMENTOS SOBRE PRONÓSTICOS**

Los siguientes son fundamentos que se deben de tomar en cuenta acerca de los pronósticos.

- Los pronósticos nunca se cumplen.
- Todo pronóstico debe incluir un estimado de error.
- Los pronósticos son más precisos por grupos.
- Los pronósticos son más precisos para el futuro cercano.
- Antes de aplicar una técnica esta debe probarse.
- La probabilidad de atinar aumenta si se usan varias técnicas.
- Los pronósticos deben revisarse frecuentemente.
- Los pronósticos no substituyen la demanda calculada o dependiente. Ref. 3.7

### **3.8.4 IMPORTANCIA DE LOS PRONÓSTICOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS**

El pronóstico de la demanda es de bastante utilidad e importancia en la Administración de Inventarios ya que nos ayuda básicamente a:

-Determinar el tamaño del stock de seguridad, con base en la variabilidad del pronóstico y la demanda.

Sentar una importante base para planear y cubrir las futuras necesidades. Ref. 3.7

### **3.8.5 PASOS PARA SELECCIONAR LA TÉCNICA**

Los principales pasos para seleccionar la técnica adecuada de pronósticos son:

- Recopilar información .
- Graficar la tendencia.
- Analizar los patrones de la demanda.
- Seleccionar y aplicar la técnica.
- Comparar con proyecciones anteriores y datos reales.

Es importante mencionar que la realización del pronóstico debe de ser un proceso continuo, no un proceso anual. Ref. 3.7

El desempeño de las técnicas de pronóstico debe monitorearse con frecuencia comparando la demanda real con el pronóstico. Para administrar por excepción, debe establecerse un rango de tolerancia, el factor primordial para establecer tales límites es el rango de errores pasados.

El tener funcionando una señal rastreadora con seguridad un técnica de excepción para indicar un pronóstico específico necesita ser revisado y debe formar parte de todo sistema completo. Idealmente ésta traería a la atención la cantidad de artículos que la gente podría manejar con una revisión eficaz.

### 3.8.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONÓSTICOS

La figura 3.4 enmarca los criterios que se deben de tomar en cuenta para seleccionar la técnica de pronósticos apropiada.

TÉCNICA A APLICAR				
A	A	N/A	N/A	N/A
A	A*	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	A	A

A= APLICABLE  
 N/A = NO APLICABLE  
 \*=SI SE IGNORA LA DEMANDA CERO

FIGURA 3.4 CRITERIOS DE SELECCION DE LA DEMANDA DE PRONOSTICOS

La clave para aplicar con éxito los pronósticos es la selección de aquellas técnicas que sean convenientes para utilizarlas con los patrones de demanda experimentados por los artículos que se pronostican. Estos caen en cuatro categorías generales, ilustrados por los datos en la figura 3.5 la demanda horizontal tipifica los productos maduros con la demanda estable. Los productos de bajo volumen así como la mayor parte de las partes de repuesto experimentan una demanda intermitente en las primeras o últimas etapas de sus ciclos de vida. La demanda de la tendencia muestra más bien un crecimiento o disminución constante y los artículos estacionales experimentan picos y valles cada año calendario. Ref. 3.7

PATRONES DE LA DEMANDA											
45	55	35	55	60	40	65	50	45	60	40	50
6	0	5	0	0	7	3	0	1	4	0	2
10	15	20	15	20	30	25	25	30	35	30	40
65	60	50	40	25	30	35	50	60	70	75	70

FIGURA 3.5 PATRONES DE LA DEMANDA

### 3.8.7 TÉCNICAS COMUNES DE PRONÓSTICOS

Antes de abordar las técnicas más conocidas para pronosticar es recomendable el resaltar de que manera se compone la demanda.

Los principales elementos de la demanda son:

- Tendencia
- Estacionalidad
- Aleatoriedad.

Estos componentes de la demanda, para una mejor comprensión, se encuentran representados en la figura 3.6.



FIG. 3.6 COMPONENTES DE LA DEMANDA

-Promedios. Los promedios proporcionan una técnica muy útil. Son dos los tipos más comunes en la actividad de pronosticar: promedio móvil y ponderado.

Los promedios móviles pueden calcularse sobre cualquier número de periodos de datos, entre más grande sea el número, más estable pero menos sensitivo es el pronóstico desarrollado. La regla para actualizar el promedio es:

$$P = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m + D_{m+1}}{n}$$

en donde:

- D** = demanda real de cada periodo.  
**n** = cantidad de periodos en el promedio  
**p** = pronóstico

Esta sólo desarrolla un nuevo promedio cada periodo sumando la última demanda real y restando la más antigua. El nuevo promedio es proyectado como el pronóstico en el futuro tan lejos como el pronosticador crea razonable o necesario.

El promedio móvil es un simple cálculo, pero éste requiere almacenar grandes cantidades de datos como la demanda en cada periodo. Es fácil cambiar a una menor cantidad de periodos y muchos más difícil aumentar a una cantidad mayor puesto que tienen que encontrarse y cargarse cifras históricas.

La figura 3.7 muestra en qué forma los promedios ponderados se utilizan en pronosticar la demanda de artículos. En este ejemplo en particular, un pronóstico semanal elaborado previamente, el viejo pronóstico, indicó que las ventas serían de 100 unidades por semana, las ventas reales, una semana después, fueron 70 unidades. Utilizando un simple promedio aritmético, se elaboraría un nuevo pronóstico semanal de 85 unidades. En efecto, éste da un peso igual (50% = 0.5) al viejo pronóstico y a las ventas de la última semana.

PROMEDIO PONDERADOR / NIVELACIONES DE 1ER. ORDEN			
PRIMERA SEMANA			
		PESO	PESO
PRONOSTICO ANTERIOR	= 100 ( PROM x SEMANA ) x 0.5 = 50	x 0.9 =	90
VENTAS	= 70 ( ULTIMA SEMANA ) x 0.5 = 35	x 0.1 =	7
NUEVO PRONOSTICO	= 85		
SEGUNDA SEMANA			
PRONOSTICO ANTERIOR	= 97	x 0.9 =	87
VENTAS	= 105	x 0.1 =	11
NUEVO PRONOSTICO	=		
<b>FORMULA GENERAL</b>			
NUEVO PRONOSTICO = $\alpha \times$ VENTAS + $(1-\alpha) \times$ PRONOSTICO ANTERIOR			
$\alpha$ (ALFA) ES EL TERMINO PARA EL FACTOR PONDERADO			
* FUE EL " NUEVO PRONOSTICO " LA SEMANA PASADA			
Utilizando un promedio ponderado, sería posible ( como se muestra en el ejemplo ) dar el 90% de peso al viejo pronóstico y 10% a las ventas reales y de este modo, calcular un nuevo pronóstico de 97, en este caso descendería solo ligeramente por la caída de las ventas. La suma de los factores de peso debe ser siempre igual a 1.0 ( 100% )			
FIGURA 3.7 PROMEDIO PONDERADO / NIVELACION DE 1ER. ORDEN			

-Nivelación de primer orden. Utilizando la misma figura 3.7, observamos que muestra también que el pronóstico para la segunda semana se calcula utilizando el mismo enfoque del promedio ponderado. El viejo pronóstico es ahora el pronóstico de las 97 piezas la primera semana y las

ventas reales la segunda semana fueron de 105, el nuevo pronóstico es por lo tanto de 98. Se ha ido un poco arriba puesto que las ventas aumentaron. Esta técnica se denomina nivelación exponencial. Proporciona un método de rutina para actualizar en forma regular los pronósticos. Ref. 3.7

La ecuación de la nivelación exponencial en la figura 3.7 se denomina nivelación de primer orden.

La ecuación de nivelación de primer orden puede reorganizarse para simplificar los cálculos en la forma que sigue:

-Nuevo pronóstico = Pronóstico anterior más "a" ó ventas - pronóstico anterior.

Esta forma requiere sólo una multiplicación. Utilizando los datos para la segunda semana de la figura anterior:

Nuevo pronóstico =  $97 + 0.1 (105 - 97) = 98$

Esta ecuación funciona muy bien cuando se refiere a artículos muy estables y detectará la tendencia muy fácilmente, aun cuando el pronóstico se atrasará siempre en relación con la demanda real en caso de existir una tendencia significativa.

-Índice estacional. Utilizando los datos de la figura para el patrón estacional, los índices para cada mes son como se muestra en la figura 3.8

INDICES ESTACIONALES		
ENERO	65	1.2
FEBRERO	60	1.1
MARZO	50	1.0
ABRIL	40	0.8
MAYO	25	0.5
JUNIO	30	0.6
JULIO	35	0.7
AGOSTO	50	1.0
SEPTIEMBRE	60	1.1
OCTUBRE	70	1.3
NOVIEMBRE	75	1.4
DICIEMBRE	70	1.3

FIGURA 3.8 INDICES ESTACIONALES

Cada índice no es otra cosa que la relación entre la demanda real de ese mes y el promedio mensual para ese año. Los índices se usan para desestacionalizar y estacionalizar los datos al actualizar los pronósticos. Ref. 3.7

El ejercicio del pronóstico estacional requiere un método de proyectar una nueva cifra de promedio mensual. Esto podría hacerse por cualquiera de los métodos ya expuestos. Antes de utilizar la

demanda real, independientemente de las técnicas utilizadas, deberían normalizarse a un promedio mensual dividiendo los datos reales entre el índice. Una vez que se actualizó el pronóstico multiplicándolo por el índice para todos los meses para los que se desea el pronóstico.

### 3.8.8 LOS CUATRO SALDOS DE INVENTARIOS

Con objeto de controlar y conocer la cantidad de los materiales existentes en los inventarios, gran parte de las empresas sólo utilizan el saldo de existencias a través de los registros de entradas y salidas físicas de los materiales. Lo anterior aunque correcto, no permite el estar en posibilidades de planear entregas o necesidades bajo el enfoque de una mínima inversión en inventarios. La incorporación de los saldos de requisicionado y comprometido permiten lo anterior al conjugarse y obtener el saldo disponible. Este saldo disponible es de gran ayuda para la toma de decisiones y su uso es aplicable a cualquier tipo de inventario. Ref. 3.6

El siguiente ejemplo (ver Tabla 3.9) muestra como interactúan los cuatro saldos de inventario, siendo la mecánica de cálculo la siguiente:

$$\text{MECÁNICA DE CALCULO} = A + B - C = D$$

donde:

- A = Cantidad en existencia.
- B = Cantidad por llegar (requisionado)
- C = Cantidad requerida (comprometido)
- D = Cantidad disponible.

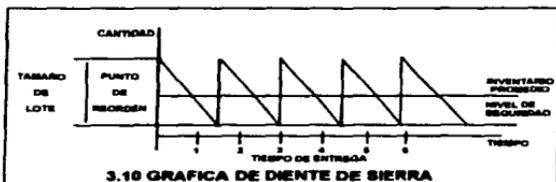
LOS CUATRO SALDOS DE INVENTARIOS										
1			140	1000		1000				1140
2							500		500	640
3							90		390	350
4	474		614		476	526				350
5	326		1140		526	0				550
6		500	640				500	90		550
7							300		390	250
8				1000		1000				1250
9			90	350				90	300	1250
10			150	480				150	150	1250

FIGURA 3.9 TABLA DE LOS CUATRO SALDOS DE INVENTARIOS

### 3.9 INVENTARIO DE SEGURIDAD

Los sistemas de reposición de inventario están basados en los estimados de la demanda durante el tiempo de entrega, y dado que la demanda durante ese tiempo de entrega puede exceder el estimado se puede planear un inventario adicional llamado inventario de seguridad. En otras

palabras, este inventario nos ayuda a protegernos de las fluctuaciones de la demanda. La ya conocida gráfica de "diente de Sierra" figura 3.10 no ilustra lo anterior. Ref. 3.6



La demanda requerida de stock de reserva es una función que consiste principalmente de los siguientes elementos:

- Habilidad para pronosticar con exactitud la demanda.
- Extensión del tiempo de entrega
- Habilidad para pronosticar o controlar con exactitud el tiempo de entrega.
- Tamaño de la cantidad de pedido
- Nivel de servicio al cliente deseado.

Una manera siempre de calcular el inventario de seguridad es con base a las desviaciones históricas del dato real contra el estimado y suponiendo una distribución normal.

Para calcular los stock de reserva, la utilización de la desviación media absoluta (DMA) es una técnica práctica que puede ser acomodada a las características de cada artículo individual. Los stock de reserva así calculados serán mayores para aquellos artículos que tienen una mayor variabilidad de la demanda y menores para aquellos artículos que tienen una demanda más estable. Esta técnica supone que la demanda promedio real y la demanda del pronóstico son iguales, lo que no siempre puede ser cierto.

Lo anterior se ilustra en la figura 3.11, en donde para el artículo X, que tiene un pronóstico de 1000 unidades y una DMA de 160 unidades, las mismas que el artículo Y. Sin embargo, las ventas del artículo X estuvieron arriba del pronóstico la mayor parte del tiempo, indicando que el pronóstico debía incrementarse a alrededor de 1100 unidades. Esto reduciría la cantidad de la desviación y en consecuencia, la cantidad de stock de reserva que tendría que llevarse en el inventario.

<b>CALCULO DEL STOCK DE SEGURIDAD / PUNTO DE REORDEN</b>											
	X	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000
	Y	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0
	X	1200	1000	1200	900	1400	1200	1100	1300	1000	10200
	Y	1200	1000	800	900	1400	1200	1100	700	1000	0
	X	-200	0	-200	100	-400	-200	-100	-300	0	1600
	Y	-200	0	200	100	-400	-200	-100	300	0	1600
<p>DMA ( A ) 1600/10 = 160            DMA ( B ) 1600/10 = 160  <b>STOCK DE SEGURIDAD = ( FACTOR DE SEGURIDAD ) ( DMA )</b>  <b>SUPONIENDO UN NIVEL DE SERVICIO DEL 98% ( VER FIGURA 3.12 )</b>  <b>STOCK A = ( 2.56 ) ( 160 ) = 409.6 UNIDADES</b>  <b>STOCK B = ( 2.56 ) ( 160 ) = 409.6 UNIDADES</b>  <b>PUNTO DE REORDEN = DEMANDA DURANTE EL TIEMPO DE ENTREGA + STOCK DE SEGURIDAD</b>  <b>SUPONIENDO UNA DEMANDA DURANTE EL TIEMPO DE ENTREGA DE 500 UNIDADES</b>  <b>PUNTO DE ORDEN A = 500 + 409.6 = 909.6 UNIDADES</b>  <b>PUNTO DE ORDEN B = 500 + 409.6 = 909.6 UNIDADES</b></p>											
<b>FIGURA 3.11 CALCULO DE STOCK DE SEGURIDAD / PUNTO DE REORDEN</b>											

Conociendo las propiedades generales estadísticas de la distribución normal y habiendo calculado la DMA del error del pronóstico, el cálculo del stock de seguridad y el punto de orden es directo, ver fig. 3.10. El nivel de servicio está relacionado de manera directa con el número de desviaciones estándar proporcionadas como stock de reserva o de seguridad, a este número se hace referencia por lo general como el factor de seguridad.

La figura 3.12 muestra los factores de seguridad para varios niveles de servicio de la distribución normal utilizando la DMA y la desviación estándar.

**FACTORES DE SEGURIDAD PARA LA DISTRIBUCION NORMAL**

50.00%	0.00	0.00
75.00%	0.67	0.04
80.00%	0.84	1.05
84.13%	1.00	1.25
85.00%	1.04	1.38
89.44%	1.25	1.56
90.00%	1.28	1.68
93.32%	1.58	1.88
94.00%	1.56	1.95
94.52%	1.68	2.00
95.00%	1.65	2.06
96.00%	1.75	2.19
97.00%	1.88	2.35
97.72%	2.00	2.50
98.00%	2.05	2.56
98.61%	2.20	2.75
99.00%	2.33	2.91
99.18%	2.40	3.00
99.38%	2.50	3.13
99.58%	2.57	3.20
99.60%	2.65	3.31
99.70%	2.75	3.44
99.80%	2.88	3.60
99.86%	3.00	3.75
99.90%	3.09	3.85
99.93%	3.20	4.00
99.99%	4.00	5.00

FIGURA 3.12 FACTORES DE SEGURIDAD PARA LA DISTRIBUCION NORMAL

### 3.10 CONTEO CÍCLICO

#### 3.10.1 LOS OBJETIVOS DEL CONTEO CÍCLICO

- Identificar las causas de los errores
- Corregir las condiciones que los ocasionan
- Mantener alta confiabilidad en los registros
- Mantener una declaración correcta de los activos

### 3.10.2 LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONTEO CÍCLICO SON ENTRE OTRAS:

- Conteo continuo todo el año.
- Selección de artículos específicos para ser contados cada día.
- Concilia registros contra conteo.

### 3.10.3 LAS SIGUIENTES SON ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES AL CONTEO CÍCLICO

En que momento contar:

- Cuando una orden es liberada
- Cuando un lote es recibido
- Cuando supuestamente el registro marca cero
- Cuando el récord es negativo
- Cada cierto número de transacciones
- Al final del día
- Cuando el almacén no trabaja.

Para el ciclo de conteo es necesario saber:

- Como y donde está el material
- Identificación de artículos
- Control de registro de localizaciones
- Transacciones y reportes.

### 3.10.4 IMPLICACIÓN DE ERRORES

#### ERROR

- Localizaciones no encontradas
- Incorrecta lectura de escala
- Mala identificación
- Pérdida de documentos

#### IMPLICACIÓN:

- Omisión de conteo
- Registro erróneo
- Dos registro perdidos
- Incorrecto ajuste

Técnicas de conteo:

- Conteo por báscula
- Conteo por marcas
- Múltiplos (por ejemplo grupos de 10)
- Por contenedores.
- Por apilamiento

### 3.10.5.- INFORMACIÓN DEL REGISTRO DEL CICLO:

- Número de parte
- Localización
- Unidad de medida
- Cantidad de conteo
- Fecha
- Nombre del contador.

#### Típicos errores de conteo

- Diseño malo de la forma
- Pobre control de documentos
- Deficiencias en la capacitación del personal

#### Beneficios

- Detención a tiempo de errores
- Llevar registros correctos
- Evitar inventarios anuales físicos
- Mínima pérdida de tiempo productivo
- Aumento del nivel de servicio

### 3.10.6 NIVEL DE EXACTITUD

Clase de Inventario	Tolerancia permitida	Nivel de exactitud
---------------------	----------------------	--------------------

A	+0.5%	99.5%
B	+ 1%	99 %
C	+ 5%	95 %

Finalmente expondré una comparación entre el conteo cíclico y el periódico.

#### CONTEO CÍCLICO

Continúa experiencia de la gente en el conteo

A través del año

Se detectan los errores y se corrigen

Pocos errores en la identificación de partes.

#### CONTEO PERIÓDICO.

Poca gente con experiencia

Una vez al año

No hay corrección a las causas de error

Muchos errores en la identificación de partes

Mínima pérdida del tiempo productiva	Almacenes y planta detienen su actividad
Mejora sistemática de la exactitud de los registros	No hay mejora en la exactitud de los registros

### 3.11 EL ESTUDIO DE MÉTODOS

Un estudio de métodos es un registro y examen crítico sistemático de los modelos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y por ende reducir los costos.

Los fines del estudio de métodos son los siguientes:

- Mejorar los procesos y procedimientos
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de máquinas e instalaciones
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria
- Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra
- Crear mejores condiciones materiales de trabajo.

#### 3.11.1 PROCEDIMIENTO

Al examinar cualquier problema es necesario seguir un orden bien determinado, mismo que se apoya en el método científico y que puede enunciarse como sigue:

1. **Definir** el problema
2. **Recoger** todos los datos relacionados con él
3. **Examinar** los hechos con espíritu crítico, pero imparcial
4. **Considerar** las soluciones posibles y optar por una de ellas
5. **Aplicar** lo resuelto
6. **Mantener en observación** los resultados obtenidos.

Hemos visto ya el procedimiento de manera general de un estudio de métodos. Veamos ahora cuales son las sucesivas etapas básicas del estudio de métodos:

- Seleccionar** el trabajo a estudiar
- Registrar** todo aquello relevante del método a estudio
- Examinar** con espíritu crítico lo registrado, en sucesión ordenada, usando la técnica más apropiada en cada caso
- Idear** el método más práctico, económico y eficaz, teniendo en cuenta las dificultades previsibles
- Definir** el nuevo método para poder reconocerlo en cualquier momento
- Implantar** el método en la práctica
- Mantener en uso** el método implantado asignando inspecciones regulares

En estas etapas se resume de manera breve pero concisa un estudio de métodos, haciendo hincapié en lo referente a tratar siempre de seguir el orden mencionado sin dejar escapar ningún punto.

Cabe hacer mención de que es fácil pensar entonces que un estudio de métodos es algo muy sencillo, pero no es así, aún cuando las etapas ya mencionadas puedan parecer sencillas el estudio de métodos es algo muy complejo que requiere de pruebas y consideraciones muy minuciosas.

### 3.1.1.2 MEDIOS GRÁFICOS PARA EL ANALISTA DE MÉTODOS

Cuando el análisis de métodos se emplea para diseñar un nuevo centro de trabajo o para mejorar uno ya en operación, es útil presentar en forma clara y lógica la información actual o de los hechos relacionada con el proceso. Después de que una exploración preliminar indica la conveniencia de proseguir con un estudio de métodos, el primer paso a este respecto es conseguir todos los hechos necesarios relacionados con la operación o el proceso. Información pertinente como cantidad de piezas a producir, programa de entrega, tiempos de operación, instalaciones diversas, capacidad de las máquinas, materiales y herramientas especiales, pueden tener una influencia importante en la resolución del problema. Ref. 3.9

Todo operario debe tener las herramientas necesarias que le faciliten el trabajo. Del mismo modo en que un maquinista de taller cuenta con un micrómetro y calibradores, y un carpintero dispone de escoplos y garlopas, el analista de métodos debe tener a su disposición las herramientas o medios que le ayuden a efectuar un trabajo en el menor tiempo posible. Uno de los instrumentos de trabajo más importantes para el ingeniero de métodos es el diagrama de procesos. Se define como diagrama de procesos a una representación gráfica relativa a un proceso industrial o administrativo. En el análisis de métodos se usan muchos diagramas de procesos, cada uno de los cuales tienen aplicaciones específicas. Algunos de los ellos son:

- Diagrama de operación de procesos
- Diagrama de curso o de flujo de proceso
- Diagrama de recorrido de actividades

Los diagramas de operaciones y de curso de procesos, y el diagrama de recorrido de actividades se emplean principalmente para exponer un problema. Por lo general, un problema no puede resolverse correctamente si no se presenta en forma adecuada.

-Diagrama de operación de procesos. Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arregio final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operación de procesos. Ref. 3.9

Antes de que se pueda mejorar un diseño se deben examinar primero los dibujos que indican el diseño actual del producto. Análogamente, antes de que sea posible mejorar un proceso de manufactura conviene elaborar un diagrama de operación que permita comprender perfectamente el problema, y determinar en que área existen las mejores posibilidades de mejoramiento. El diagrama de operación de procesos permite exponer con claridad el problema, pues si no se plantea correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto. Ref. 3.9

-Elaboración del diagrama de operación de procesos. Cuando se elabora un diagrama de esta clase se utilizan dos símbolos: un círculo pequeño para representar una operación, y un cuadrado que representa una inspección. Ref. 3.9

Una operación ocurre cuando la pieza en estudio se transforma intencionalmente, o bien, cuando se estudia o planea antes de realizar algún trabajo de producción en ella. Algunos analistas prefieren separar las operaciones manuales de aquellas que se refieren a trámites administrativos. Las operaciones manuales se relacionan con la mano de obra directa, mientras que las referentes a simples trámites o papeleo normalmente son una parte de los costos indirectos o gastos. Las diferentes clases de operación pueden ser codificadas como se muestra en la fig. 3.13. Ref. 3.9

○	⊙	◯	⇨	▽	D	□
OPERACIÓN	OPERACIÓN CREAR REGISTRO	OPERACIÓN AGREGAR INFORMACIÓN	TRANSPORTE	ALMACENAR	DEMORA	INSPECCIÓN
CLAVAR MEZCLAR TALADRAR	CARTAS ORDENES REGISTROS	CARTAS ORDENES REGISTROS	TRASLADOS DE MATERIAL DE TODO TIPO	MATERIAL PRODUCTOS DOCUMENTOS	ESPERAS Y RETRASOS DE TODO TIPO	EXAMINAR OBSERVAR LEER

FIG. 3.13 "SÍMBOLOS PARA DIAGRAMAS DE PROCESOS"

Una inspección tiene lugar cuando la parte se somete a examen para determinar su conformidad con una norma estándar.

Antes de construir el diagrama de operaciones de proceso, el analista debe identificarlo con título escrito en la parte superior de la hoja. Por lo general la información distintiva, que comprende el número de pieza, número de dibujo, descripción del proceso, el método actual o propuesto, y la fecha y el nombre de la persona que elabora el diagrama, llevará el encabezado: "Diagrama de operaciones de proceso". A veces se agrega otra información para identificar completamente el asunto del diagrama. Los datos adicionales pueden ser los nombres o números del diagrama, de la planta, del edificio y departamento.

Se usan líneas verticales para indicar el flujo o curso general del proceso a medida que se realiza el trabajo, y se utilizan líneas horizontales que entroncan con las líneas de flujo verticales para indicar la introducción de material, ya sea proveniente de compras o sobre el que ya se ha hecho algún trabajo durante el proceso. En general el diagrama debe elaborarse de manera que las líneas de flujo verticales y de material horizontales, no se corten. Si por alguna razón fuera necesario un cruce entre una vertical y una horizontal, la práctica convencional para indicar que no hay una intersección consiste en dibujar un pequeño semicírculo en la línea horizontal con centro en el punto donde cortaría a la línea vertical. Esto se puede apreciar claramente en la figura 3.14

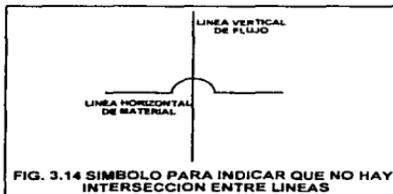
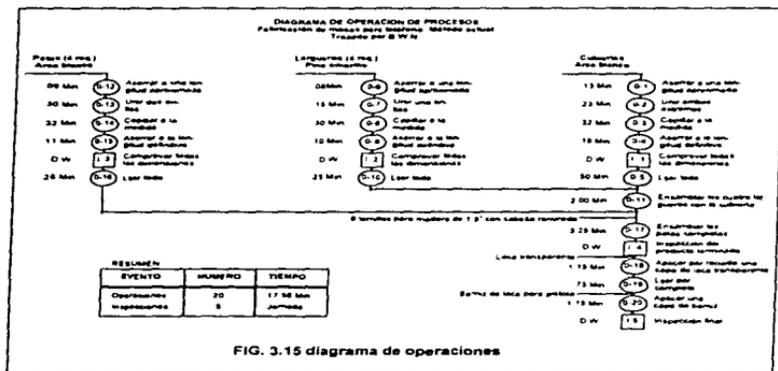


FIG. 3.14 SÍMBOLO PARA INDICAR QUE NO HAY INTERSECCION ENTRE LINEAS

Los valores de tiempo deben ser asignados a cada operación e inspección. A menudo estos valores no están disponibles, más aún tratándose de inspecciones, por lo que los analistas deben hacer estimaciones de los tiempos necesarios para ejecutar diversas acciones. En tales casos el analista debe acudir a los centros de trabajo y efectuar mediciones de tiempo. Los analistas de métodos, más que cualesquiera otras personas, consideran que el tiempo es dinero, en consecuencia, la información de tiempo debe ser incluida en el diagrama de operaciones de proceso. Ref. 3.9



-Diagrama de curso o flujo de proceso. Este diagrama contiene, en general, mucho más detalles que el de operación. Por lo tanto, no se adapta al caso de considerar un conjunto ensamblados complicados. Se aplica sobre todo a un componente de un ensamble o sistema para lograr la mayor economía en la fabricación, o en los procedimientos aplicables a un componente o una sucesión de trabajos en particular. Este programa de flujo es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancia de recorridos, retraso y almacenamiento temporal. Una vez expuesto este periodo no productivo, el analista puede proceder a su mejoramiento. Ref. 3.9

Además de registrar las operaciones e inspecciones, el diagrama de flujo de procesos muestra todos los traslados y retrasos de almacenamiento con los que tropieza un artículo en su recorrido por la planta. En él se utilizan otros símbolos además del de operación e inspección empleados en el diagrama de operaciones. Una pequeña flecha indica transporte, que se define como el movimiento de un lugar a otro, o traslado, de un objeto, cuando no forma parte del curso normal de una operación o una inspección. Un símbolo como el de la letra "D" mayúscula indica retraso, el cual ocurre cuando no se permite a una pieza ser procesada inmediatamente en la siguiente estación de trabajo. Un triángulo equilátero puesto sobre su vértice indica almacenamiento, o sea, cuando una pieza se retira y protege contra un traslado no autorizado. Cuando es necesario mostrar una actividad combinada, por ejemplo, cuando una operación efectúa operación e inspección en una estación de trabajo, se utiliza como símbolo un cuadrado con un círculo insertado de este diámetro como se mostró en la figura 3.13.

Generalmente se usan dos tipos de diagramas de flujo: de producto y operativo. Mientras el diagrama de producto muestra todos los detalles de los hechos que tienen lugar para un producto o un material, el diagrama de flujo operativo muestra los detalles de cómo una persona ejecuta una secuencia de operaciones como lo indica la figura 3.16.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO							
RECEPCION DE MATERIAL							
OPERACION	METODO ACTUAL		METODO PROPOSTO		FECHA		MADE
NO.	DESCRIPCION	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	DIAS	MESES	ANOS
1	Recepcion de material	24	0	2	20	1	3
2	Transferir material a bodega	24	20	20	20	0	0
3	Transferir material a taller						
4	Transferir material a taller						
5	Transferir material a taller						
6	Transferir material a taller						
7	Transferir material a taller						
8	Transferir material a taller						
9	Transferir material a taller						
10	Transferir material a taller						
11	Transferir material a taller						
12	Transferir material a taller						
13	Transferir material a taller						
14	Transferir material a taller						
15	Transferir material a taller						
16	Transferir material a taller						
17	Transferir material a taller						
18	Transferir material a taller						
19	Transferir material a taller						
20	Transferir material a taller						
21	Transferir material a taller						
22	Transferir material a taller						
23	Transferir material a taller						
24	Transferir material a taller						
25	Transferir material a taller						
26	Transferir material a taller						
27	Transferir material a taller						
28	Transferir material a taller						
29	Transferir material a taller						
30	Transferir material a taller						
31	Transferir material a taller						
32	Transferir material a taller						
33	Transferir material a taller						
34	Transferir material a taller						
35	Transferir material a taller						
36	Transferir material a taller						
37	Transferir material a taller						
38	Transferir material a taller						
39	Transferir material a taller						
40	Transferir material a taller						
41	Transferir material a taller						
42	Transferir material a taller						
43	Transferir material a taller						
44	Transferir material a taller						
45	Transferir material a taller						
46	Transferir material a taller						
47	Transferir material a taller						
48	Transferir material a taller						
49	Transferir material a taller						
50	Transferir material a taller						
51	Transferir material a taller						
52	Transferir material a taller						
53	Transferir material a taller						
54	Transferir material a taller						
55	Transferir material a taller						
56	Transferir material a taller						
57	Transferir material a taller						
58	Transferir material a taller						
59	Transferir material a taller						
60	Transferir material a taller						
61	Transferir material a taller						
62	Transferir material a taller						
63	Transferir material a taller						
64	Transferir material a taller						
65	Transferir material a taller						
66	Transferir material a taller						
67	Transferir material a taller						
68	Transferir material a taller						
69	Transferir material a taller						
70	Transferir material a taller						
71	Transferir material a taller						
72	Transferir material a taller						
73	Transferir material a taller						
74	Transferir material a taller						
75	Transferir material a taller						
76	Transferir material a taller						
77	Transferir material a taller						
78	Transferir material a taller						
79	Transferir material a taller						
80	Transferir material a taller						
81	Transferir material a taller						
82	Transferir material a taller						
83	Transferir material a taller						
84	Transferir material a taller						
85	Transferir material a taller						
86	Transferir material a taller						
87	Transferir material a taller						
88	Transferir material a taller						
89	Transferir material a taller						
90	Transferir material a taller						
91	Transferir material a taller						
92	Transferir material a taller						
93	Transferir material a taller						
94	Transferir material a taller						
95	Transferir material a taller						
96	Transferir material a taller						
97	Transferir material a taller						
98	Transferir material a taller						
99	Transferir material a taller						
100	Transferir material a taller						

FIG. 3.16 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Como el diagrama de operaciones, el de flujo de proceso debe ser correctamente identificado con un título. Es usual encabezar la información identificadora con el de "Diagrama de curso de proceso". La información mencionada comprende, por lo general, número de la pieza, del plano, descripción del proceso, método actual o propuesto, fecha y nombre de la persona que elabora el diagrama. Ref. 3.9

Algunas veces hacen falta datos adicionales para identificar por completo el trabajo que se diagrama. Estos pueden ser los nombres de la planta, edificio o departamento, número de diagrama, cantidad de producción e información sobre costos.

Puesto que el diagrama de flujo de proceso corresponde sólo a una pieza o artículo y no a un ensamble o conjunto, puede elaborarse un diagrama cuidadosamente empezando en el centro de la parte superior del papel. Primero se traza una línea horizontal de materia sobre la cual se escribe el número de la pieza y su descripción, así como el material con el que se procesa. Se traza luego una línea vertical de flujo, de unos 5mm al primer símbolo de evento, el cual puede ser una flecha que indica un transporte desde la bodega o almacén. Inmediatamente a la derecha del símbolo de transporte se anota una breve descripción del movimiento, tal como "llevado a la sierra cortadora por el manipulador del material". Inmediatamente abajo se anota el tipo de equipo para manejo de material empleado, si se utiliza. Por ejemplo: "carro de mano de dos ruedas" o "carro montacargas con motor de gasolina" identificarán el equipo empleado. A la izquierda del símbolo se indica el tiempo requerido para desarrollar el evento, y a unos 25mm más a la izquierda, se registra la distancia recorrida en metros. Ref. 3.9

Se continua este procedimiento de diagramación registrando las operaciones, inspecciones, movimientos, demoras, almacenamientos permanentes y almacenamientos temporales que ocurran durante el procesado de

la pieza o parte. Se numeran cronológicamente para futuras referencias todos los eventos utilizando una serie en particular para cada clase de evento.

El símbolo de transporte se usa para indicar el sentido de la circulación. Así cuando hay flujo en línea recta se coloca el símbolo con la flecha apuntando hacia la derecha del papel. Cuando el proceso se invierte o retrocede, el cambio de sentido o dirección se señala dibujando la flecha de modo que apunte a la izquierda. Si el proceso se realiza en un edificio de varios pisos, una flecha apuntando hacia arriba indica que el proceso se realiza en esa dirección etc. Ref. 3.9

No es necesario determinar con exactitud cada movimiento con una regla o cinta de medir para evaluar las distancias recorridas. Por lo general se obtiene un valor bastante correcto contando el número de columnas del edificio por las que ha pasado el material al ser trasladado, y multiplicado este número menos uno, por el claro entre columnas. Los trayectos de 1.50m o menos, no se registran comúnmente, aunque podría hacerse esto si el analista cree que influirán considerablemente en el costo total del método que se estudia.

Es importante indicar en el diagrama todas las demoras y tiempos de almacenamiento. No basta con indicar que tiene lugar un retraso o un almacenaje. Cuanto mayor sea el tiempo de almacenamiento o retraso de una pieza, tanto mayor será el incremento en el costo acumulado y, por tanto, es de importancia saber que tiempo corresponde a la demora o almacenamiento. Ref. 3.9

El método más económico para determinar la duración de los retrasos y los almacenamientos consiste en marcar varias piezas o partes con gis indicando la hora exacta en que fueron almacenadas o demoradas. Después hay que inspeccionar periódicamente la sección para ver cuando regresaron a la producción las partes marcadas. El analista obtendrá valores de tiempo suficientemente exactos, si se considera un cierto número de casos, registra el tiempo transcurrido y promedia luego los resultados. Ref. 3.9

-Recorrido de actividades. Aunque el diagrama de curso de proceso suministra la mayor parte de la información pertinente relacionada con un proceso de fabricación, no es una representación objetiva en el plano de curso de trabajo. Algunas veces esta información sirve para desarrollar un nuevo método. Por ejemplo, antes de que pueda acortarse un transporte es necesario ver o visualizar dónde habría sitio para agregar una instalación o dispositivo que permita disminuir la distancia. Asimismo, es útil considerar posibles áreas de almacenamiento temporal o permanentemente, estaciones de inspección y puntos de trabajo. La mejor manera de obtener esta información es tomar un plano de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta, y trazar en él las líneas de flujo que indiquen el movimiento de material de una actividad a otra. Una representación objetiva o topográfica de la distribución de zonas o edificios, en la que se indica la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de curso de proceso, se conoce como recorrido de actividades. Ref. 3.9

Al elaborar este reograma de recorrido el analista debe identificar cada actividad por símbolos y números que correspondan a los que aparecen en el diagrama de flujo de proceso. Si se desea mostrar el recorrido de más de una pieza se puede utilizar un color diferente para cada una

Es evidente que el diagrama de recorrido de actividades es un complemento valioso del diagrama de curso de proceso, pues en él puede trazarse el recorrido inverso y encontrar las áreas de posible congestión de tránsito, y facilita así el poder lograr una mejor distribución en la planta. Ref. 3.9

### **3.11.3 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

Después de tomar las decisiones relativas al producto, el procedimiento y la capacidad es importante para una empresa analizar la decisión relativa a la localización de los edificios. Para el caso de una empresa ya instalada, se trata de estudiar el arreglo de los locales a fin de integrar la actividad productiva eficientemente, sin olvidar el sistema de producción existente.

**Importancia de la decisión.-** La decisión relativa a la localización consiste en elegir racionalmente sitios o regiones que favorezcan la rentabilidad de las operaciones.

La importancia de ésta decisión ha aumentado con el desarrollo Económico, Tecnológico, Urbano y Social.

1) **Problemática del cambio de la localización.-** Una máquina mal colocada en una fábrica puede ser reacomodada o reubicada con relativa facilidad, pero con un margen de tiempo razonable. Sin embargo, no sucede lo mismo con un complejo productivo, puesto que su reacomodo o cambio de localización exige trabajo y gastos a largo plazo de magnitud considerable. Además, los problemas administrativos y operacionales de un reacomodo son tan complejos que frecuentemente los administradores prefieren hacer frente a los inconvenientes de la decisión inicial. Ref. 3.10

2) **Consecuencias a largo plazo.-** Entre los problemas que genera una mala decisión de localización, pueden citarse el alejamiento del mercado clave, las dificultades de aprovisionamiento de materia prima o de servicios, la disponibilidad de la mano de obra calificada. Estas dificultades prevalecen en el largo plazo y terminan por dañar seriamente la rentabilidad de la empresa.

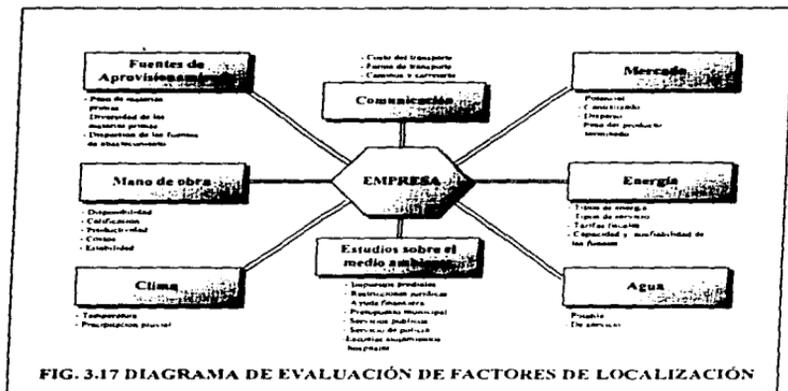
3) **Factores de localización.-** Los numerosos factores que influyen en la decisión de la localización se relacionan con la tecnología, la economía y la urbanización. De tal forma, las elecciones que anteriormente parecían irracionales se han vuelto válidas en virtud del desarrollo tecnológico y económico. Se han propuesto varias teorías a fin de medir las consecuencias de los diferentes factores de localización, como el costo del transporte y de la mano de obra, la situación política y social, los servicios.

- Costo de mano de obra
- Disponibilidad y productividad de la mano de obra
- Comportamiento de la mano de obra
- Características del mercado
- Costo de la remodelación de inmuebles
- Costo de la energía
- Costo de nuevos terrenos
- Costo de maquinaria y equipo

Principales factores de localización

Pueden identificarse 8 de éstos factores:

- Mercado
- Fuentes de abastecimiento
- Mano de obra
- Transporte
- Energía
- Agua
- Clima
- Medio ambiente



1) Mercado.- Según la naturaleza del producto, el mercado puede encontrarse concentrado o disperso. Cuando un mercado se encuentra concentrado, el inversionista se inclina a colocar la empresa lo más cerca posible de ésta concentración. Cuando se encuentra disperso, la influencia de este factor se hace más evidente. La elección de un sitio en especial puede ser determinada por aquel centro de mercado que permita un costo mínimo de distribución. Dicho costo se establece de dos formas:

- Por el centro geográfico, el cual se sitúa en el punto medio de los dos extremos del mercado (horizontal y verticalmente en un mapa geográfico ( fig. 3.18 ).
- Por el centro de gravedad, el cual se determina en función de la amplitud del mercado; es decir, en función del número de unidades vendidas por localidad. ( fig. 3.18 )

2) Fuentes de abastecimiento.- Para el análisis de las fuentes de abastecimiento se consideran los siguientes factores:

- Alejamiento
- Tipo de transformación
- Diversidad y multiplicidad de los abastecedores

La localización de una industria primaria depende de la ubicación de los recursos naturales. Es necesario entonces encontrar soluciones para los problemas de mano de obra, abastecimiento de material, servicio, energía y transporte.

En cuanto a la localización de ciertas industrias secundarias, ésta depende de la relación entre el peso y el volumen, es preferible que la empresa establezca su fábrica cerca del mercado.

En síntesis, si una empresa debe tener unos abastecimientos muy diversificados, pero a la vez desea poder elegir varios proveedores de un mismo material, deberá establecer su fábrica en un sitio en el que el costo total sea lo más bajo posible.

3) Transportes.- Para la empresa, los transportes proporcionan a la vez un vínculo con los diferentes medios de negocios, el aprovisionamiento del sistema de producción y la circulación de los productos. La disponibilidad y eficacia de los transportes son aspectos esenciales para el buen funcionamiento de la producción. Para ciertas industrias, el costo del transporte representa un fuerte porcentaje del costo total del producto terminado o del servicio brindado. Es por ello esencial que éstas empresas se aseguren de la economía de los medios de transporte que necesitan.

Naturalmente cada medio de transporte tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Para elegir el adecuado, deben tenerse presentes los siguientes factores:

- Tipo de equilibrio para la expedición y recepción
- Costo y capacidad de los diferentes medios de transporte
- Velocidad y demoras propias de cada medio
- Acondicionamiento de la mercancía, en cuanto a la refrigeración, embalaje, dimensiones etc.

El costo del transporte varía según la modalidad que se utilice. Desde el punto de vista económico, puede emplearse el análisis del límite de preferencia para la elección de un medio de transporte.

4) Mano de obra.- Este es un factor básico del sistema de producción cuyas principales características son las siguientes:

- Disponibilidad y formación
- Costo
- Estabilidad y productividad

5) Energía.- Sin excepción, todas las industrias tienen necesidad de energía en diferentes formas: eléctrica, química, mecánica, térmica. La más importante de éstas es la electricidad, puesto que puede ser fuente de otras formas de energía. En general, las empresas compran la electricidad que necesitan. Para asegurar la continuidad del aprovisionamiento al mejor costo, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Tipo de servicio, hidroeléctrico, vapor, nuclear, otros.
- Confiabilidad de la fuente, historia de suspensiones.
- Restricciones de alimentación, restricciones estacionales
- Tasas, descuentos y multas
- Disponibilidad de excedentes.

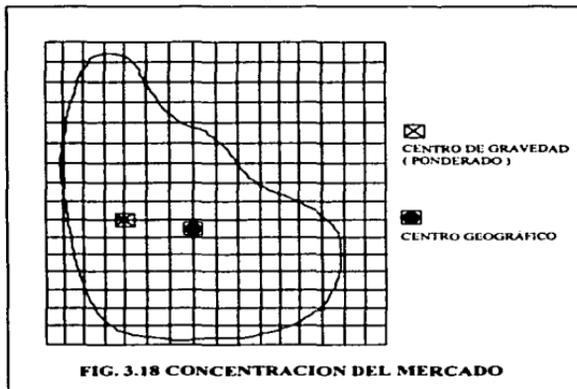
6) Aguas de servicio.- Las necesidades de agua varían de una empresa a otra. Ciertas empresas están forzadas, por la naturaleza de sus procedimientos, a ubicarse muy cerca de fuentes de agua de servicio. A continuación se presentan algunos ejemplos de necesidades de agua:

- La producción de una tonelada de aluminio requiere aproximadamente 318,000 lts. de agua.
- La producción de una tonelada de azúcar remolacha requiere 90,800 lts. de agua.
- La producción de un motor automotriz requiere 35,320 lts. de agua
- La producción de un barril de cerveza requiere 1,820 litros de agua.

7) Clima.- Este factor influye mucho en la eficacia de los trabajadores y en los costos de construcción y mantenimiento. La información que debe colectarse se refiere a\_

- Temperatura promedio estacional

- Precipitación pluvial
- Humedad
- Días de sol, lluvia etc.



8) Estudios del medio ambiente.- La integración de la empresa al medio ambiente queda asegurada cuando sus objetos responden a las expectativas de éste. El estudio del medio ambiente se considera esencial para reconciliar los objetivos y las expectativas. Entre los elementos más importantes podemos citar:

- Seriedad de la administración municipal y calidad de servicios públicos: policía, bomberos, hospitales, escuelas, caminos y calles, drenaje.
- Disponibilidad de los recursos financieros ( subsidios y programas de ayuda a la empresa ) y presupuesto de la ciudad
- Sistemas de impuestos: tarifas, evaluación, extensiones, expansión de la ciudad y su efecto en las tarifas futuras de impuestos
- Disponibilidad y características de los terrenos: costo de compra o de ubicación, topografía local, naturaleza del suelo y subsuelo y sus consecuencias en los costos de construcción del edificio
- Condiciones de alojamiento: calidad y número de unidades disponibles.
- Política de protección del medio ambiente, efectos del procedimiento, como son, ruido, olores, residuos etc. Ref. 3.11

**Clasificación de los factores de localización.**

Estos factores pueden clasificarse en tres grupos:

- Los que favorecen un costo mínimo de producción
- Los que favorecen una rentabilidad máxima
- Los factores intangibles

Los factores tangibles de las dos primeras clasificaciones son relativamente fáciles de cuantificar.

La tercera categoría es de tipo cualitativo.

1) Factores que favorecen un costo mínimo.- El problema de la localización puede abordarse buscando reducir al mínimo los costos de implementación relativos al sitio. Estos pueden dividirse en:

- Costos de construcción: compra del terreno, construcción del edificio y servicios diversos
- Costos de producción: estos comprenden el costo del transporte, materia prima y producto terminado, y el costo de fabricación, mano de obra, materia prima y administración.

2) Factores que favorecen una rentabilidad máxima.- Este enfoque difiere del anterior en que se basa en el estudio detallado del mercado. Por tanto, el análisis se refiere a la población, densidad, poder de compra y comportamiento, el potencial del mercado y la competencia. Este es el enfoque de mercadotecnia, el cual se utiliza generalmente para el estudio de la localización de empresas terciarias.

3) Factores intangibles.- Estos afectan indirectamente a los ingresos y costos de producción, y son de tipo cualitativo:

- Grado de adhesión de un director de empresa a una región determinada
- Clima social
- Contacto personal con el medio de los negocios
- Reglamentos
- Posibilidades futuras de la economía.

Métodos de análisis de la localización.- Una vez que se ha fijado el orden de los factores, debe determinarse el método de análisis que permitirá combinar estos factores para la toma de decisiones. Se han desarrollado varias técnicas con el propósito de ayudar al inversionista a racionalizar su decisión. En seguida consideraremos tres métodos principales:

- Método de transporte ( Programación lineal )
- Método de costos
- Método sinérgico de ponderación

Método del transporte.- Esta es una técnica de investigación de operaciones que se aplica a datos cuantitativos. Se utiliza cuando una empresa que posee varios centros productivos y almacenes piensa aumentar su capacidad de producción o extender su territorio. Por lo tanto, mediante esta técnica se busca el mejor sitio para construir nuevas instalaciones.

En este método se consideran únicamente elementos cuantificables cuyos costos son variables, tales como los de transporte, materia prima y mano de obra. Ref. 3.12

**Método de costos.**- Este método tiene la ventaja de convenir a diferentes decisiones de localización con tal de que la evaluación de los costos de producción y construcción propios de cada sitio sea detallada con exactitud. Los resultados son satisfactorios cuando el estudio se realiza en forma sistemática y cuando se tiene éxito al definir en forma exacta las características de los principales factores de localización. Ref. 3.13

**Método sinérgico.**- Este tiene como objetivo aumentar la objetividad y racionalidad de las decisión de localización, teniendo en cuenta las prioridades concedidas a cada categoría de factores. Tiene la ventaja de integrar los factores subjetivos dentro de la evaluación de un sitio. Por factores subjetivos se entienden diversos aspectos de orden cualitativo tales como el clima social y político, el grado de preferencia de un empresario por una región determinada.

Este método puede resumirse en las siguientes etapas:

- 1) Establecer una lista de factores de localización
- 2) Clasificar estos factores en tres categorías: críticos, objetivos y subjetivos.

Los factores críticos son los elementos indispensables para las operaciones de la empresa, la energía eléctrica para la industria del aluminio, el agua potable para la elaboración de la cerveza etc. Los factores objetivos son elementos cuantificables tales como el costo del transporte, la mano de obra, el costo de la construcción etc. La relación entre estas tres categorías de factores puede expresarse con la siguiente ecuación.

$$I_i = (FC)_i [ \alpha (FO)_i + (1 - \alpha) (FS)_i ]$$

donde:

- I<sub>i</sub>** es el índice de medida de localización del sitio i
- (FC)<sub>i</sub>** es el índice de medida de los factores críticos (0 ó 1) para el sitio i
- (FO)<sub>i</sub>** es el índice de medida de los factores objetivos para el sitio i,  $0 < (FO)_i < 1$
- (FS)<sub>i</sub>** es el índice de medida de los factores subjetivos para el sitio i,  $0 < (FS)_i < 1$
- α** es un coeficiente de ponderación

- 3) Determinar el valor del coeficiente de ponderación (α) según la importancia relativa de dos categorías de factores subjetivos y objetivos
- 4) Describir en detalle los elementos que componen cada categoría de factores
- 5) Evaluar los diferentes sitios según cada factor
- 6) Calcular el índice de medida de localización con la ayuda de la ecuación anterior. Se elegirá el sitio que tenga el índice más elevado. Ref. 3.14

**Etapas del análisis del reacondo.**- Varias empresas deben, a lo largo de su historia, hacer frente a una decisión de reacondo. Esta decisión puede hacerse necesaria por una expansión en las operaciones de la empresa, por un cambio en la tecnología, por el estado de antigüedad de la maquinaria, por el deterioro de los equipos y de los inmuebles, o por dificultades de rentabilidad.

Con el objeto de remediar estas situaciones problemáticas, la empresa procede al estudio del reacondo del conjunto o una parte de sus complejos productivos.

La elección de un nuevo sitio constituye una etapa del reacondo. Ref. 3.15

Sistema de decisión relativa a la localización.- El insumo en este caso la información que tratará el comité de estudio o el analista encargado del estudio. Esta información deberá estar correlacionada con los resultados de una encuesta sobre las diferentes localizaciones.

La secuencia describe el proceso de tratamiento de la información y análisis de la localización. La complejidad y duración de este análisis dependen de varios factores de localización por considerar, disponibilidad de la información. Ref. 3.16

### 3.12 LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA INDUSTRIA

#### 3.12.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad ha tardado mucho en reconocerse debidamente. La primera revelación es que los accidentes de trabajo tienen consecuencias económicas, y no sólo físicas, aunque al principio no se tuvieran en cuenta sino los costos directos de asistencia médica e indemnizaciones, más tarde se empezó a pensar, además, en las enfermedades profesionales, y por último se impuso la evidencia de los costos directos de los accidentes de trabajo, que es el tiempo perdido, por la víctima, los testigos y los investigadores del accidente, interrupciones en la producción, daños materiales, retrasos, gastos judiciales, disminución de la producción al substituirse al accidentado y, más tarde, al reincorporarlo a su trabajo, etc. Suelen ser mucho más elevados que los costos directos, llegando en ciertos casos a los cuádruplos de éstos. Ref. 3.8

La disminución de la productividad y el aumento de errores o fallas en el trabajo imputable a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivos y malas condiciones del medio ambiente, sobre todo iluminación, ventilación y condiciones climatológicas, han demostrado que el organismo humano, pese a su capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones exteriores óptimas. Incluso en ciertos países en desarrollo se ha visto que era posible aumentar la productividad mejorando las condiciones en que se desarrolla el trabajo.

Se debe hacer notar que en este rubro, en términos generales, las modernas técnicas de gestión y dirección no han dado suficiente valor a la seguridad e higiene del trabajo así como a la ergonomía, a pesar de la marcada tendencia de considerar a la empresa como un sistema global o una combinación de subsistemas.

Esos problemas se enfatizan cuando la opinión pública y, en particular los sindicatos toman conciencia de ellos. Dichos sindicatos en conjunto con la empresa realizaron varios estudios con trabajadores de diversas industrias, estos estudios arrojaron los siguientes resultados:

*-La tensión nerviosa* impuesta por las empresas modernas son origen de insatisfacción  
*-Las tareas elementales y de carácter repetitivo* suelen cansar al trabajador pues son altamente monótonas y por consiguiente son otro origen de insatisfacción.

Entonces no sólo un medio ambiente peligroso constituye causa directa de accidentes y enfermedades profesionales, si no que, aunado a esto, la insatisfacción de los trabajadores con condiciones de trabajo no adaptadas a su nivel cultural y social puede generar disminución de la calidad y cantidad de la producción.

Cabe mencionar también que una vez que los sindicatos se constituyen como tales y dado que la función de los mismos es procurar un ambiente idóneo para el trabajador, el mantener condiciones malas de trabajo genera además de lo mencionado anteriormente una problemática constante con los sindicatos que puede inclusive generar el cierre de empresas o en el mejor de los casos una serie de sanciones que merman a la larga las divisas generadas por la empresa.

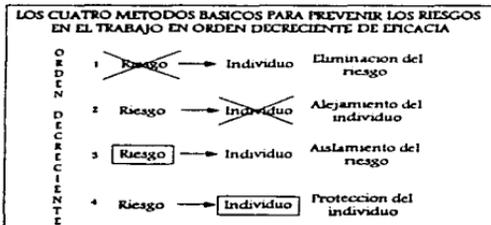
Por lo anterior, consideramos pertinente hacer mención de los siguientes conceptos que son básicos para mantener unas buenas condiciones de trabajo y por ende una relación cordial con los sindicatos y sus agremiados.

### 3.12.2 ACCIDENTES DE TRABAJO

El estudio de los riesgos profesionales en la empresa moderna revelan una naturaleza sumamente compleja de las posibles causas de estos, las cuales nunca son sencillas, incluso en accidentes aparentemente banales, lo cual explica la multiplicidad y variedad de clasificaciones de tales accidentes. Las estadísticas muestran que las causas más comunes no estriban en las máquinas más peligrosas, como las sierras circulares, máquinas tupidas verticales y prensas mecánicas o en las substancias más dañinas, como los explosivos o líquidos volátiles inflamables, si no en actos tan comunes como tropezar, caerse, manipular o emplear objetos sin cuidado o ser golpeado por objetos que caen. Asimismo, las víctimas más frecuentes de accidentes no son los minusválidos, si no que, por el contrario las personas que gozan de buena salud, tanto física como psicosensorial, es decir, los trabajadores más jóvenes.

La primera precaución para prevenir accidentes consiste en eliminar las causas potenciales, tanto técnicas como humanas. Estas son un gran grupo con diferentes modalidades, sin embargo citaremos algunas de las más frecuentes, como el respeto de las normas y reglas técnicas, el mantenimiento cuidadoso de la maquinaria y la formación tanto teórica como práctica de todos los trabajadores en materia de seguridad así como el establecimiento de buenas relaciones laborales entre compañeros.

Los principales criterios técnicos de seguridad se presentan clasificados por orden decreciente de eficacia en un diagrama establecido por E. Gniza y reproducido en la siguiente figura.



Alrededor del 30% de los accidentes ocurren en las labores de manipulación; el estudio del trabajo puede contribuir a disminuir su frecuencia reduciendo sencillamente el número de operaciones y el trayecto de los productos. Otro porcentaje importante de accidentes podría eliminarse suprimiendo las operaciones peligrosas gracias al estudio del trabajo, el análisis del proceso y a la elaboración de cursos gramas analíticos y, en términos generales, gracias a un examen crítico de la organización del trabajo, efectuado en función de la prevención de accidentes. Ref. 3.8

### 3.12.3 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La prevención de incendios y explosiones, así como las medidas de protección, merecen tener una atención especial, sobre todo en países en los que los climas con los que cuentan son extremos, así como en aquellos casos en los que se puedan crear cuantiosos daños materiales o que se ponga en riesgo la vida de uno ó más trabajadores. Ref. 3.8

Podemos enunciar en forma de lista algunos de los principios de la prevención de los incendios, mismos que consideramos los más importantes:

- Calcular los planos de los edificios de modo que la resistencia al fuego sea proporcional a los riesgos previstos.
- Dar a los trabajadores una formación adecuada así como hacer que se cumplan los reglamentos (prohibición de fumar y usar fósforos etc).
- Contar con un número suficiente de extintores y tenerlos bien colocados y en buen estado.
- Tener un buen sistema de alarmas, que funcione de manera correcta y se escuche en toda la empresa, por grande que esta sea.
- Mantener completamente despejadas a las salidas de emergencia.

### 3.12.4 ILUMINACIÓN

Se calcula que el 80% de la información requerida para realizar un trabajo se adquiere por la vista. Así también es necesario hacer mención de que la visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidentes. Ref. 3.8

La iluminación es un factor de suma importancia y muy fácil de corregir. Esta ante todo debería adaptarse a la naturaleza del trabajo; sin embargo, su nivel debería aumentar no sólo con el grado de precisión del trabajo, sino también en función a la edad de los trabajadores, puesto que si estos tienen una edad adulta (avanzada) necesitan una luz mucho más intensa que los jóvenes para conservar una distinción visual rápida; además les cuesta más trabajo recuperarse de los deslumbramientos.

Entonces aparte de prever un nivel de iluminación en los planos, es recomendable verificar periódicamente la intensidad de luz en el plano de trabajo así como limpiar las lámparas dado que tras realizar la instalación eléctrica la intensidad de la luz disminuye por diversos factores, entre

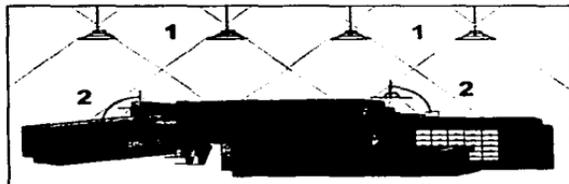
otros el exceso de polvo. La distribución de la luz deberá ser uniforme como lo muestran las siguientes figuras.

### 1 Montaje de los artefactos de alumbrado general



*Conviene instalar los artefactos de alumbrado general lo más alto posible*

### 2 Necesidad de iluminación general



*Aunque el plano de trabajo se ilumine localmente, siempre necesita una iluminación general (1) uniforme y una iluminación local (2) suplementaria*

### 3 Espacio máximo recomendado para artefacto de alumbrado en los talleres



*Las distancias se miden siempre desde el centro de la lámpara y se expresan en múltiplos de la altura (a) de la fuente por encima del plano de trabajo (1). Se adopta el valor de  $\frac{1}{4}$  a cuando existe un pasillo junto a la pared, y el valor de  $\frac{1}{2}$  a cuando el personal trabaja cerca de la pared. Si hay lámparas con pantalla, el espacio máximo entre ellas debe reducirse a  $1\frac{1}{2}$  a*

Siempre que se pueda deberá aprovecharse la luz natural del día, por ventanas con una superficie total que corresponda como mínimo al sexto de la superficie del piso. No obstante, como la intensidad de la luz varía mucho, es necesario prever luz artificial.

Las lámparas de neón o luz fluorescente presentan mejores resultados que las lámparas de bombilla, focos, tan sólo basta con observar cuál de las dos deslumbra más a los individuos.

### 3.12.5 TRABAJO EN AMBIENTES HÚMEDOS

Los altos niveles de humedad se toleran menos cuando la temperatura es elevada, sobre todo si el trabajo es pesado. Se considera que la temperatura del lugar de trabajo indicada por el termómetro de bulbo húmedo no debería superar 21° C ( 70° F ), pero es sumamente difícil ajustarse a ese límite en los países calurosos o si se trata de procesos que exigen altos niveles de humedad atmosférica ( industria textil ) o que desprenden grandes cantidades de vapor ( plantas químicas ). En el primer caso es necesario disminuir la temperatura mediante la ventilación, y en el segundo, eliminar el vapor mediante extractores de aire. Ref. 3.8

El exceso de humedad también es difícil de tolerar cuando la temperatura es baja, y la humedad relativa debería mantenerse entre 40% y 70%. A su vez, el aire demasiado seco puede provocar enfermedades de las vías respiratorias; por consiguiente, debería evitarse que se reseque, en invierno, en los locales con calefacción excesiva.

**FALTA PAGINA**

**No. 76 a la 77**

# 4

## CAPÍTULO CUARTO OPERACIÓN PROPUESTA



### Capítulo cuarto "Operación propuesta"

- 4.1 Modificaciones necesarias a las bodegas bajo ambos planes de estudio
- 4.2 Soluciones propuestas para aquellas bodegas que cierran
- 4.3 Procesos propuestos
- 4.4 Compras
- 4.5 Destajistas
- 4.6 Producción
- 4.7 Sistema de cómputo propuesto
- 4.8 Sistema de distribución propuesto
- 4.9 Descripción de responsabilidades y funciones del personal de bodega
- 4.10 Ventajas y desventajas del plan 1
- 4.11 Ventajas y desventajas del plan 2
- 4.12 Enfoque económico
- 4.13 Comentarios sobre el enfoque económico
- 4.14 Plan de implementación

Mantener rodando las ruedas en una dirección ya fija es una tarea relativamente fácil, si se compra o se dirige la introducción de un flujo constante de e innovaciones, y de evitar que las inversiones deban ser hechas bajo el peso

## OPERACIÓN PROPUESTA

### 4.1 MODIFICACIONES NECESARIAS A LAS BODEGAS BAJO AMBOS PLANES DE ESTUDIO

En esta sección del estudio vamos a revisar los métodos propuestos bajo el plan 1 y posteriormente bajo el plan 2 para la operación de las bodegas del Grupo. Para poder llegar a un plan de optimización de bodegas existen ciertas áreas que hay que analizar; entre ellas se encuentra un estudio minucioso de lo que sucede en cada una de las bodegas consideradas, un análisis geográfico de las mismas, la forma de distribución utilizada y finalmente hay que analizar los productos y cantidades a manejar por cada una de las bodegas.

Con esta información se puede llegar a un plan de implementación, no obstante casi nunca existe una solución única al problema bajo estudio, es por eso que estamos analizando dos alternativas de solución.

El primer plan considera a las bodegas en Cuautitlán y Veracruz como bodegas maestras de las nuevas regiones Norte y Sur; en el segundo plan se considera a las bodegas en Cuautitlán y Puebla como bodegas maestras de las ya mencionadas regiones. Dado que las dos alternativas de solución proponen los mismos cambios en cuanto a los procesos, las modificaciones que se realicen serán aplicadas en ambos planes. Los mapas del plan actual, plan 1 y plan 1 se presentan en la siguiente página.

**Descripción de cada bodega .-** En esta sección aunque se encuentran todas las bodegas, solamente aquellas de interés para este plan se desarrollan. En realidad hay tres tipos de bodegas: las que se quedarían funcionando bajo este plan; las que son propias y pueden ser rentadas a los destajistas de la zona; las que son rentadas y deben ser cerradas completamente o subarrendadas a los destajistas de la zona.

**Costos de operación de cada bodega .-** Debido a los tres tipos de bodega bajo consideración, esta sección refleja, en las bodegas que se quedan en funcionamiento, los nuevos costos de operación de las bodegas tomando en consideración la carga creada por la adición de todos los empleados que reportarían en estas y los costos relacionados a la adición de equipo como son los camiones de carga y montacargas. También refleja la reducción de personal indirecto que se crearía al implementar los nuevos procesos, aunque los costos de este personal en la operación de bodegas esta basado en estimados del porcentaje del tiempo en que ellos le dedican a la operación.

**Las bodegas propias que pueden ser rentadas** contienen la información de la renta mínima requerida para cubrir los gastos del inmueble. Las bodegas rentadas que deben ser cerradas o subarrendadas presentan en cero sus gastos. Al igual que en la parte del método de operación existente, tratamos de obtener una versión verídica de los costos de operación de cada una de las bodegas que opera el Grupo. Algunos costos como son el del material en inventario no fue posible adquirirlo; debido a la eliminación del material en exceso y obsoleto, el costo de estos dos es cero. Tampoco se incluyen costos de administración a nivel ejecutivo.

**Modificaciones necesarias a las bodegas (preliminar al diseño)-** Esta sección cubre las modificaciones preliminares a las bodegas que quedarían funcionando bajo este plan, incluyendo gráficas (croquis no a escala) de los inmuebles. Cuando se apruebe el plan de implementación todos los detalles del diseño de estas bodegas serán completados.

# METODO DE OPERACION EXISTENTE

## NOTAS

\* INMUEBLE RENTADO

## SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS

AGS = AGUASCALIENTES	PZR = PUZA RICA
CAM = CAMPECHE	PUE = PUEBLA
CAN = CANCUN	QUE = QUERETARO
CEL = CELAYA	SLP = SAN LUIS POTOSI
CUA = CUAUTITLAN	TAP = TAPACHULA
JAG = JAGUEY	TAX = TAXQUEÑA
LEO = LEON	TEX = TEXCOCO
LEB = LEBAMA	TUX = TUXTLA
MER = MERIDA	VER = VERACRUZ
MOR = MORELIA	VIH = VILLAHERRIOSA
OAX = OAXACA	XAL = XALAPA
PAC = PACHUCA	



ESTA TESIS  
DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

OPERACION PROBLEMA

## PLAN I - BODEGAS MAESTRAS - CUAUTITLAN Y VERACRUZ

- NOTAS
- BODEGA MAESTRA
  - ▲ BODEGA SECUNDARIA
  - PROPIO - RENTADO A DESTAISTA
  - ◆ SUBRENTADO O BODEGA DESTAISTA
  - ⊠ SECCIONADO AAO

### SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS

AGS = AGUASCALIENTES	PZR = POZARICA
CAM = CAMPECHE	PUE = PUEBLA
CAN = CANCUN	QUE = QUERETARO
CEL = CELAYA	SLP = SAN LUIS POTOSI
CUA = CUAUTITLAN	TAP = TAMPICO
JAG = JAGUEY	TAX = TAXCO
LEO = LEON	TEX = TEXCOCO
LER = LERMA	TUX = TUXTLA
MER = MERIDA	VER = VERACRUZ
MOR = MORELIA	VIS = VILLAHERMOSA
OAX = OAXACA	XAL = XALAPA
PAC = PACHUCA	



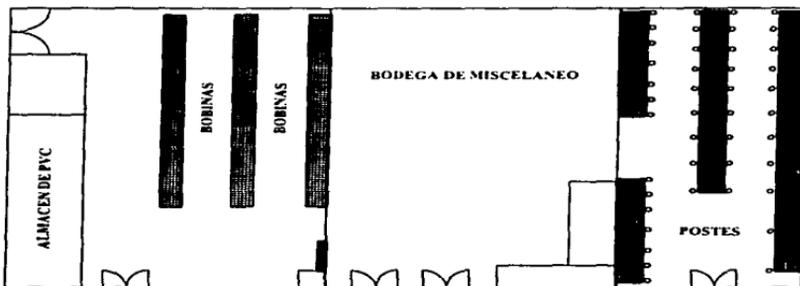


El plan de implementación 1 requiere la modificación de seis de las bodegas existentes. Cuatro de estas son propias; Cuautitlán, Querétaro, Puebla y Villahermosa. Las otras dos, Mérida y Veracruz son bodegas rentadas. Revisemos cada una de las bodegas y las modificaciones que se pueden discernir en estos momentos:

Bodegas rentadas Mérida y Veracruz -. Para poder determinar que se va a hacer con estas bodegas es necesario llevar a cabo un estudio el cual considerara diferentes alternativas, mismas que hay que comparar económicamente para poder seleccionar la mejor solución para la empresa. Además del estudio económico, hay que analizar las restricciones de cualquier otro tipo, que impedirían la implantación de la alternativa mas económica. Como mínimo debemos considerar las siguientes opciones:

- 1.- Arreglar el inmueble existente y seguir pagando renta.
- 2.- Comprar y arreglar el inmueble existente.
- 3.- Buscar un terreno apropiado dentro de las filiales el cual se pueda rentar y acondicionar.
- 4.- Buscar un terreno apropiado dentro de las filiales, comprarlo y acondicionarlo.
- 5.- Comprar un terreno apropiado y acondicionarlo.

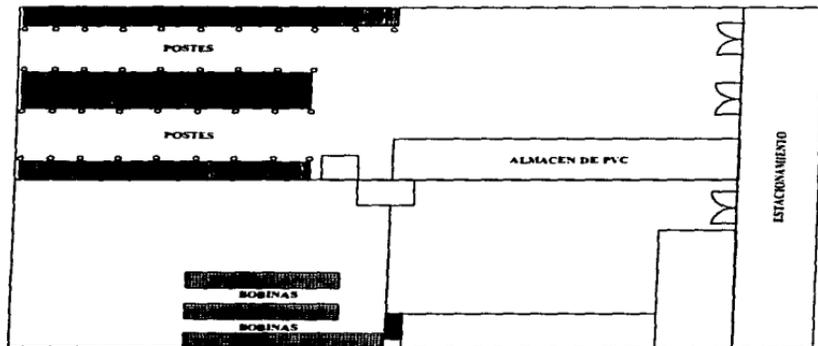
Bodegas propias - Cuautitlán, Querétaro, Puebla y Villahermosa -.- Para poder atacar los siguientes puntos y que el estudio de los mismos quede claro se ha tomado la decisión de separar a cada una de las mencionadas bodegas como sigue:



CROQUIS NO A ESCALA DE LA BODEGA CUAUTITLÁN

Cuautitlán -. Esta bodega esta compuesta por cinco terrenos adyacentes; dos de estos se encuentran en una esquina y anteriormente formaban una planta productora de ductos. Este local esta completamente cercado con una barda de bloques, cuenta con una estructura, aunque de solo tres metros de altura se puede utilizar para almacenar PVC, y un patio lo suficientemente amplio para el almacenaje de bobinas de cable. La única modificación que hay que hacer en esta sección es el

desmantelamiento de equipo de la planta de ductos. Se tienen también otros dos terrenos en la parte central del complejo, los cuales formaban parte del centro de trabajo; al igual que la planta de ductos están completamente cercados con una barda de bloques y cuentan además con una edificación de oficinas y una pequeña bodega. A lo ancho de la parte trasera de este terreno es donde se propone la construcción de la nave que almacenaría el material misceláneo de la bodega. El patio sería entonces lo suficientemente amplio para estacionar los camiones de carga y también para realizar los procesos de carga y descarga de los materiales que se reciben o embarcan desde esta bodega. El mayor trabajo se realizaría entonces en el quinto terreno en el cual es necesario construir el piso de concreto, construirle una barda de bloques alrededor del terreno y construir un portón para la entrada de los camiones de carga encargados de la entrega. La función de este terreno es concretamente la de almacenar postes. Aunado a todas las anteriormente mencionadas observaciones cabe mencionar que es de vital importancia también la construcción de puertas de intercomunicación entre los tres locales, compuestos por cinco terrenos, mismas que deben ser lo suficientemente amplias para poder llevar a cabo el libre tránsito de los montacargas por estos locales.

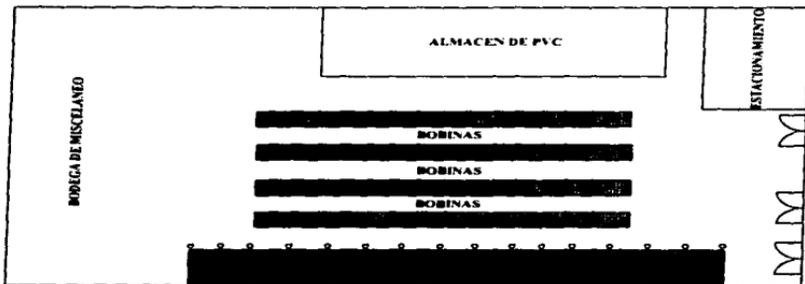


**CROQUIS NO A ESCALA DE LA BODEGA QUERÉTARO**

Querétaro.- La bodega que se encuentra en esta Ciudad, esta integrada por dos terrenos adyacentes; uno de los cuales fue utilizado por una planta de ductos. Este terreno es un local completamente cercado por una barda de bloques, cuenta con una estructura de solo tres metros de altura que se puede utilizar para llevar a cabo el almacenamiento del PVC, y un patio bastante amplio en el que bien se puede realizar el almacenaje de postes. Las modificaciones propuestas para esta sección de la bodega serían en primer lugar el desmantelamiento del equipo de la planta de ductos y la construcción de un piso de concreto con una rampa, que tenga una pendiente apropiada para el tránsito del montacargas, misma que llevaría a cabo las funciones de comunicación entre el primer y segundo terreno, esto se observa dado que los terrenos están

## LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

situados a diferentes niveles. El segundo terreno cuenta con una construcción en la que se encuentran oficinas y cuenta también con una bodega demasiado pequeña. Es por este motivo que las modificaciones propuestas para esta bodega comprenden como principal punto la construcción de una nave a lo ancho de la parte posterior del terreno para el almacenaje de los materiales misceláneos y el PVC. También cuenta con un patio que se encuentra situado al frente de la nave; mismo que se usaría para almacenar las bobinas de cable. Al frente de la construcción de oficinas queda entonces otro terreno que se destinaría para el estacionamiento de los camiones de carga.



**CROQUIS NO A ESCALA DE LA BODEGA PUEBLA**

Puebla.- El terreno donde se encuentra la bodega de Puebla está completamente cercado con una barda de bloques y cuenta también con un piso de concreto. En estos momentos se está llevando a cabo la construcción de una nave a lo ancho del terreno en la parte trasera del mismo; inicialmente los planes de construcción marcaban tres metros de altura para esta nave, pero bajo nuestra recomendación se han cambiado a seis metros. Esta nave será utilizada para almacenar el material misceláneo. Además se cuenta en este terreno con oficinas y una bodega relativamente amplia y de tres metros de altura. Entre los planes existentes se tiene pensado demoler estas, no obstante es nuestra recomendación que no se elimine; solamente se le desmantele las paredes, ya que la misma puede ser utilizada para guardar el PVC. La bodega cuenta con un patio en el cual, al lado opuesto de la misma y junto a la barda se almacenarían los postes para así usar la parte central para almacenar las bobinas de cable. Todo esto permitiría un amplio y cómodo movimiento para los camiones de carga, así como un espacio adicional para estacionar los mismos cuando no estén en funcionamiento.



CROQUIS NO A ESCALA DE LA BODEGA VILLAHERMOSA

Villahermosa.- Esta es la mas pequeña de las bodegas propias bajo consideración; no obstante, esta compuesta por dos terrenos adyacentes que se encuentran el uno frente al otro. El inmueble cuenta con oficinas, que deben repararse por que filtran bastante agua por las paredes, y con una bodega pequeña, también es necesario reparar paredes y techo por la misma razón que las oficinas. Aun cuando el terreno es relativamente estrecho, se puede diseñar la bodega de forma tal que no sea necesario emigrarla a otro sitio. Entonces la construcción que se propone es una nave de seis metros de altura en la parte posterior del terreno con acceso por dentro de la bodega para entregas y salidas de material a las áreas foráneas y por la parte trasera de la misma para entregas locales. También es necesaria la construcción de la barda de bloques de concreto alrededor del perímetro de la bodega con sus respectivos portones. La bodega existente sería usada para guardar el PVC y los postes se almacenarían contra la barda en la parte delantera de la bodega. El almacenaje de las bobinas de cable estaría situado entre las dos bodegas. De esta forma se tiene espacio suficiente dentro del inmueble para poder estacionar el camión de carga que se asignaría a esta bodega.

Procesos propuestos.- Debido a que los procesos propuestos son comunes en ambos planes, los mismos se explican más adelante; los tópicos que se describen son:

- El proceso de bodegas
- El proceso de compras
- El proceso de manejo de destajistas
- El proceso de producción ( su relación con el proceso de bodegas )

#### 4.2 SOLUCIÓN PROPUESTA PARA AQUELLAS BODEGAS QUE CIERREN

Bajo ambos planes existen algunas bodegas del Grupo que ya bien sea por un volumen de transacciones o por cantidad de materiales sumamente pequeñas resulta altamente costoso mantenerlas en funcionamiento. Las mismas se pueden segregar en dos grupos diferentes; aquellas que son propiedad del Grupo y las que son rentadas. Por supuesto, la disposición de los dos grupos de bodegas requieren diferentes procesos.

-Bodegas propiedad del Grupo: No importando cual de los dos planes bajo estudio se considere existen tres bodegas en la región norte, compuesta por las bodegas de Aguascalientes, Celaya y León, tres más en el área metropolitana, que está integrada por las bodegas de Jagüey, Lerma y Texcoco y otras dos en la zona sur que llenan los requisitos impuestos a esta categoría.

## LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

El proceso entonces para estas bodegas es el siguiente:

- Vaciar la bodega de desperdicios de basura
- Sacar todo el material obsoleto y devolverlo a Telmex
- Tomar un inventario correcto del material que sirve y trabajar con él hasta que el mismo sea enviado a una de las bodegas del Grupo que van a quedar funcionando.
- Después de que la bodega este vacía, prepararla para que la misma sea rentada a los destajistas de la zona.
- El costo del arrendamiento puede ser calculado con un mínimo de los costos anuales de mantener los inmuebles

A continuación se muestra el número de los diferentes destajistas por bodega y el arrendamiento mínimo que cada bodega producirá anualmente.

Agascalientes	14	38,531.00
Celaya	6	35,089.00
León	7	45,116.00
Jagüey	16	88,325.00
Lerma	12	22,321.00
Texcoco	9	54,286.00
Morelia	8	24,975.00
Pachuca	7	19,262.00
<b>TOTAL</b>		

El costo mensual promedio por cada destajista para poder tener derecho a guardar los materiales que necesitan para su trabajo es de solamente N\$ 345.89. Este precio deberá ser aumentado para cubrir los gastos de arreglos de las bodegas y a su vez que esté en línea con otras rentas similares en el área así produciendo ganancias al grupo.

- Bodegas rentadas. En este grupo de bodegas dependiendo del plan en consideración existen 8 bajo el plan 1, San Luis Potosí, Taxqueña, Campeche, Cancún, Oaxaca, Poza rica, Tapachula y Tuxtla, y si usamos el plan 2 se le agregarían a la lista anterior la bodega de Veracruz.

El proceso propuesto para estas bodegas es el siguiente:

- Vaciar la bodega de desperdicios y basura
- Sacar todo el material obsoleto y devolverlo a Telmex
- Tomar un inventario correcto de todo el material que sirve y trabajar con él hasta que éste sea enviado a una de las bodegas del Grupo que se van a quedar funcionando

Existen dos alternativas:

- Si el contrato de arrendamiento existente lo permite, el mismo se podría cancelar inmediatamente
  - Si el contrato antes mencionado no permite cancelación, la bodega podría ser subarrendada.
- Assumiendo ésta alternativa, deberíamos proceder como se muestra a continuación:

Después de que la bodega este vacía debería rentarse a los destajistas sin realizar ninguna modificación en ella.

-El costo de arrendamiento puede ser calculado en el mínimo de los costos anuales de arrendamiento de los inmuebles.

- A continuación se muestra el número de los diferentes destajistas por bodega y el arrendamiento mínimo que cada bodega producirá anualmente.

San Luis Potosí	3	82,800.00
Taxqueña	16	10,278.00
Campeche	1	4,796.00
Cancun	1	18,900.00
Oaxaca	8	43,900.00
Poza rica	1	37,800.00
Tapachula	-	-
Tuxtla	6	36,450.00
Veracruz	5	11,536.00
<b>TOTAL</b>		

\* Costos e información de Tapachula son irrelevantes debido a que esta se va a cerrar completamente.

El costo mensual promedio de cada uno de los destajistas para poder almacenar materiales en bodegas subarrendadas sería de N\$ 500.94

### 4.3 PROCESOS PROPUESTOS

Podemos dividir el proceso de bodegas en dos partes. Cada una de ellas es tan importante como la otra y no pueden funcionar en forma independiente.

Parte 1.- Organización, diseño, equipo, distribución de material, asignación de responsabilidades y entrenamiento de los empleados de las bodegas; varias de éstas áreas se cubren en distintas secciones de estudio, por ejemplo:

-Organización. Dada bajo los dos planes que se están estudiando.

-Diseño. Todas las bodegas que permanezcan en funcionamiento tendrán su propio diseño tan pronto como el Grupo apruebe la implementación. El equipo necesario para cada una de las bodegas será especificado durante el diseño de las mismas.

- Distribución de material. Más adelante se desarrollará el sistema de distribución propuesto.

- Asignación de responsabilidades. Se cubre más adelante

- Entrenamiento. Posteriormente desarrollaremos el entrenamiento requerido por el personal del Grupo.

Parte 2.- Optimización de varias de las funciones de la primera parte a través de un sistema de cómputo probado.

El almacenista como mínimo debe tener a su disposición en la bodega una terminal y una impresora. A través del sistema recibe todas las ordenes de surtido que son generadas semanalmente por producción, y bajo el sistema el supervisor de las obras aprueba la orden de

surtido con anterioridad sin tener que visitar la bodega, o como transferencia de materiales generada por la Gerencia General de Almacenes ( GGA ). Las ordenes de surtido son suministradas no sólo con las cantidades, los números de partes y la descripción de cada partida, si no que a su vez le indica en que parte de la bodega se encuentra. Otra información que encuentra en ésta forma son todos los detalles requeridos para preparar el embarque. El almacenista solamente tiene que entregar el material que le indica el sistema y los destajistas no pierden el tiempo en la bodega para que les sirva el pedido sabiendo de antemano cual es el material que van a recoger o recibir.

Si por alguna razón no tuviera la totalidad de material necesaria para llenar un pedido en su bodega, lo que indica una diferencia entre el inventario en sistema y existencias físicas o existencias de material dañado sin reportar, el almacenista debe notificar de inmediato a la GGA para que en ese momento electrónicamente sea colocado un pedido a cualquiera de las otras bodegas y cuyo pedido se imprimirá en la terminal de la bodega remota como una transferencia de material a la bodega que está llenando el pedido. A su vez, la GGA investiga la causa de la diferencia en inventario y hace los ajustes correspondientes.

En el momento que el pedido es preparado y la información entrada en el sistema, pasan varias cosas:

- El inventario, el cual está centralizado, disminuye por las cantidades servidas. En el caso de que sea una transferencia de bodega a bodega, el inventario de la bodega que sirvió el material disminuye y el inventario de la bodega que recibió aumenta en la cantidad transferida.
- Una factura es generada con simplemente confirmar la orden de suministro. La factura se entrega en el momento en que el cliente va a recoger material y se le entrega para que la firme. Debido a que el módulo de control de inventario está integrado con el de las cuentas por cobrar, la cuenta del destajista muestra el cambio en la cantidad que debe y crédito y cobranza puede cotejar el consecutivo inmediatamente.

Cuando recibe el material de los proveedores y captura las cantidades recibidas sobre un formato de pedido que aparece en la pantalla, el inventario centralizado aumenta dejando saber inmediatamente a la GGA que el material ha sido recibido, no tiene que actualizar manualmente su base de datos, adquisiciones puede inmediatamente verificar que el material ha sido recibido para sus procesos de seguimiento con los proveedores y contabilidad sabe que la factura tiene que ser pagada. Además, el sistema le indica al almacenista donde tiene que colocar la mercancía en la bodega y mantiene esta información en memoria para cuando el almacenista sirva otro pedido.

El sistema que se propone guarda la información requerida por diferentes departamentos a la vez que es suficientemente fácil de programar para poder producir todos los reportes que sean necesarios. A diferencia del sistema en proceso, el sistema propuesto ofrece la enorme ventaja de que la información se puede ver en pantalla bajo un sistema adecuado, eliminando la creación de documentos a no ser que los mismos sean necesarios para apoyar algún proyecto con Telmex.

Finalmente, las bodegas son centros de trabajo de los almacenistas, ellos son los únicos que deben tener acceso y control de los mismos. La única función que producción debe tener es la de generar los requerimientos de materiales anuales y la colocación de las órdenes. Además, el control de los camiones que hoy en día está bajo producción, debe pasar a bodegas para que las mismas puedan administraras para la distribución de sus materiales.



Al usar este sistema se reduce la cantidad de firmas que hay que recabar, ya que utilizando el nivel de acceso la persona responsable para autorizar la compra puede hacerlo con sólo entrar al sistema y aprobar la requisición.

El sistema propuesto proporciona acceso inmediato a información tan necesaria como lo es:

- Última fecha en que se recibió o salió el material
- Cantidades recibidas o de salida
- Peso por unidad
- Cantidades de acumuladas de entradas/salidas por mes/año

El sistema propuesto proporciona un gran número de reportes necesarios a la administración de la empresa para tomar las decisiones propicias en el momento preciso, ya que mantiene toda la información en memoria e integra a otros módulos del sistema, uno de suma importancia es el valor actual del inventario, usando éste, en cualquier momento que la administración de la empresa lo requiera, puede obtener toda la información deseada sin la necesidad de un reporte manual.

Finalmente, es necesario indicar un posible escape de ingreso, ya que dentro de la mecánica de costo no se está considerando los costos de importación, por lo tanto se le está cobrando a Telmex menos de lo debido.

#### **4.5 DESTAJISTAS**

El cambio más drástico en el proceso del manejo al destajista se encuentra en el tipo de tratamiento que deberá tener. El tiempo en que el Grupo era protector, flador, hermano mayor de los destajistas desgraciadamente ha pasado a la historia. El Grupo al igual que los destajistas que trabajan para la empresa son negocios y los negocios se tienen para ganar dinero no para ser institución altruista.

Después que el Grupo determine el plan de implementación que va a adoptar se necesita preparar las nuevas reglas con las cuales los destajistas van a ser medidos y tratados. Todos los destajistas deberán ser reunidos y las reglas explicadas. Esto no debe ser una junta en la que se están dando opciones, si no una junta en la cual se notifica y explica la nueva forma de trabajo.

Una de las nuevas modificaciones sería la eliminación del 5% por concepto de merma, ya que estos costos están siendo sufragados por la bodega y cuando éstas están con presupuestos en rojo quien realmente financia esto, es la empresa.

Otra parte del proceso actual que deberá desaparecer es relacionado a los camiones de la empresa. El Grupo tiene una gran cantidad de camiones en su flotilla, los cuales renta o presta a los destajistas. Es nuestro criterio que el precio de arrendamiento que el Grupo debe cobrar a los destajistas debe ser, si no el precio que cobra una firma comercial, si muy cerca de éste. De otra forma el Grupo pierde dinero.

Cosas tan sencillas como la lenta facturación de material, el prestar sin cobrar camiones, la poca eficiencia de los destajistas en la realización de su trabajo, el tener varias cuadrillas esperando 8 horas por material, el desperdicio o poco cuidado de los materiales y las herramientas con que trabajan tienen que ser cosas del pasado. además, las bodegas de el Grupo que van a cerrar deberán ser rentadas a los destajistas; no por el costo de mantener el inmueble, pero si por el costo justo de lo que inmuebles similares se cotizan en la zona.

La información requerida para la generación de reportes de destajistas se puede recolectar del sistema.

#### 4.6 PRODUCCIÓN

Los cambios en el proceso de producción como se relaciona a las bodegas son cuatro:

- La proyección anual del material requerido con proyecciones del próximo trimestre.
- Responsabilidad de la colocación y cambios a las ordenes de suministros a través del sistema.
- Notificar a la GGA cualquier falta de material que detecten al colocar la orden de suministro.
- Ceder el control de las plataformas.
- Mantener fuera de la bodega y no presionar al almacenista a que trate con preferencia a ciertos destajistas.

El proceso de producción en relación a los reportes que deben generar al igual que los otros 3 procesos van a ser acortados ya que la mayor parte de la información necesaria para éstos reportes se encuentran en el sistema. Sólo es necesario poder arreglar la información de forma que producción la pueda utilizar.

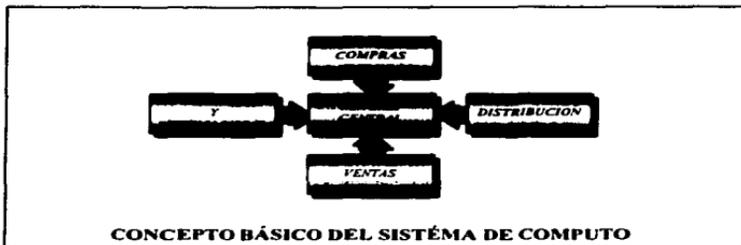
#### 4.7 SISTEMA DE COMPUTO PROPUESTO

Concepto básico. Para cumplir con la variedad y complejidad de las demandas en el ámbito de los negocios hoy en día necesitamos contar con información y apoyo confiable. Es imperativo contar con un sistema que provea de información correcta y en una forma compatible con las necesidades de la empresa. Además, el sistema deberá tener la capacidad de crecer y adaptarse según vaya evolucionando la empresa.

La clave del éxito en todo negocio es la de tener acceso fácil e inmediato a información precisa y relevante. Esto le permite a una empresa prever y reaccionar a tiempo cuando surge un problema y más importante aún, le permite administrar en forma organizada y certera evitando así la creación de problemas. Dicha proactividad administrativa requiere de un sistema de módulos informativos totalmente integrados a los diferentes controles contables así como otros sistemas relacionados con la obtención de información vital.

Requisitos del sistema.- El objetivo final en el diseño de un sistema de información para el control y manejo de inventarios es la integración de la contabilidad y el sistema de información administrativa. El sistema bajo implementación deberá crear el marco de apoyo en la toma de decisiones que conlleva al incremento de la productividad y eficacia en general. A continuación ofrecemos un compendio de la herramientas esenciales para la creación de ese marco:

- Libro mayor. El libro mayor es el corazón de cualquier sistema contable profesional, por ésta razón, el desarrollo en conjunto con los reportes de estados financieros deben ofrecer; suficiente capacidad y flexibilidad así como control fiscal. Algunas de las características importantes del libro mayor se encuentran a continuación:



- Códigos definidos para el usuario, con capacidad de caracteres suficientes para un uso eficiente.
- Calendario fiscal definido para el usuario con fechas flexibles de cierre.
- No requiere el cierre de un periodo. El sistema puede mantener cualquiera de los periodos abierto hasta cuatro años.
- Pueden repetirse correcciones al cierre de año del balance de cuentas en caso de que cambie las informaciones del año anterior.
- Almacenaje ilimitado de transacciones detalladas del libro mayor.
- Pase inmediato de entradas al diario repetitivas aún con frecuencia variable.
- Capacidad de un presupuesto completo con variaciones.
- Procedimientos contables de doble entrada que eliminan los errores de balance.

Los siguientes reportes se obtienen bajo éste módulo:

- Comparación entre periodos múltiples.
- Comparaciones de columnas y líneas.
- Información presupuestaria y/o actual.
- Encabezamientos especificados para el usuario.
- Hasta 999 encabezamientos de totales o grupos de detalles.
- Subdivisiones de niveles.
- Porcentaje en líneas o variaciones en moneda o porcentajes.
- Verificaciones de posibles errores durante el diseño de reporte.
- Respaldo automático.
- Estados financieros consolidados.
- Archivos de balance de actividades mensuales.
- Balance de prueba de libro mayor.
- Lista del catálogo de cuentas del libro mayor.
- Lista del archivo por departamento.
- Calendario fiscal.
- Archivo presupuestario del libro mayor.
- Actividades de entradas al diario.
- Lista de entradas repetitivas al diario.
- Reportes de referencias de entradas de cuentas repetitivas al diario.

Control de inventarios. Ya bien la empresa cuenta con un inventario pequeño en un solo almacén o un inventario grande y complejo distribuido en diferentes localidades, la falta de administración del mismo conlleva a un desastre mayor. El balance y valuación comprensiva de estadísticas del módulo de control de inventarios ayuda a la toma de decisiones óptimas de compra y venta. El módulo de control de inventarios hace que la empresa sea aún más lucrativa ya que es una herramienta de administración de compras de fácil uso y que reduce el costo del inventario. Algunas de las características más importantes de éste módulo se encuentran a continuación:

- Cuatro métodos de costeo: costo estándar, costo promedio, últimas entradas primeras salidas (UEPS) y primeras entradas primeras salidas (PEPS).
- Cinco tipos de código de transacción: entradas, salidas, trasposos, ajustes y devoluciones.
- Tablas con niveles múltiples de precios, precios especiales para determinados clientes y la facilidad de códigos de descuento.
- Códigos de la mercancía en el inventario, puede tener el número necesario de caracteres.
- Un sistema completo de inventario físico.
- Reporte del inventario y actividad del material bajo el mínimo de existencia.
- Colocación de órdenes automáticas al llegar al mínimo.
- Valuación del inventario a solicitud.
- Proveedores primarios, secundarios y mercancía substituida.
- Reportes de auditoría para rastreos forzados antes de purgar el inventario y archivos.
- El módulo está integrado con los módulos procesamientos de órdenes, facturación, compras, libro mayor, análisis de venta y control de obras.

Los siguientes reportes se pueden obtener bajo éste módulo:

- Lista de existencia.
- Movimientos del inventario.
- Transacciones del inventario.
- Entradas al inventario.
- Resúmenes de pase del inventario al libro mayor.
- Lista de precios.
- Valuación de existencias.
- Historial por artículo.
- Lista de archivo por categoría que relaciona mercancía con proveedor.
- Lista detallada de artículos por bodega.
- Lista de descuentos.
- Lista de cantidades de roturas.
- Lista de precios especiales a clientes.
- Existencias bajo el mínimo.
- Lista de bodegas.
- Marbetes para inventario físico.
- Lista de conteo físico integrado.
- Diferencias en el inventario físico.
- Lista de salvedades en el inventario físico.

**Compras.-** El módulo de procesamiento de compras automatiza la generación de las órdenes de compra. Al poder dar seguimiento automáticamente a las ordenes de compra, los problemas de coordinación entre los empleados son eliminados permitiendo mayor tiempo a otras actividades productivas. El módulo de procesamiento de órdenes coordina compras, embarques y operaciones de inventario para proveer un control efectivo de los gastos y eliminar faltas y excesos de material.

Este módulo provee de toda la información necesaria para dar seguimiento y administración eficientemente todos los recursos de la empresa. Algunas de las características más importantes del módulo de compras se menciona a continuación:

- Seguimiento en pantalla de embarques demorados que controla el programa de recibo de materiales.
- Asignación automática o manual de los números de pedido.
- Dirección de embarques múltiples incluyendo sus substitutos.
- Provisiones especiales para entregas directas a obras.
- Materiales de almacenaje comunes y consignación.
- Impresión múltiple detallada o resumen de pedidos en número ilimitado.
- Respalda impresión de pedido bajo diferentes formatos.
- Seguimiento en pantalla de pedidos pendientes parcial o total.
- Seguimiento en pantalla de las cantidades perdidas por artículo.
- El módulo está integrado por los módulos de cuentas por pagar y control de inventarios.

Los siguientes reportes se pueden obtener bajo éste módulo:

- Registro de pedidos.
- Impresión de pedidos
- Lista de material ordenado.
- Lista de las direcciones de los proveedores alternados.
- Imprimir el registro de los pedidos.
- Lista de la vía de embarque que utiliza el proveedor.
- Lista de las terminales del embarque.
- Recibo de compras.
- Resumen de pedido por número de orden, de folio o por proveedor.
- Reporte detallado de pedidos por número de folio o por proveedor.
- Pedidos que han sido cerrados.

Cuentas por pagar.- El módulo de cuentas por pagar permite la entrada rápida de todas las facturas y créditos de los proveedores y asegura una integridad contable al presentar los detalles de distribución requeridos para igualar los totales de las facturas y créditos.

Los siguientes reportes pueden ser obtenidos bajo este módulo:

- Archivo de proveedores
- Archivo de proveedores con balance y término de pago.
- Pagos atrasados.
- Prueba de balances
- Actividades diarias
- Registro manual de cheques
- Registro de cheques cancelados
- Requerimiento de efectivo
- Registro de cheques por generar
- Impresión de cheques
- Pase de pagos detallados al libro mayor
- Archivo de conciliación de cheques.

Cuentas por cobrar.- Este módulo contiene todas las funciones necesarias para poder dar seguimiento y mantener un sistema de cuentas por cobrar eficiente, incluyendo entrada de recibos

en efectivo, términos de pago de los clientes, reportes de actividad diaria y al final del periodo, entradas directas al libro mayor. Los siguientes reportes se pueden obtener bajo este módulo:

- Estado de cuentas por cobrar.
- Actividad diaria de cuentas por cobrar.
- Cédula de depósito de recibos en efectivo.
- Lista del diario de recibos en efectivo.
- Resumen del libro mayor de los recibos en efectivo.
- Facturas por cobrar atrasadas.
- Archivo maestro de clientes.
- Archivo de marbetes de los clientes.
- Lista de códigos de los términos de los clientes.
- Lista para la purificación de transacciones cerradas.
- Lista para la corrección de cargos financieros.
- Lista de códigos de transacción.

**Procesamiento de órdenes y facturación.** La percepción de la empresa por sus clientes está basada en que tan bien los atiende. Debido a la visibilidad de operaciones de rutina como son el proceso de órdenes y la facturación de las mismas, es indispensable tener un control máximo de estas funciones. El módulo de procesamiento de órdenes mejora las eficiencias, disminuye el tiempo de procesamiento, reduce los costos administrativos y ayuda a reducir la demora en la facturación del material, lo que lleva a un flujo mayor de efectivo para la empresa. Algunas de las características más importantes del módulo de procesamiento de órdenes y facturación se mencionan a continuación:

- Seguimiento en pantalla para la comprobación inmediata de crédito.
- Provisiones especiales para entregas.
- Permite texto para mensajes o detalles misceláneos.
- Procesa dos tipos de materiales, almacenaje común y a consignación.
- Genera ordenes de venta , hojas para seleccionar el material, lista de embarques, marbetes de embarques, facturas y créditos.
- Creación automática de listas para poner al día el inventario y las órdenes pendientes del proveedor.
- Permite el cálculo de múltiples porcentajes de impuestos y separa las comisiones por orden.
- Números de factura automáticos o asignados por el usuario.
- Flexibilidad de códigos para la clasificación de precios al nivel de mercancía de inventario y de cliente.
- El módulo está integrado con los módulos de cuentas por cobrar, control de inventarios, libro mayor y análisis de ventas.

Los siguientes reportes se pueden obtener bajo este módulo.

- Lista de archivo maestro de clientes.
- Marbetes de los clientes.
- Actividad de venta.
- Lista de direcciones de embarque diferente a los de facturación.
- Lista de códigos de los términos del cliente.
- Lista de códigos de impuestos por venta.
- Lista del archivo de vendedores.
- Comisión a los vendedores.
- Lista del archivo de forma de embarque.

- Lista de los términos de embarque.
- Imprimir registro de órdenes.
- Imprimir órdenes de venta.
- Imprimir hojas para seleccionar el material.
- Imprimir listas de embarque.
- Imprimir marbetes de embarque.
- Ordenes pendientes.
- Imprimir registro de facturas.
- Registro detallado de facturas.
- Resumen de facturas al libro mayor.
- Purga de facturas.
- Impuestos por venta.
- Comisiones por venta.
- Reporte para la auditoría mensual de las facturas.

Análisis de ventas. El módulo de análisis de venta acumula toda la información necesaria para poder evaluar las ventas de la empresa. Por medio de las herramientas de éste módulo se puede analizar la actividad de cada uno de los vendedores o local y produce reportes que permiten la evaluación de un sólo vendedor o del total de la fuerza de ventas. El reporte de resumen mensual cubre periodos de hasta seis meses, siendo el único limitativo el espacio de almacenamiento de la computadora. Algunas de las características más importantes del módulo de análisis de venta se mencionan a continuación:

- Análisis de tendencia para un periodo cualquiera de seis meses.
- Reportes de márgenes brutos.
- Selección múltiple de opciones para la creación de los reportes requeridos por la administración.
- Análisis del movimiento de los productos.
- Reporte de las comisiones.
- Almacenaje en línea detallado.
- Archivo maestro de los vendedores que proporciona un seguimiento a un código de tres dígitos por vendedor incluyendo nombre, dirección, número de teléfono y número de empleado.
- Porcentaje de comisión e historial de comisiones ganadas incluyendo comisiones pagadas, ventas totales y costos de las ventas como parte del procesamiento de la orden.
- El módulo está integrado con los módulos de cuentas por cobrar, Procesamiento de ordenes y control de inventarios.

Los siguientes reportes se pueden obtener bajo éste módulo:

- Resumen de ventas por cliente/material.
- Ventas por cliente/material detallado.
- Resumen de ventas por material/cliente.
- Ventas por material/cliente detallado.
- Registro de cambios en las ventas.
- Resumen de ventas mensual.
- Depuración de ventas.
- Tendencia del inventario.

**Nóminas y personal.-** El poder controlar la nómina y poder llegar a las decisiones correctas referentes al personal de la misma, es una tarea difícil para muchos negocios. El módulo de administración de nóminas y de personal permite poder analizar los costos laborales por departamento o función y además permite pasarlos al libro mayor. Al utilizar un sistema

desarrollado bajo PRO-IV, los cambios en las regulaciones gubernamentales no harán de su software un producto obsoleto. Este paquete permite hacer las modificaciones de una forma sencilla y rápida lo que hará que el módulo de administración de nóminas y personal funcione correctamente año tras año. Algunas de las características más importantes del módulo se enumeran a continuación:

- Tablas para los cálculos de los impuestos federales, estatales y locales.
- Distribución de costos laborales a nivel de departamentos múltiples.
- Seguimiento automático de vacaciones, días feriados, días por enfermedad con la opción de acumulación por periodo de pago y por empleado.
- Mezcla de pago por salario, a destajo, horas extras y comisiones.
- Ciclos intermedios para facilitar la generación de cheques manuales por terminaciones, reemplazos, cancelaciones etc.
- Programa de deducciones definidas por el usuario.
- Hasta ocho deducciones por empleado.
- Los cheques pueden cambiarse varias veces hasta el momento de la impresión.
- Al final de cada trimestre o año el sistema se calcula y compila reportes gubernamentales.
- Reconciliación de cheques.
- El módulo está integrado con los módulos de libro mayor y controles de obras.

#### 4.8 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PROPUESTO

Los cambios principales entre el sistema de distribución existente y el propuesto en base al estudio de métodos y a la técnica de localización de la planta son los siguientes:

Cuautitlán	2 Camiones
Querétaro	2 Camiones
Puebla	2 Camiones
Villa hermosa	1 Camión
Mérida	1 Camión
TOTAL	

- Los chóferes de los camiones van a ser asignados a las mismas bodegas y reportarán directamente al encargado de la bodega. Estos empleados tienen que estar completamente entrenados en la operación correcta del equipo del camión, incluyendo el manejo de la pluma para carga y descarga de materiales. Sus responsabilidades no sólo van a estar relacionadas a la entrega de material, si no también, a la entrega y recolección de facturas firmadas por los destajistas y a ayudar en la bodega cuando sea necesario y no entorpezca sus responsabilidades principales. El encargado del almacén es responsable de asignar las labores de éstos empleados.

# NUEVA DIVISION NORTE REGION METROPOLITANA

- NOTAS**
- BODEGA MAESTRA
  - ▲ BODEGA SECUNDARIA
  - BAOO ESTUDIO
  - ✚ POR ENLENTADO

**SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS**

- AGA = AGUASCALIENTES
- CEL = CELAYA
- CLA = CUAUTITLAN
- JAG = JAGALEY
- LEO = LEON
- LER = LERMA
- MOR = MORELIA
- PAC = PACIFICA
- PZM = PUEBLA
- PEB = PUEBLA (BAO EN BODEGA SECUNDARIA NORTE)
- QUE = QUERETARO
- SLP = SAN LUIS POTOSI
- TAX = TLAQUEPANA
- TEX = TEXCOCO
- XAL = XALAPA



# NUEVA DIVISION SUR

## NOTAS

- BODEGA MAESTRA
- ▲ BODEGA SECUNDARIA
- BAJO ESTUDIO
- BODEGA DE TRANSITO
- ‡ INMUEBLE RENTADO

## SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS

CAM = CAMPECHE  
CAN = CANCUN  
MER = MERIDA  
OAX = OAXACA  
PLC = PUENLA (MAESTRA SUR; SECUNDARIA NORTE)  
TAP = TAPACHULA  
TUX = TUXTLA  
VER = VERACRUZ  
VH = VILLAHERMOSA

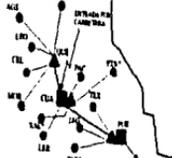


# NUEVA DIVISION NORTE

- NOTAS**
- BODEGA MAESTRA
  - ▲ BODEGA SECUNDARIA
  - BANDO ESTUDDO
  - ✳ BOMBEABLE RESERVADO

## SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS

- AGS = AGUASCALIENTES
- CEL = CELAYA
- CUA = CUICUILTLAN
- JAG = JAGUET
- LEO = LEON
- LER = LERMA
- MOR = MORELIA
- PAC = PACHUCA
- POZ = POZARICA
- PLN = PUERTO LERMA (MAESTRA) Y SECUNDARIA NORTE
- QUE = QUERETARO
- SLP = SAN LUIS POTOSI
- TAX = TALLAHUA
- TEX = TEXCOCO
- XAL = XALAPA



- Las rutas que cubrirán los camiones asignados a las bodegas antes mencionadas son:

Cuautilán	Cuautilán, Lerma, Pachuca, Poza rica y transferencias con las bodegas de Veracruz, Puebla y Querétaro
Querétaro	Aguascalientes, Celaya, León, Morelia, y San Luis Potosí, teniendo transferencias con la bodega de Cuautilán
Puebla	Puebla, Taxqueña, Texcoco, Oaxaca y transferencias con la bodega de Cuautilán
Veracruz	Veracruz y teniendo transferencias con las bodegas de Cuautilán, Mérida y Villahermosa
Mérida	Mérida, Campeche, Cancún y transferencias con la bodega de Veracruz
Villahermosa	Villahermosa, Tapachula, Tuxtla y transferencias con la bodega de Veracruz
Cuautilán	Cuautilán, Lerma, Pachuca, Poza rica y transferencias con la bodega de Puebla
Querétaro	Aguascalientes, Celaya, León, Morelia, y San Luis Potosí, teniendo transferencias con la bodega de Cuautilán
Puebla	Puebla, Jagüey, Taxqueña, Texcoco, Oaxaca y transferencias con la bodega de Cuautilán
Mérida	Mérida, Campeche, Cancún y transferencias con la bodega de Puebla
Villahermosa	Villahermosa, Tapachula, Tuxtla y Veracruz, transferencias con la bodega de Puebla

- El programa de entregas por días de la semana será asignado por el encargado de la bodega basado en las necesidades de los proyectos de la zona, no obstante, debe ser el mismo de todas las semanas con entregas especiales intercaladas basado en las necesidades imprevistas.

- Aunque no es parte del sistema de distribución, es nuestra recomendación, que los contratos de arrendamiento de los camiones del Grupo con los destajistas sean revisados y ajustados a que refleje exactamente el costo de reemplazar los mismos y estén más cerca de lo que una compañía arrendadora cobraría por equipos de la misma índole.

#### 4.9 DESCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDADES Y FUNCIÓN DEL PERSONAL DE BODEGA

-Recibidor.- Recibir mercancías es algo más que el acto de aceptar una caja de material al chofer de un camión de entregas. Los proveedores entregan gran cantidad de mercancías al Grupo diariamente. La empresa debe pagar por esta mercancía y distribuirla a sus clientes en forma rápida y eficaz para poder reducir los costos de operación y estar seguros que se paga por la mercancía que se necesita y que a su vez ha sido recibida.

Es muy crítico para el buen manejo del negocio que el material que se recibe sea el correcto, en el momento indicado, en la bodega en la cual éste material se necesita y que se tenga una forma estructurada para poder documentar el recibo del mismo. De no ser así, se está pagando a los proveedores por materiales equivocados, dañados o no recibidos. Si esto sucediera se están

dañando las relaciones con los clientes, ya que no se les puede entregar las cantidades correctas en el momento oportuno a la vez que se incrementan los costos de operación.

- Reglas generales para el proceso de recibir mercancía - El personal de la bodega debe recibir formalmente todo el material que se entrega a las bodegas del Grupo. Este material incluye:
  - Todos los paquetes, cajas, piezas, bobinas, embalajes, etc.
  - Equipo y material de oficina.
  - Todas las entregas no importando la forma de la misma.
  - Materiales dirigidos al personal del Grupo al igual que a la empresa.
  - En general todo lo que el Grupo compre para su uso o venta.

El proceso de recibir formalmente material implica que el empleado del Grupo toma posesión del material entregado y firma por él verificando que:

- Ha sido entregado a la dirección correcta.
- Es lo que se ha ordenado.
- Es la cantidad correcta, no hay excesos ni faltas.
- El material recibido no está dañado.

La persona que recibe el material tiene la responsabilidad de verificar que todo lo anterior sea verdad y que no existan discrepancias con los mismos y deberá firmar y fechar el reporte de recibo de materiales.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO							
RECEPCIÓN DE MATERIAL							
OPERACIÓN	MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO		FECHA		
PASO DE 1			X		POR ALONSO GARCÍA		
UBICACIÓN	Módulo D1		POR ALONSO GARCÍA				
	25	0	0	20	1	0	3
	155	0	5	60	5	0	0
Recibir el material (contenedor que trae los) someros asegurándose que sea la cantidad correcta y revisar la cantidad y especificaciones del mismo		0	0	60	3		
Trabaja en pantalla formado de recepción de material		0	0	5	1		
Informar 3 copias del formato		0	0	5	1		
Dar 1 copia del formato al Frankfortista y archivar otra		0	0	5	1		
El sistema actualiza el base de datos CAUV		0	0	10			
Notificar inmediatamente la recepción de material a la Gerencia de Producción Cantidad y Suministros y a la Gerencia de Adquisiciones		0	0	5			
Completar el Material en su lugar		0	0	60	20		
Reportar vía sistema variaciones del proveedor a la CAUV		0	0	5			
				160	1	25	

El empleado de la bodega debe preparar el reporte de recibo y aplicarlo en todo lo que entra a la misma, en dicho reporte debe de:

- Indicarse las partidas que están correctas
- Indicarse las faltas, excesos y materiales dañados.
- Anotarse los cargos de embarque que han sido pagados con anterioridad.

La bodega recibe exactamente lo que llega al embarque.

Es una necesidad imperiosa mantener el área de recibir limpia y ordenada, incluyendo:

- Tirar toda la basura
- Recircular todo el material de empaque que se pueda usar nuevamente.
- Completar los reportes inmediatamente.
- Mantener el material que está siendo recibido separado de los embarques que van a salir de la bodega, esto es sumamente importante en aquellas bodegas donde el área de recibir y embarcar se encuentran una al lado de la otra.

-Seleccionador.- La explicación más sencilla para una persona nueva en el trabajo de las bodegas es que el seleccionador de la mercancía es como el que va de compras por su despensa. La lista de materiales no es más que una lista de artículos o productos y el carro del seleccionador es igual que el carro del supermercado.

Al recorrer los pasillos, cuando encuentra una partida que está en la lista de materiales y está seguro que es la correcta, hay que hacer una indicación en la lista y seleccionar la cantidad correcta de material colocándolo en el carro.

Al terminar con la lista de materiales, llevar el carro al área de empaque.

-Reglas generales del proceso de seleccionar mercancía.- Seleccionar el material en forma exacta y a tiempo es uno de los puntos más críticos del trabajo de bodegas.

Los empleados que seleccionan la mercancía, raramente tratan con los clientes, no obstante, su trabajo es de gran importancia para poder satisfacer las necesidades de los mismos. El punto más importante de un almacenista es el poder entregar el material correcto en el momento preciso, esto solamente se puede lograr si el empleado que seleccionó la mercancía encontró la correcta y seleccionó la cantidad exacta para embarcarla.

-Calidad en el proceso de seleccionar.- Para poder realizar un trabajo de selección con calidad se debe:

- Estar familiarizado con el material que hay en la bodega.
- Estar familiarizado con el diseño de la bodega.
- Ser muy disciplinado en cuanto a la forma de llevar a cabo todos los detalles de trabajo.

-Exactitud en el proceso de seleccionar.- Es muy común relacionar el trabajo de las bodegas con equipos pesados y fuerza bruta, no obstante éste concepto está completamente errado. La clave del trabajo de bodegas es la exactitud del proceso y a la vez tomar en cuenta todos los detalles del mismo, por ejemplo, deben ser exactos:

- Los números de partes.
- El tamaño y color del producto.
- Las cantidades etc.

Al trabajar en una bodega la cantidad de detalles que se manejan a diario pueden ser abrumadores ya que se guardan infinidad de piezas con números de parte de hasta 12 dígitos, algunos con números que apenas se pueden leer y con variaciones entre un número y otro de sólo un dígito. No obstante lo antes mencionado, las partes pueden ser completamente diferentes.

Que tan cuidadoso sea en relación a los detalles, depende única y exclusivamente de usted. Al mismo tiempo que bien piensen los clientes de los servicios que presta la empresa depende solamente de la exactitud que usted le dedique a su trabajo.

-Grupos de listas de materiales.- El proceso de seleccionar sería muy lento si se llenaran los pedidos uno a uno, pues requeriría de tomar una lista de materiales, seleccionar el pedido, colocar el pedido en el carro, llevar el material al área de empaque y regresar a la oficina de la bodega para recoger la lista de materiales siguiente.

Al seleccionar siempre se hace llenando los pedidos de varias listas de materiales simultáneamente.

-Cantidad de lista de materiales en un grupo.- La cantidad de lista varía con el tamaño de la bodega y la actividad del día. En una bodega pequeña, a con poca actividad el número debería ser entre 5 y 10 listas, en una bodega grande, el número podría llegar hasta 30. Existen razones para agrupar las listas de materiales:

- Es mucho más eficiente que llenar una sola lista.

- El agrupar estas listas de materiales hace el trabajo más satisfactorio. El trabajo de seleccionar es laborioso y a veces tedioso, pero es necesario para que el negocio prospere, aún cuando sea aburrido para el empleado que lo realice. El completar un grupo de listas de materiales le da la satisfacción de haber podido realizar algo de importancia.

Quien puede cambiar una lista de materiales - Las listas de materiales no deben cambiarse debido a la creación de ineficiencias en el proceso. No obstante, hay casos en que no queda más remedio que hacerlo, por tanto:

Producción puede hacer los cambios debido a:

- Cambios de último momento requeridos por Telmex.

- Ocasionalmente no va a existir suficiente material para un pedido, si el ingeniero de producción sabe que se puede hacer un embarque parcial o utilizar un material sustituto para esa obra y en ese caso él podría cambiar la lista de materiales.

Encargado de bodega:

- Puede cambiar el programa de embarque para así satisfacer las necesidades de los clientes.

Cuando se hace un cambio a la lista de materiales hay que asegurarse de que sea legible en todas las copias de la misma.

-Bobinas de cable.- La mayoría de cables se almacenan en bobinas. Al cortar el cable es de suma importancia saber cual es la cantidad de cable que queda en la bobina. Por tanto hay que sustraer la cantidad servida y guardar la información en la tarjeta de bobina.

-Números de serie.- Algunos productos tienen números de serie, es imprescindible que dicho número sea incluido en la lista de embarque.

-Transferencias entre las bodegas.- No todas las listas de embarque son para clientes. Algunos pedidos son transferencias de materiales entre bodegas, en estos casos:

- Deberá siempre de ponerse el mismo cuidado a las transferencias y considerarlas como si fueran el pedido de uno de los clientes de la bodega.

-Momento oportuno de entrega.- Cuando un cliente coloca un pedido, normalmente exige una fecha de entrega. Esta fecha siempre aparece en la lista de embarque y ese es el día que la mercancía debe ser entregada al cliente, de manera que deberá programarse con anterioridad para que exista siempre el momento oportuno de la entrega.

-Desperdicios y basura.- Mientras que se está seleccionando se recorren los pasillos de la bodega. La persona que selecciona el material tiene a su vez la responsabilidad de recoger y luego de tirar todo desperdicio o basura que encuentre mientras realiza el trabajo de selección. De esta forma siempre se mantiene la bodega limpia y ordenada.

-Empacador.- El proceso de empaque es la parte crítica que se encuentra a la mitad del trabajo de las bodegas y que es necesario para poder servir el pedido a los clientes.

El empaque es una función crítica debido a que el empleado que realiza ésta función debe:

- Verificar que el material seleccionado sea el que se indique en la lista de embarque.
- Empacar el material en forma tal que llegue al cliente en buen estado y no dañado para evitar devoluciones y costos a la empresa.

-Área de empaque.- Cada bodega tiene un área designada al empaque de la mercancía y se debe:

- Mantener el banco de trabajo al igual que el área de empaque limpia y ordenada todo el tiempo, ya que de lo contrario se generan demoras en el proceso.

-Orden de empaque.- Al recoger los materiales de un carro de seleccionar, siempre se debe hacer en un orden lógico para poder checar la lista de embarque a medida que se va empacando.

-Identificación del empacador.- Cada vez que un artículo y cantidad en la lista de embarque coincide con lo que aparece en el pedido hay que hacer una señal arriba de la marca hecha por el seleccionador.

- Nunca hacer una señalización en materiales incorrectos, con cantidades menores o mayores, dañados o que no estén listos para embarcar.
- Comunicarse con el seleccionador o con el encargado de la bodega si el material no es el mismo que indica la lista.

-Obstáculos.- Debido a que existen diferentes maneras de interrumpir el ritmo de trabajo en la sección de empaque, el proceso del mismo puede ser vulnerable a obstáculos o acumulación de trabajo, para evitar dichos problemas se debe de:

- Tratar de remover los obstáculos que interrumpen el proceso lo antes posible.
- Si el área de empaque se congestiona al punto de entorpecer el trabajo y no puede ponerse al día, deben comunicarse con el encargado para que le presten ayuda.

-Control de calidad del almacén.- Lo primero que los empacadores hacen es verificar, no empacar. Los empleados que seleccionan la mercancía han verificado el pedido, pero ellos primero miran a la lista y después localizan la mercancía que necesitan.

- Los primeros que empacan la mercancía primero verifican la misma y luego verifican que ésta concuerde con la lista de embarque.

El verificar la mercancía y la lista de embarque dos veces debe ser parte de la rutina diaria para asegurar un servicio sin errores a los clientes.

-Ruta de embarque.- Después que las cajas están selladas y listas para embarcar hay que separarlas basado en el plan de embarque, esto facilita el proceso de montarlas en los camiones cuando los mismos lleguen a recoger los pedidos.

Los embarques deben ser agrupados basado en códigos de las rutas de los camiones.

-Encargado de envíos o embarques.- El proceso de embarque no es más que una ampliación del proceso de empaque y muy a menudo en bodegas pequeñas donde un par de personas hacen todo el trabajo de la bodega es difícil separar el uno del otro.

El proceso de embarque puede definirse de la siguiente forma:

- Preparación de la documentación, esto incluye: conocimiento de embarque, lista de embarque, manifiesto, etc.
- Acomodar los requerimientos específicos de los clientes.
- Programar los embarques, ya bien sea utilizando camiones de la empresa o transportistas.
- Calcular todos los gastos de flete.
- Entregar la mercancía a los transportistas o camiones de la empresa.

Usualmente el proceso de embarque empieza después de empacar, poner el marbete y pasar la orden que va a ser embarcada. El empleado que empaca el material después que termina, lo coloca en el área de embarque y entrega la lista del mismo al encargado de envíos. No obstante, en muchas bodegas la persona que empaca y la que está encargada de los envíos es la misma.

-Reglas generales del proceso de envíos de mercancía.- Las dos reglas fundamentales en el proceso son:

- Siempre utilizar el método de embarque de mercancía requerido por el cliente. Si el cliente requiere cierto tipo de tratamiento para la entrega de su pedido, la información necesaria para llevarlo a cabo deberá de aparecer en la sección de instrucciones especiales de la lista de embarque.
- El encargado de la bodega es la persona responsable de decidir la mejor forma de embarque cuando el cliente no requiere un tipo especial de entrega. La mejor forma de embarque siempre es la más económica para la empresa siempre y cuando llene los requerimientos del cliente.

-Montacarguista.- Los montacarguistas son camiones industriales de trabajo pesado usados en las bodegas. Estos equipos levantan, transportan y apilan plataformas de carga en los anaqueles. La mayor parte de las bodegas tienen por lo menos un montacargas, aunque en las bodegas de mucho movimiento existen varios.

Las responsabilidades del montacarguistas son varias:

- Primero que nada, éste empleado es responsable del movimiento de carga y descarga de los camiones.
- Después que el material ha sido recibido y verificado, si son plataformas de carga o paquetes de conductos atados, él es el responsable de colocar los materiales en el lugar apropiado de la bodega bajo la indicación del receptor.
- La parte más importante de su trabajo es que el montacarguista tiene la responsabilidad de dar el mantenimiento correcto y adecuado al equipo que utiliza para su faena diaria. Esto no sólo incluye el montacargas si no también las baterías que utiliza el equipo. Al final del día él tiene que asegurarse de que el montacargas quede estacionado en su lugar.

Existen varios tipos de montacargas, no obstante, los dos modelos que recomendamos son:

-Montacargas de contrapeso.- Este se utiliza principalmente dentro de la bodega para apilar las plataformas de carga y bobinas de cable y en los patios para mover los conductos. No tiene problemas en las rampas de carga y puede entrar en los camiones de remolque. Las ruedas del frente, que son el punto de apoyo: el peso de la carga, delante de las ruedas del frente, hace balance contra el peso del chasis, baterías y chofer, que tiene su lugar detrás de las ruedas del frente, de ahí el nombre de contrapeso.

Se recomienda el modelo con una capacidad de 3000 lbs. y con un centro de carga de 24 pulgadas. Cuando el mástil está recogido el camión tiene una altura de aproximadamente siete pies, pero el mástil puede alcanzar alturas de hasta 14 pies. Dependiendo del material que transporte, el montacargas de contrapeso para poder maniobrar requiere que los pasillos midan entre 9 y 14 pies. Modelos con una capacidad de carga mayor solamente son utilizables en el patio de la bodega para aplicaciones especiales.

-Apiladora de pasillo estrecho.- La apiladora de pasillo estrecho permite tener un radio de rotación tan pequeño que puede desempeñar su trabajo en pasillos de siete pies. Pasillos de esta medida implican mayor espacio para almacenar material. Los tenedores se extienden y de esa forma permiten recoger con mucha facilidad. Normalmente puede trabajar con plataformas de carga de ala. No obstante existe un mecanismo que se le puede añadir para manejar plataformas normales de 48 por 40 pulgadas respectivamente.

El balance de estos montacargas es generado por los brazos con ruedas que se extienden bajo la carga. El chofer se encuentra en la parte posterior del camión y lo maneja de pie.

Las desventajas de estos montacargas son dos:

- Debido a la poca altura que tienen entre el piso y el chasis no pueden usar las rampas de carga
- No pueden entrar en los camiones de remolque debido a la altura de los montacargas.

-Baterías.- Aunque existen montacargas que funcionan con gasolina, se recomienda el uso de montacargas de baterías eléctricas debido a su seguridad y facilidad de mantenimiento.

Los fabricantes de baterías las garantizan por aproximadamente 2000 ciclos de carga. Un ciclo de carga se define como la recarga de una batería sin importar cuanto dure ésta. Esto implica que la aplicación de recargas cortas disminuye la vida de la batería. Cuando las baterías tienen su carga normal no deben ser recargadas.

- Mantenimiento apropiado.- Las recomendaciones del fabricante deben ser seguidas al pie de la letra para poder mantener las baterías en buenas condiciones. La mayor parte de los fabricantes facilitan la información necesaria como son: el mantener el nivel requerido de agua, nivel de electrolito, ajuste del nivel de ácido, limpieza, almacenaje y recarga de las baterías.

Se deben seguir las siguientes reglas:

- No sobre-cargue o sobre-descargue; ambas pueden dañar las baterías.
- Mantener las baterías cargadas aunque no estén siendo utilizadas.
- Si la batería se descarga por completo o está a más del 30% de la carga normal, hay que recargarla completamente todo un ciclo nocturno.
- Recargar todas las baterías con una carga de aproximadamente tres horas cada semana.

-Seguridad.- Suele suceder que alguien tiene un accidente de gravedad al encontrarse jugando con un montacargas. Tenemos que asegurarnos que no es personal del Grupo.

Esta debe ser la norma del personal del Grupo. El entrenamiento para éste rubro incluye el ver un vídeo que cubre seguridad de operación de un montacargas y la operación de un montacarguista calificado.

- No carreras o juegos con los montacargas.
- No cargar más de la capacidad del montacargas.
- Manejar despacio en pisos mojados, intersecciones, rampas y cuando se dé vuelta.

-Chofer.- Las responsabilidades del chofer incluyen la entrega de los materiales de las bodegas a los clientes, la recolección de las facturas firmadas por éstos, la entrega de esas facturas al encargado del almacén o a la secretaria del mismo y finalmente el mantenimiento y limpieza del camión en que realiza sus funciones diarias. Como responsabilidades secundarias de este empleo se incluye la ayuda a los almacenistas en los procesos internos de la bodega.

-Encargado del almacén.- El encargado del almacén es una combinación de todos los puestos descritos con anterioridad.

- Es el líder de un equipo que debe funcionar sincronizadamente y sin obstáculos.
- El maestro que instruye a los nuevos empleados en sus funciones diarias.
- Es el que conoce con exactitud el funcionamiento del sistema de cómputo de la bodega.
- Conoce con exactitud los procesos de la empresa asegurándose que sean cumplidos al pie de la letra.
- Mantiene al día su equipo sobre los cambios que ocurren en procesos a seguir.
- Es el contacto directo de los diferentes departamentos de la empresa con su bodega.
- Es el responsable de tomar decisiones concernientes al trabajo de la bodega, evaluación de empleados, programas de trabajo, entrenamientos requeridos, embarques, cambios en la lista de embarques y selección de transportistas etc.

#### **4.10 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PLAN I**

**VENTAJAS** - Es necesario considerar las ventajas de este plan bajo dos ámbitos diferentes; en relación al *método de operación existente* ( PMO ) y en relación al segundo plan bajo estudio:

**VENTAJAS SOBRE EL MÉTODO ACTUAL ( PMO ).**

- 1.- Económicamente hablando existen ahorros en el costo de operación de las bodegas, dichos ahorros ascienden a N\$ 17,143,046.
- 2.- Reducción en la cantidad de inventario requerido debido al establecimiento de un sistema de computo que proporciona la información actualizada y de manera inmediata. No es posible el calculo de esta reducción ya que en este momento se esta tomando un inventario fisico.
- 3.- Reducción en el capital requerido al disminuir la cantidad de materiales que habrá que comprar en el siguiente año. No es posible presentar en este momento el calculo de esta reducción pues en la empresa se esta tomando un inventario fisico de los materiales.

4.- Eliminación del material obsoleto. El valor actual del inventario de material obsoleto asciende aproximadamente a N\$ 36,255,999. con un costo financiero anual de N\$ 10,746,277.

5.- Reducción en los costos financieros por materiales en exceso de aproximadamente N\$ 380,372.

6.- Modernización de varios de los procesos haciéndolos mas ágiles. Los cambios propuestos como mínimo son los siguientes: bodegas, compras, administración de destajistas y producción.

7.- Modernización de la planta; el diseño de las bodegas y la selección del equipo que opere en la misma serán hechos y seleccionados basándose en los últimos adelantos.

8.- Las bodegas se operan como una unidad autónoma, con sus presupuestos y metas; convirtiéndose en un área operativa auto-suficiente y pro-activa en vez de un departamento dependiente de muchos otros y reactivo a las demandas de los mismos.

9.- Finalmente, bajo este plan se podrán mejorar costos reales de operación y a su vez, saber cual es el costo del material que se tiene en inventario.

10.- Reducción en el personal de bodegas y de los distintos departamentos afectados por los nuevos procesos.

#### VENTAJAS SOBRE EL PLAN II

1.- Al habilitar a la bodega de Veracruz como bodega maestra de la nueva división Sur se dispersan de una manera mas eficaz las bodegas. La distancia de distribución entre las bodegas disminuye y se hace mas propicio para poder reaccionar a los cambios inmediatos en el programa de construcción de Telmex.

2.- Crear una división mas acentuada entre la división Norte y Sur

3.- La bodega de Puebla no tiene que atender a dos divisiones, reduciendo así la complejidad de los procesos en esta bodega.

Desventajas.- Las desventajas de este plan al igual que las ventajas han sido divididas bajo dos ámbitos diferentes de consideración; primero en relación al método de operación existente ( PMO ) y segundo en relación al plan II bajo estudio:

#### DESVENTAJAS SOBRE EL PLAN ACTUAL ( PMO )

1.- Existe un costo de implementación al modificar seis de las veintidós bodegas: Cuautitlán, Querétaro, Puebla, Veracruz, Villahermosa y Mérida.

2.- Existe un costo de implementación del nuevo sistema de computo.

3.- Hay que implementar cambios en los diferentes departamentos de la empresa debido a los cambios generados por los nuevos procesos.

## **DESVENTAJAS SOBRE EL PLAN II**

- 1.- Los ahorros de este plan son menores a los ahorros del plan II; la diferencia de ahorros asciende a N\$ 432,392.
- 2.- Este plan maneja una bodega mas que el plan II, por lo tanto el costo de ejecución para modificar las bodegas es mayor.

## **4.11 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PLAN II**

Ventajas.- Es necesario considerar las ventajas de éste plan bajo dos ámbitos diferentes; en relación al método de operación existente ( PMO ) y en relación al segundo plan bajo estudio:

### **VENTAJAS SOBRE EL MÉTODO ACTUAL (PMO )**

- 1.- Económicamente hablando existen ahorros en el costo de operación de las bodegas, dichos ahorros ascienden a N\$ 17,575,438
- 2.- Reducción en la cantidad de inventario requerido debido al establecimiento de un sistema de cómputo que proporciona la información actualizada y de manera inmediata. No es posible el cálculo de ésta reducción ya que en éste momento se está tomando un inventario físico.
- 3.- Reducción en el capital requerido al disminuir la cantidad de materiales que habrá que comprar en el siguiente año. No es posible presentar en éste momento el cálculo de ésta reducción pues en la empresa se está tomando un inventario físico de los materiales.
- 4.- Eliminación del material obsoleto. El valor actual del inventario de material obsoleto asciende aproximadamente a N\$ 36,255,999 con un costo financiero anual de N\$ 10,746,277
- 5.- Reducción en los costos financieros por materiales en exceso de aproximadamente N\$ 380,372
- 6.- Modernización de varios de los procesos haciéndolos más ágiles. Los cambios propuestos como mínimo son los siguientes: bodegas, compras, administración de destajistas y producción.
- 7.- Modernización de la planta; el diseño de las bodegas y la selección del equipo que opera en las mismas serán hechos y seleccionados basándose en los últimos adelantos.
- 8.- Las bodegas se operan como una unidad autónoma, con sus presupuestos y metas; convirtiéndose en área operativa autosuficiente y pro-activa en vez de un departamento dependiente de muchos otros y reactivo a las demandas de los mismos.
- 9.- Finalmente, bajo éste plan se podrán mejorar costos reales de operación y a su vez, saber cual es el costo del material que se tiene en inventario.
- 10.- Reducción en el personal de bodegas y de los distintos departamentos afectados por los nuevos procesos.

### **VENTAJAS SOBRE EL PLAN I**

- 1.- Los ahorros de éste plan son mayores a los del plan I por N\$ 432,392
- 2.- Maneja una bodega menos que el plan I, por lo tanto el costo de ejecución para modificar las bodegas es menor.

Desventajas.- Las desventajas de éste plan al igual que las ventajas han sido divididas bajo dos ámbitos diferentes de consideración; primero en relación al método de operación existente ( PMO ) y segundo en relación al plan II bajo estudio:

**DESVENTAJAS SOBRE EL PLAN ACTUAL ( PMO )**

- 1.- Existe un costo de implementación al modificar 6 de las 22 bodegas: Cuautitlán, Querétaro, Puebla, Veracruz, Villahermosa y Mérida.
- 2.- Existe un costo de implementación del nuevo sistema de cómputo
- 3.- Hay que implementar cambios en los diferentes departamentos de la empresa debido a los cambios generados por los nuevos procesos.

**DESVENTAJAS SOBRE EL PLAN 11**

- 1.- Al tener una bodega menos que el plan 1 la dispersión de las bodegas es menos eficaz. La distancia de distribución entre las bodegas aumenta y se hace menos propicio para poder reaccionar a los cambios inminentes en el programa de construcción de Telmex
- 2.- Crea una división menos acentuada entre la región norte y sur.
- 3.- Puebla tiene que atender 2 divisiones, aumentando la complejidad de los procesos en ésta bodega.

#### 4.12 ENFOQUE ECONÓMICO

Bajo este rubro presentamos un estudio a manera de tablas, en las que representaremos clara y brevemente todos los gastos que genera cada una de las bodegas al Grupo, así se mostrarán una serie de comparativos de los planes propuestos, que son el plan 1 y el plan 11, contra el plan de operación actual, denominado PMO, en donde se pone de manifiesto el margen de ahorro que devengará cualquiera de las alternativas que se presenten.

RESUMEN DE COSTOS ANUALES DE BODEGAS PLAN ACTUAL PMO			
<b>DIV. METRO (1)</b>			
CUAUTITLAN	N\$ 458,521 00	N\$ 348,876 00	N\$ 103,407 00
JAGUEY	N\$ 1,723,526 00	N\$ 2,298,506 00	N\$ 681,277 00
LERMA	N\$ 1,036,469 00	N\$ 1,314,620 00	N\$ 389,653 00
TAXQUEÑA	N\$ 1,649,968 00	N\$ 2,518,275 00	N\$ 746,417 00
TEXCOCO	N\$ 1,137,606 00	N\$ 2,317,138 00	N\$ 692,728 00
XALAPA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>DIV. NOROCCIDENTE (2)</b>			
AGUASCALIENTES	N\$ 1,506,359 00	N\$ 3,353,209 00	N\$ 993,891 00
CELAYA	N\$ 1,040,673 00	N\$ 2,056,487 00	N\$ 609,543 00
LEON	N\$ 1,627,105 00	N\$ 3,672,573 00	N\$ 1,088,550 00
QUERETARO	N\$ 1,066,785 00	N\$ 1,479,318 00	N\$ 438,469 00
SAN LUIS POTOSÍ	N\$ 935,692 00	N\$ 1,804,482 00	N\$ 534,849 00
<b>DIV. SUR (3)</b>			
CAMPECHE	N\$ 419,817 00	N\$ 199,330 00	N\$ 59,081 00
CANCUN	N\$ 404,103 00	N\$ 342,597 00	N\$ 101,546 00
MÉRIDA	N\$ 1,637,032 00	N\$ 3,049,042 00	N\$ 903,736 00
MORELIA	N\$ 785,849 00	N\$ 865,366 00	N\$ 236,534 00
OAXACA	N\$ 537,102 00	N\$ 351,985 00	N\$ 105,395 00
PACIJUCA	N\$ 1,305,662 00	N\$ 3,098,524 00	N\$ 918,403 00
POZARICA	N\$ 621,600 00	N\$ 975,929 00	N\$ 289,265 00
PUEBLA	N\$ 1,382,439 00	N\$ 2,382,219 00	N\$ 765,370 00
TAPACHULA	N\$ 217,230 00	N\$ 24,489 00	N\$ 7,258 00
TUXTLA	N\$ 471,338 00	N\$ 366,576 00	N\$ 108,653 00
VERACRUZ	N\$ 1,190,027 00	N\$ 2,077,905 00	N\$ 615,891 00
VILLAHERMOSA	N\$ 745,643 00	N\$ 1,134,755 00	N\$ 336,341 00
<b>TOTAL</b>	<b>N\$ 15,837,867 00</b>	<b>N\$ 25,072,737 00</b>	<b>N\$ 6,302,877 00</b>

## DESGLUCE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 1

INVENTARIO						
OBSOLESCENCIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPORTACIONES	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
FLETE	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
EXCESOS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
SEGUROS						
INMUEBLE	1,825 00	0 00	0 00	1,410 00	4,132 00	2,769 00
RESPONSABILIDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
CIVIL	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
PROPIEDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPUESTO PREDIAL	361 00	0 00	0 00	7 023 00	1,261 00	31 078 00
MANTENIMIENTO	28,045 00	0 00	0 00	8,014 00	5,297 00	12,310 00
SERVICIOS PUBLICOS						
AGUA	0 00	0 00	0 00	0 00	1,977 00	0 00
LUZ	0 00	0 00	0 00	0 00	840 00	0 00
TELEFONO	0 00	0 00	0 00	0 00	2,774 00	0 00
GAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
LIMPIEZA	0 00	0 00	0 00	0 00	627 00	0 00
SEGURIDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	31,815 00	0 00
FUMIGACION	0 00	0 00	0 00	0 00	1,840 00	0 00
EXTINGUIDORES ( RECARGA )	0 00	0 00	0 00	0 00	8,462 00	0 00
RENTA / DEPRECIACION	8,301 00	0 00	0 00	18,642 00	3,107 00	21,948 00
VEHICULOS Y EQUIPO						
TENENCIA / TARJ CIRCULA	0 00	0 00	0 00	0 00	626 00	0 00
DEPRECIACION	0 00	0 00	0 00	0 00	51,961 00	0 00
VERIFICACION ECOLOGICA	0 00	0 00	0 00	0 00	480 00	0 00
GASOLINA	0 00	0 00	0 00	0 00	38,398 00	0 00
SEGUROS / AJA	0 00	0 00	0 00	0 00	1,559 00	0 00
MANTENIMIENTO	0 00	0 00	0 00	0 00	41,030 00	0 00
PERSONAL						
NOMINA	0 00	0 00	0 00	0 00	181,585 00	0 00
IMSS	0 00	0 00	0 00	0 00	47,854 00	0 00
1% REMUNERACIONES	0 00	0 00	0 00	0 00	3,605 00	0 00
3% INFONAVIT	0 00	0 00	0 00	0 00	17,619 00	0 00
2% SAR	0 00	0 00	0 00	0 00	7,048 00	0 00
1% GUARDERIA	0 00	0 00	0 00	0 00	3,524 00	0 00
2% SOBRE NOMINAS	0 00	0 00	0 00	0 00	7,397 00	0 00
PRIMA VACACIONAL	0 00	0 00	0 00	0 00	4,413 00	0 00
AGUINALDO	0 00	0 00	0 00	0 00	22,279 00	0 00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	10,325 00	0 00
CAPACITACION	0 00	0 00	0 00	0 00	194,612 00	0 00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0 00	0 00	0 00	0 00	220 00	0 00
PREVISION SOCIAL						
SEGURO DE VIDA	0 00	0 00	0 00	0 00	12,394 00	0 00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0 00	0 00	0 00	0 00	27,466 00	0 00
BONOS	0 00	0 00	0 00	0 00	78,672 00	0 00
VALES DE DESPESA	0 00	0 00	0 00	0 00	3,864 00	0 00
GRATIFICACIONES	0 00	0 00	0 00	0 00	9,335 00	0 00
AYUDA (PASAJE VIVIENDA)	0 00	0 00	0 00	0 00	64,167 00	0 00
FONDO AHORRO	0 00	0 00	0 00	0 00	5,319 00	0 00
OTROS GASTOS						
MENSAJERIA	0 00	0 00	0 00	0 00	1,548 00	0 00
LICENCIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	6,544 00	0 00
PAPELERIA	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPRESA	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
TRANSPORTES	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
AUDITORIA PATRIMONIO FISICO	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
ASESORIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00

NOTA: LOS GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA SE EXPRESAN EN EN.

**DESGLUCE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 1**

<b>INVENTARIO</b>					
OBSOLECENCIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPORTACIONES	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
FLETE	0 00	0 00	77,726 00	0 00	0 00
EXCESOS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>SEGUROS</b>					
INMUEBLE	1,636 00	3,391 00	2,919 00	2,240 00	776 00
RESPONSABILIDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
CIVIL	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
PROPIEDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPUESTO PREDIAL	14,706 00	1,692 00	0 00	121 00	2,644 00
MANTENIMIENTO	200 00	2,854 00	2,673 00	13,822 00	2,073 00
<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>					
AGUA	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
LUZ	0 00	0 00	22,850 00	0 00	0 00
TELEFONO	0 00	0 00	79,418 00	0 00	0 00
GAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
LIMPIEZA	0 00	0 00	7,788 00	0 00	0 00
SEGURIDAD	0 00	0 00	29,326 00	0 00	0 00
FUMIGACION	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
EXTINGUIDORES ( RECARGA )	0 00	0 00	629 00	0 00	0 00
RENTA / DEPRECIACION	28,576 00	14,385 00	185,460 00	8,791 00	13,770 00
<b>VEHICULOS Y EQUIPO</b>					
TENENCIA / TARJ CIRCULA	0 00	0 00	260 00	0 00	0 00
DEPRECIACION	0 00	0 00	50,979 00	0 00	0 00
VERIFICACION ECOLOGICA	0 00	0 00	200 00	0 00	0 00
GASOLINA	0 00	0 00	1,600 00	0 00	0 00
SEGUROS / AJA	0 00	0 00	650 00	0 00	0 00
MANTENIMIENTO	0 00	0 00	4,296 00	0 00	0 00
<b>PERSONAL</b>					
NOMINA	0 00	0 00	99,109 00	0 00	0 00
IMSS	0 00	0 00	22,911 00	0 00	0 00
1% REMUNERACIONES	0 00	0 00	1,733 00	0 00	0 00
5% INFONAVIT	0 00	0 00	8,436 00	0 00	0 00
2% SAR	0 00	0 00	3,374 00	0 00	0 00
1% GUARDELA	0 00	0 00	1,687 00	0 00	0 00
2% SOBRE NOMINAS	0 00	0 00	3,654 00	0 00	0 00
PRIMA VACACIONAL	0 00	0 00	2,580 00	0 00	0 00
AGUINALDO	0 00	0 00	12,428 00	0 00	0 00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	0 00	0 00	9,141 00	0 00	0 00
CAPACITACION	0 00	0 00	170,414 00	0 00	0 00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0 00	0 00	220 00	0 00	0 00
<b>PREVISION SOCIAL</b>					
SEGURO DE VIDA	0 00	0 00	12,365 00	0 00	0 00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0 00	0 00	24,614 00	0 00	0 00
BONOS	0 00	0 00	33,868 00	0 00	0 00
VALES DE DESPENSA	0 00	0 00	322 00	0 00	0 00
GRATIFICACIONES	0 00	0 00	5,898 00	0 00	0 00
AYUDA (PASAJE,VIVIENDA)	0 00	0 00	10,500 00	0 00	0 00
FONDO AHORRO	0 00	0 00	460 00	0 00	0 00
<b>OTROS GASTOS</b>					
MENSAJERIA	0 00	0 00	6,789 00	0 00	0 00
LICENCIAS	0 00	0 00	24,614 00	0 00	0 00
PAPELERIA	0 00	0 00	36,841 00	0 00	0 00
IMPRESA	0 00	0 00	2,673 00	0 00	0 00
TRANSPORTES	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
AUDITORIA /MIVEN FISICO	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
ASESORIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00

NT. TODAS LAS ANTERIORES CANTIDADES SE EXPRESAN EN \$

## DESGLOSE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 1

INVENTARIO						
OBSOLESCIENCIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPORTACIONES	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
FLETE	0 00	22.841 00	6.911 00	0 00	0 00	0 00
EXCESOS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
REGIMOS						
INMUEBLE	0 00	1.931 00	2.799 00	0 00	0 00	0 00
RESPONSABILIDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
CIVIL	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
PROPIEDAD	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
IMPUESTO PREDIAL	0 00	3.203 00	3.023 00	0 00	0 00	0 00
MANTENIMIENTO	0 00	18.331 00	19.845 00	0 00	0 00	0 00
SERVICIOS PUBLICOS						
AGUA	0 00	1.870 00	7.410 00	0 00	0 00	0 00
LUZ	0 00	14.440 00	8.205 00	0 00	0 00	0 00
TELEFONO	0 00	188.648 00	172.282 00	0 00	0 00	0 00
GAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
LIMPIEZA	0 00	4.974 00	3.484 00	0 00	0 00	0 00
SEGURIDAD	0 00	51.907 00	64.081 00	0 00	0 00	0 00
FUMIGACION	0 00	0 00	440 00	0 00	0 00	0 00
EXTINGUIDORES (RECARGA)	0 00	739 00	1.194 00	0 00	0 00	0 00
RENTA / DEPRECIACION	0 00	14.784 00	14.842 00	0 00	0 00	0 00
VEHICULOS Y EQUIPO						
RENTA / TARJ CIRCULA	0 00	424 00	424 00	0 00	0 00	0 00
DEPRECIACION	0 00	69.912 00	30.416 00	0 00	0 00	0 00
VERIFICACION ECOLOGICA	0 00	480 00	480 00	0 00	0 00	0 00
GASOLINA	0 00	38.398 00	38.398 00	0 00	0 00	0 00
SEGUROS / AJA	0 00	1.519 00	1.519 00	0 00	0 00	0 00
MANTENIMIENTO	0 00	41.030 00	41.030 00	0 00	0 00	0 00
PERSONAL						
NOMINA	0 00	143.225 00	137.881 00	0 00	0 00	0 00
IMSS	0 00	34.984 00	32.349 00	0 00	0 00	0 00
1% REMUNERACIONES	0 00	2.845 00	2.443 00	0 00	0 00	0 00
1% INFONAVIT	0 00	12.881 00	11.911 00	0 00	0 00	0 00
2% SAR	0 00	3.132 00	4.764 00	0 00	0 00	0 00
1% GUARDERIA	0 00	2.576 00	2.382 00	0 00	0 00	0 00
2% SOBRE NOMINAS	0 00	3.444 00	3.077 00	0 00	0 00	0 00
PRIMA VACACIONAL	0 00	3.874 00	3.441 00	0 00	0 00	0 00
AGUINALDO	0 00	18.357 00	15.016 00	0 00	0 00	0 00
PRIMA DE ANTIGÜEDAD	0 00	9.627 00	9.811 00	0 00	0 00	0 00
CAPACITACION	0 00	179.470 00	184.933 00	0 00	0 00	0 00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0 00	503 00	503 00	0 00	0 00	0 00
PREVISION SOCIAL						
SEGURO DE VIDA	0 00	13.031 00	12.382 00	0 00	0 00	0 00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0 00	25.921 00	24.321 00	0 00	0 00	0 00
BONOS	0 00	49.240 00	46.792 00	0 00	0 00	0 00
VALES DE DESPENSA	0 00	9.384 00	8.844 00	0 00	0 00	0 00
GRATIFICACIONES	0 00	9.081 00	7.314 00	0 00	0 00	0 00
AYUDA (PASAJE,VIVIENDA)	0 00	14.698 00	11.747 00	0 00	0 00	0 00
FONDO AHORRO	0 00	9.459 00	5.519 00	0 00	0 00	0 00
OTROS GASTOS						
MENSAJERIA	0 00	0 00	4.732 00	0 00	0 00	0 00
LICENCIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
PAPELERIA	0 00	29.274 00	30.094 00	0 00	0 00	0 00
IMPRESION	0 00	2.473 00	534 00	0 00	0 00	0 00
TRANSPORTES	0 00	0 00	6.498 00	0 00	0 00	0 00
AUDITORIA FINVEN FISICO	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
ASESORIAS	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
NOTAS: *TODAS LAS ANTERIORES CANTIDADES SE EXPRESAN EN N\$						

**DESGLOSE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 1**

INVENTARIO				
OBSOLESCENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00
FLETE	0.00	0.00	24,843.00	2,197.00
EXCESOS	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SEGUROS</b>				
INMUEBLE	1,614.00	0.00	3,642.00	762.00
RESPONSABILIDAD CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPUESTO PREDIAL	913.00	0.00	0.00	25.00
MANTENIMIENTO	39,017.00	0.00	28,071.00	1,628.00
<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>				
AGUA	0.00	0.00	0.00	484.00
LUZ	0.00	0.00	7,164.00	6,273.00
TELEFONO	0.00	0.00	117,311.00	61,962.00
GAS	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	0.00	0.00	750.00	470.00
SEGURIDAD	0.00	0.00	41,818.00	15,840.00
FUMIGACION	0.00	0.00	0.00	0.00
EXTINGUIDORES ( R/CARGA )	0.00	0.00	190.00	219.00
RENTA / DEPRECIACION VEHICULOS Y EQUIPO	12,742.00	0.00	11,536.00	24,350.00
TENENCIA / TARJ CIRCULA	0.00	0.00	0.00	313.00
DEPRECIACION	0.00	0.00	49,997.00	34,157.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	0.00	0.00	240.00
GASOLINA	0.00	0.00	0.00	19,199.00
SEGUROS / AJA	0.00	0.00	0.00	780.00
MANTENIMIENTO PERSONAL	0.00	0.00	0.00	20,515.00
<b>NOMINA</b>				
IMSS	0.00	0.00	105,985.00	101,485.00
1% REMUNERACIONES	0.00	0.00	24,864.00	24,619.00
3% INFONAVIT	0.00	0.00	1,879.00	1,860.00
2% SAR	0.00	0.00	9,148.00	9,064.00
1% GUARDERIA	0.00	0.00	3,656.00	3,626.00
2% SOBRE NOMINAS	0.00	0.00	1,830.00	1,813.00
PRIMA VACACIONAL	0.00	0.00	3,945.00	3,908.00
AGUINALDO	0.00	0.00	2,733.00	2,633.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	0.00	0.00	13,249.00	12,711.00
CAPACITACION	0.00	0.00	9,378.00	9,141.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0.00	0.00	175,254.00	170,414.00
<b>PREVISION SOCIAL</b>				
SEGURO DE VIDA	0.00	0.00	220.00	220.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0.00	0.00	12,371.00	12,165.00
BONOS	0.00	0.00	25,184.00	24,614.00
VALES DE DESPENSA	0.00	0.00	36,160.00	34,660.00
GRATIFICACIONES	0.00	0.00	6,322.00	6,122.00
AYUDA (PASAJE, VIVIENDA)	0.00	0.00	6,185.00	5,997.00
FONDO AHORRO	0.00	0.00	11,619.00	10,617.00
<b>OTROS GASTOS</b>				
MENSAJERIA	0.00	0.00	460.00	460.00
LICENCIAS	0.00	0.00	4,627.00	4,604.00
PAPELERIA	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPRESA	0.00	0.00	29,274.00	33,097.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	1,336.00	1,336.00
AUDITORIA PINYEN FISICO	0.00	0.00	0.00	0.00
ASESORIAS	0.00	0.00	0.00	0.00

NT: TODAS LAS ANTERIORES CANTIDADES SE EXPRESAN EN N\$

## OPERACIÓN PROPIETARIA

## DESGLOSE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 11

<b>INVENTARIO</b>						
OBSOLESCENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLETE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXCESOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SEGUROS</b>						
INMUEBLE	1,825.00	0.00	0.00	1,410.00	4,332.00	2,769.00
RESPONSABILIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPUESTO PREDIAL	361.00	0.00	0.00	7,023.00	1,261.00	51,978.50
MANTENIMIENTO	28,045.00	0.00	0.00	8,014.00	9,297.00	12,510.00
<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>						
AGUA	0.00	0.00	0.00	0.00	1,977.00	0.00
LUZ	0.00	0.00	0.00	0.00	840.00	0.00
TELEFONO	0.00	0.00	0.00	0.00	2,374.00	0.00
GAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	0.00	0.00	0.00	0.00	6,257.00	0.00
SEGURIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	31,815.00	0.00
FUMIGACION	0.00	0.00	0.00	0.00	1,890.00	0.00
EXTINGUIDORES ( RECARGA )	0.00	0.00	0.00	0.00	8,462.00	0.00
RENTA / DEPRECIACION	8,301.00	0.00	0.00	18,642.00	3,107.00	21,968.00
<b>VEHICULOS Y EQUIPO</b>						
TENENCIA / TARJ CIRCULA	0.00	0.00	0.00	0.00	626.00	0.00
DEPRECIACION	0.00	0.00	0.00	0.00	51,961.00	0.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	0.00	0.00	0.00	4,800.00	0.00
GASOLINA	0.00	0.00	0.00	0.00	38,398.00	0.00
SEGUROS / AJA	0.00	0.00	0.00	0.00	1,559.00	0.00
MANTENIMIENTO	0.00	0.00	0.00	0.00	41,030.00	0.00
<b>PERSONAL</b>						
NOMINA	0.00	0.00	0.00	0.00	193,652.00	0.00
IMSS	0.00	0.00	0.00	0.00	50,540.00	0.00
1% REMUNERACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	3,809.00	0.00
5% INFONAVIT	0.00	0.00	0.00	0.00	18,611.00	0.00
2% SAR	0.00	0.00	0.00	0.00	7,445.00	0.00
1% GUARDERIA	0.00	0.00	0.00	0.00	3,722.00	0.00
2% SOBRE NOMINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	7,843.00	0.00
PRIMA VACACIONAL	0.00	0.00	0.00	0.00	4,757.00	0.00
AGUINALDO	0.00	0.00	0.00	0.00	23,838.00	0.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	12,011.00	0.00
CAPACITACION	0.00	0.00	0.00	0.00	22,791.00	0.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0.00	0.00	0.00	0.00	260.00	0.00
<b>PREVISION SOCIAL</b>						
SEGURO DE VIDA	0.00	0.00	0.00	0.00	14,864.00	0.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0.00	0.00	0.00	0.00	32,046.00	0.00
BONOS	0.00	0.00	0.00	0.00	82,861.00	0.00
VALES DE DISPENSA	0.00	0.00	0.00	0.00	4,636.00	0.00
GRATIFICACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	10,192.00	0.00
AYUDA (PASAJE,VIVIENDA)	0.00	0.00	0.00	0.00	65,596.00	0.00
FONDO AHORRO	0.00	0.00	0.00	0.00	6,623.00	0.00
<b>OTROS GASTOS</b>						
MENSAJERIA	0.00	0.00	0.00	0.00	1,548.00	0.00
LICENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	6,544.00	0.00
PAPELERIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPRENTA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUDITORIA PIVVEN FISICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ASESORIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

EN TODAS LAS ANTERIORES CANTIDADES SE EXPRESAN EN PESOS

**DESGLUCE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 11**

INVENTARIO						
OBSOLENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLETE	0.00	0.00	77,726.00	0.00	0.00	0.00
EXCESOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEGUROS						
INMUEBLE	1,636.00	1,391.00	2,919.00	2,240.00	0.00	776.00
RESPONSABILIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPUESTO PREDIAL	14,706.00	1,622.00	0.00	121.00	0.00	2,644.00
MANTENIMIENTO	200.00	2,854.00	2,673.00	13,822.00	0.00	2,073.00
SERVICIOS PUBLICOS						
AGUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LUZ	0.00	0.00	22,856.00	0.00	0.00	0.00
TELEFONO	0.00	0.00	79,418.00	0.00	0.00	0.00
GAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	0.00	0.00	7,788.00	0.00	0.00	0.00
SEGURIDAD	0.00	0.00	29,326.00	0.00	0.00	0.00
FUMIGACION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXTINGUIDORES ( RECARGA )	0.00	0.00	629.00	0.00	0.00	0.00
RENTA / DEPRECIACION	28,576.00	14,385.00	185,460.00	8,791.00	0.00	13,770.00
VEHICULOS Y EQUIPO						
TENENCIA / TARJ CIRCULA	0.00	0.00	260.00	0.00	0.00	0.00
DEPRECIACION	0.00	0.00	50,979.00	0.00	0.00	0.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00
GASOLINA	0.00	0.00	1,600.00	0.00	0.00	0.00
SEGUROS / AJA	0.00	0.00	650.00	0.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	0.00	0.00	4,296.00	0.00	0.00	0.00
PERSONAL						
NOMINA	0.00	0.00	111,176.00	0.00	0.00	0.00
IMSS	0.00	0.00	25,606.00	0.00	0.00	0.00
1% REMUNERACIONES	0.00	0.00	1,938.00	0.00	0.00	0.00
5% INFONAVIT	0.00	0.00	9,428.00	0.00	0.00	0.00
2% SAR	0.00	0.00	3,771.00	0.00	0.00	0.00
1% GUARDERIA	0.00	0.00	1,886.00	0.00	0.00	0.00
2% SOBRE NOMINAS	0.00	0.00	4,101.00	0.00	0.00	0.00
PRIMA VACACIONAL	0.00	0.00	2,923.00	0.00	0.00	0.00
AQUINALDO	0.00	0.00	13,987.00	0.00	0.00	0.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	0.00	0.00	10,827.00	0.00	0.00	0.00
CAPACITACION	0.00	0.00	201,593.00	0.00	0.00	0.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0.00	0.00	260.00	0.00	0.00	0.00
PREVISION SOCIAL						
SEGURO DE VIDA	0.00	0.00	14,834.00	0.00	0.00	0.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0.00	0.00	29,194.00	0.00	0.00	0.00
BONOS	0.00	0.00	38,057.00	0.00	0.00	0.00
VALES DE DESPESA	0.00	0.00	386.00	0.00	0.00	0.00
GRATIFICACIONES	0.00	0.00	6,755.00	0.00	0.00	0.00
AYUDA (PASAJE,VIVIENDA)	0.00	0.00	11,929.00	0.00	0.00	0.00
FONDO AHORRO	0.00	0.00	552.00	0.00	0.00	0.00
OTROS GASTOS						
MENSAJERIA	0.00	0.00	6,789.00	0.00	0.00	0.00
LICENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPELERIA	0.00	0.00	36,841.00	0.00	0.00	0.00
IMPRENTA	0.00	0.00	2,673.00	0.00	0.00	0.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUDITORIA PINVEN FISICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ASESORIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NT. TODAS LAS ANTERIORES CANTIDADES SE EXPRESAN EN \$

## DESGLUCE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA PLAN 11

INVENTARIO					
ORSOLECCIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLETE	0.00	22,861.00	8,911.00	0.00	0.00
EXCESOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEGUROS					
INMUEBLE	0.00	1,931.00	2,799.00	0.00	0.00
RESPONSABILIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPUESTO PREDIAL	0.00	5,201.00	1,021.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	0.00	18,331.00	13,865.00	0.00	0.00
SERVICIOS PUBLICOS					
AGUA	0.00	1,870.00	7,410.00	0.00	0.00
LUZ	0.00	14,460.00	8,205.00	0.00	0.00
TELEFONO	0.00	188,869.00	172,282.00	0.00	0.00
GAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	0.00	4,974.00	1,484.00	0.00	0.00
SEGURIDAD	0.00	51,907.00	66,081.00	0.00	0.00
FUMIGACION	0.00	0.00	440.00	0.00	0.00
EXTINGUIDORES (RECARGA)	0.00	739.00	7,194.00	0.00	0.00
RENTA / DEPRECIACION	0.00	14,784.00	14,642.00	0.00	0.00
VEHICULOS Y EQUIPO					
TENENCIA / TAJA CIRCULA	0.00	828.00	828.00	0.00	0.00
DEPRECIACION	0.00	69,912.00	30,418.00	0.00	0.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	480.00	480.00	0.00	0.00
GASOLINA	0.00	38,398.00	38,398.00	0.00	0.00
SEGUROS / AJA	0.00	1,339.00	1,339.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	0.00	41,030.00	41,030.00	0.00	0.00
PERSONAL					
NOMINA	0.00	117,292.00	149,948.00	0.00	0.00
IMSS	0.00	37,878.00	33,044.00	0.00	0.00
1% REMUNERACIONES	0.00	2,850.00	2,850.00	0.00	0.00
2% INFONAVIT	0.00	13,873.00	12,903.00	0.00	0.00
2% SAR	0.00	5,349.00	5,161.00	0.00	0.00
1% GUARDERIA	0.00	2,375.00	2,375.00	0.00	0.00
2% SOBRE NOMINAS	0.00	6,114.00	5,523.00	0.00	0.00
PRIMA VACACIONAL	0.00	4,218.00	3,783.00	0.00	0.00
AGUINALDO	0.00	19,916.00	18,370.00	0.00	0.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	0.00	11,313.00	11,337.00	0.00	0.00
CAPACITACION	0.00	210,849.00	216,112.00	0.00	0.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	0.00	506.00	260.00	0.00	0.00
PREVISION SOCIAL					
SEGURO DE VIDA	0.00	15,500.00	14,832.00	0.00	0.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	0.00	30,361.00	30,361.00	0.00	0.00
BONOS	0.00	53,429.00	50,981.00	0.00	0.00
VALES DE DESPESA	0.00	10,156.00	4,836.00	0.00	0.00
GRATIFICACIONES	0.00	9,839.00	8,339.00	0.00	0.00
AYUDA (PASAJE, VIVIENDA)	0.00	16,127.00	33,194.00	0.00	0.00
FONDO AHORRO	0.00	10,363.00	8,623.00	0.00	0.00
OTROS GASTOS					
MENSAJERIA	0.00	0.00	4,732.00	0.00	0.00
LICENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPELERIA	0.00	29,274.00	30,094.00	0.00	0.00
IMPRESA	0.00	2,873.00	334.00	0.00	0.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	6,498.00	0.00	0.00
AUDITORIA FÍSICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ASESORIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NI TODAS LAS ANTERIORES CANTIDADES SE EXPRESAN EN \$



## OPERACIÓN PROPUESTA

RESUMEN DE COSTOS ANUALES DE BODIGAS PLAN 1			
<b>DIV. METROPOLITANA (1)</b>			
CUAUTITLAN	NS 905,473 00	NS 0 00	NS 0 00
JAGUEY	-NS 88,325 00	NS 0 00	NS 0 00
LERMA	-NS 22,321 00	NS 0 00	NS 0 00
TAXQUERA	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
TEXCOCO	-NS 54,286 00	NS 0 00	NS 0 00
XALAPA	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
<b>DIV. NORTE (2)</b>			
AGUASCALIENTES	-NS 38,531 00	NS 0 00	NS 0 00
CELAYA	-NS 35,089 00	NS 0 00	NS 0 00
LEON	-NS 45,116 00	NS 0 00	NS 0 00
QUERETARO	NS 1,001,002 00	NS 0 00	NS 0 00
SAN LUIS POTOSI	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
<b>DIV. SUR (3)</b>			
CAMPECHE	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
CANCUN	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
MERIDA	NS 935,599 00	NS 0 00	NS 0 00
MORELIA	-NS 24,975 00	NS 0 00	NS 0 00
OAXACA	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
PACHUCA	-NS 19,262 00	NS 0 00	NS 0 00
POZARICA	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
PUEBLA	NS 1,061,661 00	NS 0 00	NS 0 00
TAPACHULA	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
TUXTLA	NS 0 00	NS 0 00	NS 0 00
VERACRUZ	NS 764,817 00	NS 0 00	NS 0 00
VILLAHERMOSA	NS 659,073 00	NS 0 00	NS 0 00
<b>TOTAL</b>			
<b>GRAND TOTAL</b>			

**LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX**

<b>RESUMEN DE COSTOS RECALES DE BODEGAS</b>			
<b>PLAN II</b>			
<b>DIV. METROPOLITANA (1)</b>			
CUAUTITLAN	N\$ 972,646 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
JAGUEY	-N\$ 88,325 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
LERMA	-N\$ 22,321 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
TAXQUEÑA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
TEXCOCO	-N\$ 54,226 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
XALAPA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>DIV. NORTE (2)</b>			
AGUASCALIENTES	-N\$ 38,531 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
CELAYA	-N\$ 35,089 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
LEON	-N\$ 45,116 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
QUERETARO	N\$ 1,068,175 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
SAN LUIS POTOSI	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>DIV. SUR (3)</b>			
CAMPECHE	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
CANCUN	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
MERIDA	N\$ 1,001,052 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
MORELIA	-N\$ 24,975 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
OAXACA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
PACHUCA	-N\$ 19,262 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
POZARICA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
PUEBLA	N\$ 1,128,834 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
TAPACHULA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
TUXTLA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
VERACRUZ	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
VILLAHERMOSA	N\$ 724,526 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>TOTAL</b>	<b>N\$ 7,472,000 00</b>	<b>N\$ 0 00</b>	<b>N\$ 0 00</b>
<b>CANTIDAD A REVALUAR</b>	<b>N\$ 5,567,322 00</b>	<b>N\$ 0 00</b>	<b>N\$ 0 00</b>

COMPARACION DE COSTOS OPERATIVOS MUEDES DE BODEGA POR CADA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN			
<b>DIV. METROPOLI (1)</b>			
CUAUTITLAN	N\$ 458,521 00	N\$ 905,473 00	N\$ 972,644 00
JAGUEY	N\$ 1,725,526 00	-N\$ 88,325 00	-N\$ 88,325 00
LERMA	N\$ 1,036,469 00	-N\$ 22,321 00	-N\$ 22,321 00
TAXQUEÑA	N\$ 1,649,968 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
TEXCOCO	N\$ 1,157,066 00	-N\$ 54,286 00	-N\$ 54,286 00
XALAPA	N\$ 0 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>DIV. NORTE (2)</b>			
AGUASCALIENTES	N\$ 1,506,559 00	-N\$ 38,531 00	-N\$ 38,531 00
CELAYA	N\$ 1,040,673 00	-N\$ 35,089 00	-N\$ 35,089 00
LEON	N\$ 1,627,105 00	-N\$ 45,116 00	-N\$ 45,116 00
QUERETARO	N\$ 1,066,785 00	N\$ 1,001,002 00	N\$ 1,068,175 00
SAN LUIS POTOSI	N\$ 935,692 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>DIV. SUR (3)</b>			
CAMPECHE	N\$ 419,817 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
CANCUN	N\$ 404,103 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
MERIDA	N\$ 1,657,032 00	N\$ 935,599 00	N\$ 1,001,052 00
MORELIA	N\$ 785,849 00	-N\$ 24,975 00	-N\$ 24,975 00
OAXACA	N\$ 537,102 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
PACHUCA	N\$ 1,305,662 00	-N\$ 19,262 00	-N\$ 19,262 00
POZARICA	N\$ 821,600 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
PUEBLA	N\$ 1,582,459 00	N\$ 1,061,661 00	N\$ 1,128,834 00
TAPACHULA	N\$ 217,230 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
TUXTLA	N\$ 471,338 00	N\$ 0 00	N\$ 0 00
VERACRUZ	N\$ 1,190,027 00	N\$ 764,817 00	N\$ 0 00
VILLAHERMOSA	N\$ 745,643 00	N\$ 659,073 00	N\$ 724,526 00

LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

AHORROS EN COSTOS OPERATIVOS ANUALES DE BODEGA POR CADA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		
<b>DIV. METROPOLITANA (1)</b>		
CUAUTITLAN	-N\$ 446,952 00	-N\$ 514,125 00
JACUEY	N\$ 1,813,851 00	N\$ 1,813,851 00
LERMA	N\$ 1,058,790 00	N\$ 1,058,790 00
TAXQUEÑA	N\$ 1,649,968 00	N\$ 1,649,968 00
TEXCOCO	N\$ 1,211,892 00	N\$ 1,211,892 00
SALAPA	N\$ 0 00	N\$ 0 00
<b>DIV. NOROCCIDENTAL (2)</b>		
AGUASCALIENTES	N\$ 1,545,090 00	N\$ 1,545,090 00
CELAYA	N\$ 1,075,762 00	N\$ 1,075,762 00
LEÓN	N\$ 1,672,221 00	N\$ 1,672,221 00
QUERÉTARO	N\$ 65,783 00	-N\$ 1,390 00
SAN LUIS POTOSÍ	N\$ 935,692 00	N\$ 935,692 00
<b>DIV. SUR (3)</b>		
CAMPECHE	N\$ 419,817 00	N\$ 419,817 00
CANCUN	N\$ 404,103 00	N\$ 404,103 00
MÉRIDA	N\$ 721,433 00	N\$ 655,980 00
MORELIA	N\$ 810,824 00	N\$ 810,824 00
OAXACA	N\$ 537,102 00	N\$ 537,102 00
PACHUCA	N\$ 1,324,924 00	N\$ 1,324,924 00
POZARICA	N\$ 621,600 00	N\$ 621,600 00
PUEBLA	N\$ 520,798 00	N\$ 453,625 00
TAPACHULA	N\$ 217,230 00	N\$ 217,230 00
TUXTLA	N\$ 471,338 00	N\$ 471,338 00
VERACRUZ	N\$ 425,210 00	N\$ 1,190,027 00
VILLAHERMOSA	N\$ 86,570 00	N\$ 21,117 00
<b>TOTAL</b>		
	N\$ 17,459,046 00	N\$ 17,575,435 00

#### **4.13 COMENTARIOS SOBRE EL ENFOQUE ECONÓMICO**

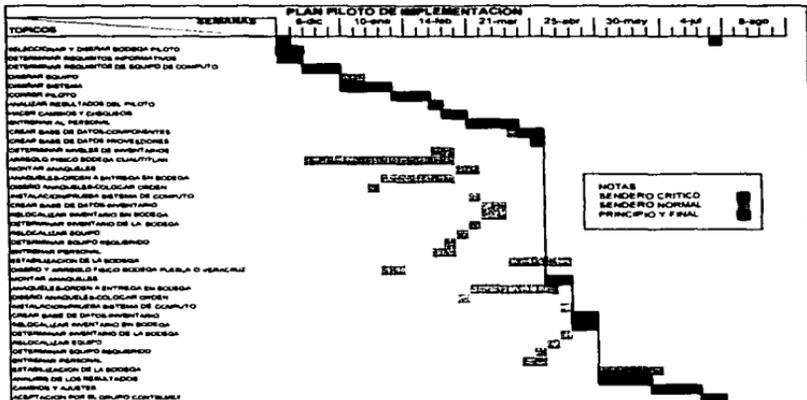
Durante los seis primeros meses, tiempo en que visitamos y acumulamos la información referente a todas las bodegas y la cual hemos presentado en anteriores páginas, encontramos algunos puntos de interés, los que resumimos de la siguiente manera:

- No existe un control de inventarios; la cantidad de materiales en exceso con un costo financiero anual de N\$380,372.00, y materiales obsoletos cuyo valor total de N\$36,255,999.00 con un costo financiero anual de N\$10,746,277.00 es totalmente abrumadora.
- La información muestra las ineficiencias operativas que crean costos extremadamente altos, los cuales redundan en un costo operativo anual de N\$22,142,766.00 para veintidós bodegas.
- El plan 11 presenta una ventaja económica en la operación anual sobre el plan 1 de N\$432,392.00 lo que representa el 2.5% del ahorro anual total.
- Los ahorros tangibles mínimos obtenidos tras este estudio ascienden a un total de N\$17,143,046.00 en costos operativos anuales.
- Los ahorros para la división metro en cuanto al costo de operación son del orden de N\$5,287,549.00 y N\$5,220,376.00 bajo los planes 1 y 11 respectivamente.
- La división norte presenta un ahorro sustancial en los costos de operación de N\$5,294,548.00 y N\$5,227,375.00 bajo los planes 1 y 11 respectivamente.
- Asimismo la división sur se beneficia con un ahorro en los costos de operación de N\$6,560,949.00 y N\$7,127,687.00 bajo los planes 1 y 11 respectivamente.

Basados en los anteriores puntos recomendamos ampliamente la implementación de cualquiera de los dos planes estudiados, pues es evidente el gran margen de ahorro que la empresa obtiene, y por ende deja ver a toda luz el dispendio tan grande que enfrenta en la actualidad el grupo.

En las siguientes páginas presentamos un plan de implementación al que llamamos piloto y que consideramos es una alternativa viable para la puesta en marcha de cualquiera de los dos planes.

4.14 PLAN DE IMPLEMENTACION



**FALTA PAGINA**

No. 127

# CONCLUSIONES

A RECOMENDACIONES



Intentar una cosa, es signo de vida.  
Realizarla, es muerte.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Dado que el mundo contemporáneo ofrece múltiples posibilidades de desarrollo en el ámbito industrial, es de esperarse que en este renglón exista también una competitividad tan intensa que pareciera ser una situación limitante en la supervivencia de una empresa.

La competitividad de los mercados modernos requiere de firmas eficientes, que se aprecian mediante la oferta oportuna del binomio precio-calidad. Este binomio es un punto en el que el Ingeniero Industrial debe concentrar gran parte de su interés, toda vez que su perfil profesional le orienta de manera natural hacia la consecución de este equilibrio, por ello, en la medida en que se aproveche adecuadamente este potencial, se estará apoyando el crecimiento de la empresa en todos los puntos críticos que involucren su desempeño. Es preciso tener plena conciencia de que un producto será mayormente competitivo si presenta la calidad en la manufactura y la competitividad en el precio que el mercado demanda.

Por lo tanto, es de carácter prioritario tomar en cuenta las necesidades que demandan los consumidores; mismas que marcan la pauta en cualquier sistema productivo, tanto de bienes como de servicios y aún cuando nuestro producto sea algún benefactor interno, esto redundará en la calidad otorgada al consumidor final en condiciones más favorables.

Así, en la medida en que una empresa adopte actitudes y métodos que permitan a sus productos ajustarse a normas y estándares de carácter internacional, ésta se acercará más a los conceptos de alta calidad o calidad total y tendrá una respuesta mucho más eficiente y competitiva a las exigencias de los mercados, ya sea al momento de realizar tareas de alta precisión de manera conjunta con otras empresas como en el caso del justo a tiempo (just in time) o bien al momento de estimar el tamaño más adecuado del mercado de sus productos.

De manera fundamental uno de los cambios más trascendentes que requiere la empresa mexicana de nuestros tiempos es el cultural. Es importante por esto contar con profesionales de la Ingeniería Industrial con una actitud propositiva, innovadora y totalmente activa, capaces de inducir y desarrollar mejoras permanentes en todos los ámbitos de la vida empresarial y, a la par de estos pensamientos, infundir en el personal a su cargo ese ánimo e inquietud por desempeñar óptimamente sus funciones cotidianas.

La presente propuesta pone de manifiesto uno de los puntos que en muchas de las compañías queda al margen de aquellos procesos considerados prioritarios y es necesario enfatizar que el sistema de almacenes de cualquier firma comercial siempre debe tomarse con particular interés pues de él dependen los inventarios, factor fundamental en la explicación de costos recurrentes en cualquier negocio de este giro. El buen manejo de la materia prima en general así como también la conservación óptima de nuestros productos terminados, sólo por mencionar algunos de los puntos que se observan en este departamento,

resultan críticos para el éxito y supervivencia de cualquier firma en los sofisticados mercados contemporáneos.

En este orden de ideas, a lo largo del desarrollo del trabajo propuesto, dado el manejo que en la actualidad presenta el Grupo Contelmex S. A. de C. V. en cuanto a sus almacenes, es posible observar la existencia de varias redundancias y manejos erróneos en este departamento, que nos permiten estructurar las conclusiones y recomendaciones siguientes:

1.- La optimización de bodegas que se propone realizar en esta empresa es necesaria, de carácter prioritario y devengará un grán ahorro económico para la empresa, pues a pesar de la inversión que requiere el proceso en cuestión las mejoras darán frutos a corto plazo. Estas mejoras serán en su mayoría tangibles aún cuando hay que mencionar aquellas que resultan intangibles.

2.- Como parte de los ahorros tangibles que se derivan del estudio, los más representativos son aquellos relativos al renglón de los costos operativos, los cuales observan lo siguiente

- a) Se reduce de 23 a tan sólo 6 el número de bodegas bajo la administración directa del Grupo.
- b) Los ahorros tangibles mínimos obtenidos ascienden a un total de N\$17,143,046.00 en costos operativos anuales.
- c) Los ahorros para la división metro en cuanto al costo de operación son del orden de N\$5,287,549.00 y N\$5,220,376.00 bajo los planes I y II respectivamente.
- d) La división norte presenta un ahorro sustancial en los costos de operación de N\$5,294,548.00 y N\$5,227,375.00 bajo los planes I y II respectivamente.
- e) Asimismo la división sur se beneficia con un ahorro en los costos de operación de N\$6,560,949.00 y N\$7,127,687.00 bajo los planes I y II respectivamente.
- f) El plan II presenta una ventaja económica en la operación anual sobre el plan I de N\$432,392.00 lo que representa el 2.5% del ahorro anual total.
- g) Se elimina el material obsoleto cuyo valor actual del inventario asciende aproximadamente a N\$36,255,999.00 con un costo financiero anual de N\$10,746,277.00
- h) Se reducen los costos financieros por materiales en exceso aproximadamente en N\$380,372.00

3.-Así, observando nuestras dos propuestas y aún cuando será una decisión única y exclusiva de la empresa el optar por el sistema que ellos consideren mejor, a través de esta investigación se ha llegado a la conclusión de que resulta más atractiva tanto económica como operativamente la opción manejada bajo el tópico "plan 11", pues ésta cumple con mayor eficiencia las necesidades administrativas de la empresa además de reflejar mayores ahorros económicos y de cubrir mejor el área de trabajo sin crear duplicidad de funciones en ninguna bodega.

4.- Dentro de las cualitativas, consideramos que para que dichos almacenes tengan un desarrollo óptimo, deberán de automatizar su sistema de control y manejo de información, dado que resulta difícil tener un desarrollo a la par de las demandas del mercado sin contar con una tecnología actualizada, bien estructurada y competitiva.

5.- La remodelación de los almacenes que quedan operando, así como la recuperación tanto de los camiones de carga como de cualquier otro tipo de máquina o herramienta, permite una manejo más eficiente y aporta elementos de seguridad para los operarios de los almacenes. Es necesario que todos los departamentos interactúen, sin mostrar trabas entre ellos, pues del comportamiento homogeneizado de éstos dependerá el óptimo comportamiento de la compañía.

6.- Es vital que las normas establecidas por la empresa para cada uno de los departamentos y puestos con los que cuenta cumplan íntegramente con ellas, pues de lo contrario se presentarán nuevamente las redundancias que hemos observado. Por esto, cada departamento deberá realizar y operar sus funciones únicamente en las áreas y procesos que las políticas de la empresa consideren pertinentes.

7.- Los puntos antes descritos son aplicables no sólo para la firma comercial bajo estudio, si no que es necesario se apliquen a cualquier empresa en general, dado que la metodología empleada en este trabajo tiene alcances genéricos y por consiguiente puede aportar datos de interés a otras firmas.

8.- Este tipo de investigación o trabajo de tesis puede servir como elemento de apoyo en la formación de nuevos Ingenieros Industriales por lo que se recomienda ampliamente el uso de este material con fines didácticos en la aplicación de temas relacionados con el buen manejo de almacenes o bodegas.

A nivel de recomendaciones, hemos observado que dadas las tendencias actuales del mercado es importante se tenga en cuenta los siguientes puntos:

1.- Toda empresa debe tomar en cuenta que la apertura internacional del mercado doméstico es ya una realidad y, por esto, necesitamos desarrollar unidades productivas y de servicio competitivas, capaces de estar siempre mejorando sus métodos y preparándose para ingresar al círculo de competencia industrial con nuestros conacionales y empresarios extranjeros.

2) Deberá tenerse bien claro el concepto de la calidad total, pero no como un concepto utópico, si no llevándolo a la realidad, haciendo de él una norma cotidiana que defina principios operativos generalizados en toda la industria a fin de homologar su funcionamiento con los imperantes en los mercados internacionales globalizados.

3) Las empresas necesitan tener procesos productivos, administrativos, de información y, en general, todo tipo de sistemas con un grado de avance y actualidad tal, que sea mejorado a la par de la tecnología que tenemos a nuestro alcance, pues con esto, dichos sistemas podrán ser competitivos y estarán siempre mostrando una tendencia agresiva, eficaz y al ritmo que demanda el ámbito empresarial a nivel mundial, induciendo las economías a escala deseables en cualquier industria moderna.

4) Por último, en la medida en que tanto el industrial como el trabajador modifiquen su forma de pensar generando un auténtico cambio cultural orientado al cliente a través de la calidad y precios competitivos, que desvanezcan conformismos de antaño, mejoraremos tanto nuestra compañía como nuestra condición de vida, elementos que de manera conjunta permitirán un mejor desarrollo de nuestro país, fin último al que todos los profesionales de México, beneficiados por las oportunidades que nuestra nación nos brinda como individuos y sociedad, debemos direccionar nuestros esfuerzos presentes y futuros en beneficio de todos los mexicanos.

**FALTA PAGINA**

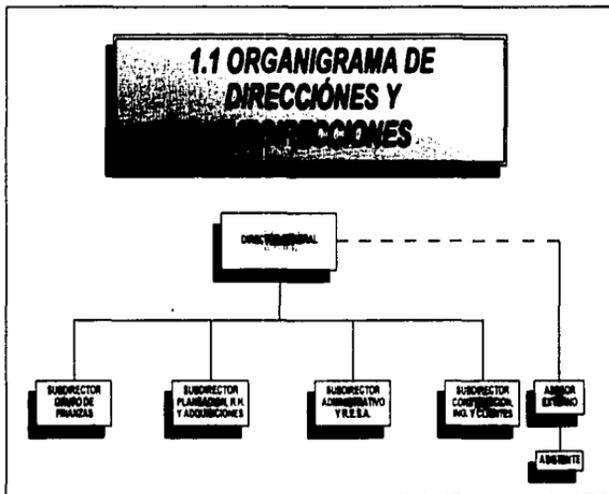
No. 133

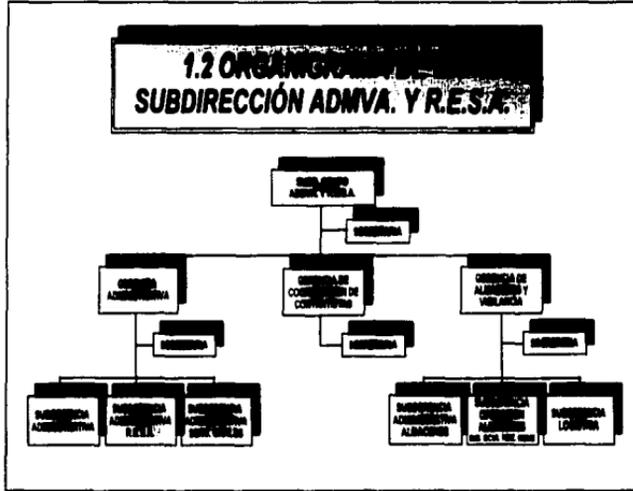
# APÉNDICES



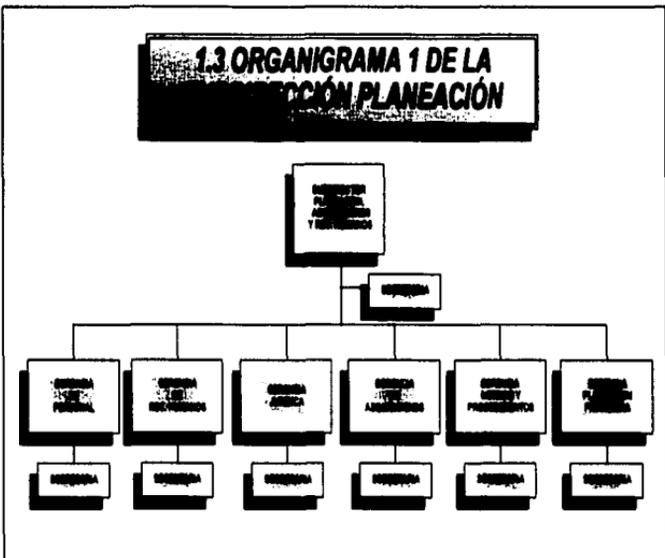
El ocio mental dispersa y debilita la capacidad del cerebro. Acostumbrarlo a pensar agudiza la facultad humana.

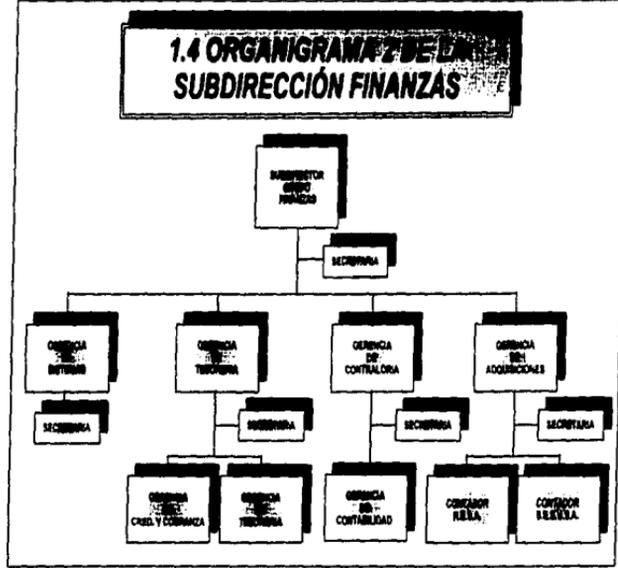
# 1.1 ORGANIGRAMA DE DIRECCIONES Y SUBDIRECCIONES





### 1.3 ORGANIGRAMA 1 DE LA DIRECCIÓN PLANEACIÓN





## 1.5 DESGLOSE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA

<b>INVENTARIO</b>						
ORSEQUECCIONES	993,891.00	59,081.00	101,544.00	609,543.00	103,407.00	881,277.00
IMPORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLETE	14,294.00	3,300.00	2,800.00	5,000.00	0.00	68,223.00
EXCESOS	13,634.00	4,319.00	6,211.00	7,684.00	2,474.00	54,473.00
<b>SEGUROS</b>						
INMUEBLE	1,825.00	435.00	369.00	1,410.00	4,332.00	2,769.00
RESPONSABILIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPULSO FISCAL	341.00	0.00	0.00	7,023.00	1,241.00	11,078.00
MANTENIMIENTO	28,045.00	22,968.00	1,133.00	8,014.00	5,297.00	12,110.00
<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>						
AGUA	97.00	0.00	88.00	2,465.00	1,977.00	640.00
LUZ	4,911.00	1,569.00	1,360.00	9,102.00	840.00	32,512.00
TELEFONO	73,015.00	8,088.00	14,713.00	10,436.00	2,774.00	74,823.00
GIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	1,400.00	440.00	850.00	1,043.00	627.00	44,284.00
SEGURIDAD	43,826.00	38,890.00	27,286.00	33,637.00	33,813.00	43,908.00
FUMIGACION	0.00	0.00	0.00	0.00	1,840.00	1,320.00
EXTINGUIDORES (RECARGA)	277.00	200.00	411.00	0.00	8,462.00	23,918.00
RENTA DEPRECIACION	8,301.00	4,706.00	18,990.00	18,642.00	5,107.00	0.00
<b>VEHICULOS Y EQUIPO</b>						
TENENCIA - TARJ CIRCUCLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,566.00
DEPRECIACION	49,997.00	0.00	0.00	14,157.00	49,997.00	54,908.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,200.00
GASOLINA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93,999.00
SEGUROS / AJA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,848.00
MANTENIMIENTO	20,790.00	0.00	0.00	10,213.00	0.00	102,575.00
<b>PERSONAL</b>						
NOMINA	46,312.00	41,704.00	41,704.00	73,836.00	33,858.00	88,817.00
IMSS	11,122.00	10,017.00	10,017.00	12,764.00	13,069.00	22,883.00
1% REMUNERACIONES	843.00	757.00	757.00	967.00	984.00	1,727.00
1% INFONAVIT	4,093.00	3,688.00	3,688.00	4,700.00	4,812.00	8,423.00
2% SAR	1,638.00	1,475.00	1,475.00	1,840.00	1,923.00	3,376.00
1% GUARDERIA	819.00	738.00	738.00	940.00	962.00	1,685.00
2% SOBRE NOMINAS	1,882.00	1,612.00	1,612.00	2,123.00	2,090.00	3,661.00
PRIMA VACACIONAL	1,375.00	1,222.00	1,222.00	1,526.00	1,483.00	2,325.00
AGUINALDO	4,049.00	3,286.00	3,286.00	4,049.00	4,771.00	11,157.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	4,303.00	4,803.00	4,417.00	4,542.00	4,417.00	5,016.00
CAPACITACION	79,411.00	130,943.00	82,143.00	84,231.00	82,143.00	93,930.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	251.00	320.00	320.00	251.00	380.00	251.00
<b>PREVISION SOCIAL</b>						
SEGURO DE VIDA	6,433.00	6,188.00	6,128.00	6,438.00	6,128.00	6,470.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	11,727.00	17,680.00	11,927.00	12,297.00	11,927.00	13,438.00
BONOS	15,312.00	13,976.00	14,476.00	18,020.00	21,493.00	30,923.00
VALES DE DESPENSA	4,040.00	4,040.00	4,286.00	4,780.00	2,512.00	9,332.00
GRATIFICACIONES	3,340.00	2,651.00	2,611.00	3,788.00	3,258.00	5,346.00
AYUDA (PASAJE, VIVIENDA)	11,473.00	5,045.00	5,045.00	6,588.00	11,971.00	34,103.00
FONDO AHORRO	5,023.00	237.00	237.00	4,819.00	3,164.00	3,333.00
<b>OTROS GASTOS</b>						
MENSAJERIA	2,241.00	0.00	2,935.00	2,215.00	1,548.00	4,209.00
LICENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	6,344.00	129.00
PAPELERIA	31,763.00	29,274.00	29,274.00	30,343.00	0.00	3,207.00
IMPRESA	0.00	608.00	608.00	0.00	0.00	0.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUDITORIA PATRIMONIO FISICO	12,350.00	9,800.00	9,800.00	8,700.00	1,500.00	2,300.00
ASESORIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NT TODOS LOS ANTERIORES COSTOS ESTAN DADOS EN MS

**LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACION DE BODEGAS DEL GRUPO CONTEL MEX**

**1.6 RESUMEN DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA**

INVENTARIO						
OBSECUENCIAS	1,088,350.00	399,813.00	903,736.00	236,354.00	107,395.00	918,403.00
IMPORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PLETES	4,470.00	11,815.00	77,726.00	10,064.00	13,201.00	1,490.00
EXCESOS	6,715.00	14,318.00	19,323.00	7,832.00	3,970.00	4,831.00
SEGUROS						
INMUEBLE	1,836.00	3,391.00		2,240.00	18,938.00	776.00
RESPONSABILIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPUESTO PREDIAL	14,706.00	1,472.00	0.00	121.00	0.00	2,844.00
MANTENIMIENTO	700.00	2,834.00	2,873.00	18,822.00	33,431.00	2,073.00
SERVICIOS PUBLICOS						
AGUA	387.00	1,365.00	800.00	487.00	0.00	453.00
LUZ	8,350.00	13,151.00	23,856.00	4,509.00	2,801.00	9,707.00
TELEFONO	69,499.00	53,016.00	79,418.00	80,888.00	82,994.00	23,318.00
GAS	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	1,167.00	1,257.00	7,788.00	13,740.00	300.00	0.00
SEGURIDAD	54,993.00	36,224.00	29,326.00	37,114.00	9,791.00	36,307.00
FUMIGACION	660.00	3,780.00	0.00	357.00	0.00	0.00
EXTINGUIDORES (RECARGA)	1,558.00	3,213.00	629.00	0.00	0.00	0.00
RENTA / DEPRECIACION	28,576.00	14,385.00	0.00	8,791.00	43,900.00	13,770.00
VEHICULOS Y EQUIPO						
TENENCIA / TARJ CIRCULA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DEPRECIACION	49,997.00	178,318.00	49,997.00	49,997.00	0.00	49,997.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GASOLINA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEGUROS / AJA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	20,291.00	6,325.00	2,966.00	3,060.00	0.00	13,276.00
PERSONAL						
NOMINA	58,880.00	64,550.00	55,420.00	53,980.00	40,264.00	44,728.00
INSS	13,716.00	15,365.00	13,911.00	13,804.00	9,718.00	10,822.00
1% REMUNERACIONES	1,076.00	1,176.00	976.00	1,028.00	736.00	803.00
5% INFONAVIT	5,930.00	3,481.00	4,754.00	5,009.00	3,582.00	3,911.00
2% SAR	2,020.00	2,292.00	1,901.00	2,064.00	1,433.00	1,564.00
1% GUARDERIA	1,010.00	1,144.00	951.00	1,002.00	716.00	782.00
1% SOBRE NOMINAS	2,278.00	2,278.00	2,090.00	2,245.00	1,569.00	1,704.00
PRIMA VACACIONAL	1,856.00	1,851.00	1,426.00	1,516.00	1,090.00	1,189.00
AGUINALDO	7,542.00	8,048.00	6,924.00	6,942.00	5,114.00	5,647.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	4,242.00	4,834.00	4,834.00	4,562.00	4,417.00	4,417.00
CAPACITACION	84,251.00	86,983.00	86,983.00	84,251.00	82,143.00	82,143.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	251.00	251.00	251.00	251.00	251.00	251.00
PREVISION SOCIAL						
SEGURO DE VIDA	6,456.00	8,134.00	8,134.00	6,456.00	8,128.00	8,128.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	12,997.00	12,497.00	12,497.00	12,287.00	11,927.00	11,927.00
BONOS	19,348.00	26,387.00	18,348.00	18,068.00	13,496.00	14,984.00
VALES DE DESPENSA	4,780.00	2,575.00	148.00	4,780.00	168.00	168.00
GRATIFICACIONES	4,109.00	3,704.00	3,232.00	3,734.00	2,391.00	2,777.00
AYUDA (PASAJE-VIVIENDA)	12,515.00	13,014.00	6,131.00	4,584.00	5,043.00	5,043.00
FONDO AHORRO	3,217.00	3,164.00	237.00	4,632.00	237.00	237.00
OTROS GASTOS						
MENSAJERIA	2,396.00	2,255.00	6,789.00	2,306.00	2,424.00	0.00
LICENCIAS	0.00	9,547.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPELERIA	29,389.00	29,274.00	36,841.00	53,419.00	29,274.00	29,274.00
IMPRESA	0.00	1,603.00	2,873.00	3,888.00	649.00	1,336.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUDITORIA PINVEN FISICO	8,700.00	8,700.00	16,800.00	8,700.00	9,200.00	8,700.00
ASESORIAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MT TODOS LOS ANTERIORES COSTOS ESTAN DADOS EN MS

**1.7 DESGLOSE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA**

<b>INVENTARIO</b>						
<b>OBSOLESCIENCIAS</b>	289,261 00	763,370 00	418,468 00	534,849 00	7,258 00	744,417 00
<b>IMPORTACIONES</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>FLETE</b>	1,778 00	22,861 00	6,911 00	1,206 00	0 00	1,941 00
<b>EXCESOS</b>	7,521 00	92,333 00	10,393 00	3,383 00	768 00	75,078 00
<b>SEGUROS</b>						
<b>INMUEBLE</b>	0 00	1,934 00	2,799 00	2,900 00	0 00	3,413 00
<b>RESPONSABILIDAD</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>CIVIL</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>PROPIEDAD</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>IMPUESTO PREDIAL</b>	0 00	3,203 00	3,023 00	0 00	0 00	0 00
<b>MAINTENIMIENTO</b>	0 00	18,331 00	15,865 00	0 00	0 00	2,372 00
<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>						
<b>AGUA</b>	0 00	1,870 00	7,410 00	0 00	0 00	330 00
<b>LUZ</b>	4,809 00	14,460 00	8,203 00	1,062 00	0 00	1,500 00
<b>TELEFONO</b>	19,830 00	188,669 00	172,282 00	31,181 00	0 00	12,363 00
<b>GAZ</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>LIMPIEZA</b>	0 00	4,974 00	1,484 00	10,752 00	0 00	1,848 00
<b>SEGURIDAD</b>	41,990 00	31,907 00	66,081 00	669 00	0 00	33,970 00
<b>FUMIGACION</b>	0 00	0 00	440 00	0 00	0 00	1,890 00
<b>EXTINGUIDORES (RECARGA)</b>	0 00	339 00	1,191 00	0 00	0 00	884 00
<b>RENTA / DEPRECIACION</b>	37,800 00	14,784 00	14,642 00	82,800 00	0 00	10,278 00
<b>VEHICULOS Y EQUIPO</b>						
<b>TENENCIA / TARJ CIRCULA</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	2,829 00
<b>DEPRECIACION</b>	0 00	69,911 00	30,415 00	49,997 00	0 00	248,391 00
<b>VERIFICACION ECOLOGICA</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	1,421 00
<b>GASOLINA</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>SEGUROS / AJA</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	4,648 00
<b>MAINTENIMIENTO</b>	0 00	22,823 00	8,747 00	8,679 00	0 00	93,595 00
<b>PERSONAL</b>						
<b>NOMINA</b>	40,264 00	72,016 00	31,470 00	43,288 00	31,032 00	92,894 00
<b>BOSES</b>	9,728 00	17,374 00	13,914 00	10,334 00	11,968 00	23,736 00
<b>1% REMUNERACIONES</b>	738 00	1,314 00	976 00	782 00	839 00	1,791 00
<b>5% INFONAVIT</b>	3,582 00	6,397 00	4,734 00	3,805 00	4,073 00	8,739 00
<b>2% SAR</b>	1,433 00	2,539 00	1,901 00	1,522 00	1,640 00	3,496 00
<b>1% GUARDERIA</b>	716 00	1,279 00	951 00	761 00	815 00	1,748 00
<b>2% SOBRE NOMINAS</b>	1,389 00	2,819 00	2,030 00	1,660 00	1,723 00	3,792 00
<b>PRIMA VACACIONAL</b>	1,090 00	1,930 00	1,426 00	1,137 00	1,329 00	2,814 00
<b>AGUINALDO</b>	3,114 00	9,117 00	6,924 00	3,473 00	6,402 00	11,644 00
<b>PRIMA DE ANTIGUEDAD</b>	4,417 00	6,799 00	5,854 00	4,417 00	4,417 00	6,323 00
<b>CAPACITACION</b>	82,143 00	89,091 00	86,963 00	82,143 00	82,143 00	120,237 00
<b>UNIFORMES Y EQUIPOS</b>	231 00	231 00	231 00	231 00	231 00	231 00
<b>PREVISION SOCIAL</b>						
<b>SEGURO DE VIDA</b>	6,128 00	6,464 00	6,134 00	6,128 00	6,128 00	6,430 00
<b>SEGUROS MEDICOS MAYORES</b>	11,927 00	12,868 00	12,497 00	11,927 00	11,927 00	16,661 00
<b>BONOS</b>	13,496 00	24,080 00	18,548 00	14,504 00	17,992 00	22,867 00
<b>VALES DE DESPESA</b>	168 00	4,780 00	2,020 00	2,020 00	168 00	5,332 00
<b>GRATIFICACIONES</b>	2,391 00	4,543 00	3,222 00	2,717 00	3,660 00	5,318 00
<b>AYUDA (PASAJE VIVIENDA)</b>	5,043 00	7,644 00	12,096 00	11,016 00	5,043 00	33,779 00
<b>FONDO AHORRO</b>	237 00	4,819 00	2,849 00	2,849 00	237 00	5,135 00
<b>OTROS GASTOS</b>						
<b>MENSAJERIA</b>	2,353 00	0 00	4,792 00	0 00	1,350 00	1,353 00
<b>LICENCIAS</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
<b>PAPELERIA</b>	29,274 00	29,274 00	30,094 00	0 00	0 00	1,603 00
<b>IMPRESA</b>	664 00	2,673 00	534 00	534 00	0 00	0 00
<b>TRANSPORTES</b>	0 00	0 00	6,498 00	934 00	0 00	0 00
<b>AUDITORIA PINVEN FISICO</b>	9,200 00	13,600 00	15,450 00	8,700 00	3,000 00	1,800 00
<b>ASESORIAS</b>	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00

NT TODOS LOS ANTERIORES COSTOS ESTAN DADOS EN M\$

**LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTEL MEX**

**1.8 DESGLOSE DE GASTOS ANUALES DE CADA BODEGA**

**FINANCIARIO**

OBSECUENCIAS	692,728.00	108,853.00	611,891.00	134,341.00
IMPORACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00
PLETE	3,799.00	6,309.00	24,843.00	2,397.00
EXCESOS	11,411.00	7,310.00	17,388.00	16,716.00

**SEGURIDAD**

INMUEBLE	1,614.00	2,969.00	3,642.00	782.00
RESPONSABILIDAD	0.00	0.00	0.00	0.00
CIVIL	0.00	0.00	0.00	0.00
PROPIEDAD	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPUESTO PREDIAL	913.00	0.00	0.00	28.00
MANTENIMIENTO	39,017.00	2,341.00	28,071.00	1,628.00

**SERVICIOS PUBLICOS**

AGUA	1,694.00	573.00	0.00	484.00
LUZ	8,133.00	3,283.00	7,194.00	6,273.00
TELEFONO	18,799.00	47,763.00	117,311.00	81,962.00
GAS	0.00	0.00	0.00	0.00
LIMPIEZA	1,365.00	240.00	750.00	470.00
SEGURIDAD	28,117.00	0.00	41,818.00	13,840.00
FUMIGACION	1,890.00	0.00	0.00	0.00
EXTINGUIDORES (RECARGA)	6,478.00	123.00	190.00	218.00
RENTA / DEPRECIACION	12,742.00	36,450.00	11,316.00	24,359.00

**VEHICULOS Y EQUIPO**

TENENCIA - TARJ CIRCULA	0.00	0.00	0.00	0.00
DEPRECIACION	49,997.00	0.00	49,997.00	34,117.00
VERIFICACION ECOLOGICA	0.00	0.00	0.00	0.00
GASOLINA	0.00	0.00	0.00	0.00
SEGUROS - ASIA	0.00	0.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	17,940.00	0.00	17,992.00	14,810.00

**PERSONAL**

NOMINA	62,966.00	33,980.00	32,396.00	43,288.00
IMSES	15,217.00	12,622.00	12,303.00	10,334.00
1% REMUNERACIONES	1,350.00	934.00	930.00	782.00
5% INFONAVIT	5,403.00	4,647.00	4,331.00	3,805.00
2% SAR	2,241.00	1,836.00	1,812.00	1,322.00
1% GUARDERIA	2,414.00	929.00	906.00	784.00
2% SOBRE NOMINAS	1,120.00	2,006.00	1,978.00	1,661.00
PRIMA VACACIONAL	1,816.00	1,394.00	1,339.00	1,139.00
AGUINALDO	7,839.00	6,732.00	6,163.00	5,475.00
PRIMA DE ANTIGUEDAD	4,854.00	4,854.00	4,854.00	4,617.00
CAPACITACION	86,983.00	86,983.00	86,981.00	82,143.00
UNIFORMES Y EQUIPOS	251.00	251.00	251.00	251.00

**PREVISION SOCIAL**

SEGURO DE VIDA	6,134.00	6,134.00	6,134.00	6,128.00
SEGUROS MEDICOS MAYORES	12,497.00	12,497.00	12,497.00	11,927.00
BONOS	23,835.00	18,068.00	17,340.00	14,504.00
VALES DE DESPENSA	2,372.00	168.00	168.00	168.00
GRATIFICACIONES	3,638.00	3,162.00	3,096.00	2,706.00
AYUDA (PASAJE, VIVIENDA)	11,031.00	6,123.00	6,123.00	5,044.00
FONDO AJORRO	3,104.00	237.00	237.00	237.00

**OTROS GASTOS**

MENSAJERIA	2,241.00	2,338.00	4,827.00	4,804.00
LICENCIAS	0.00	0.00	0.00	0.00
PAPELERIA	1,604.00	29,334.00	29,274.00	33,097.00
IMPRESION	0.00	670.00	1,336.00	1,336.00
TRANSPORTES	0.00	0.00	0.00	0.00
AUDITORIA PTNYEN FISICO	2,300.00	3,083.00	6,300.00	8,700.00
ASesorIAS	0.00	0.00	0.00	0.00

NT TODOS LOS ANTERIORES COSTOS ESTAN DADOS PN NE

# GLOSARIO DE TÉRMINOS



En ocasiones las cosas más simples  
más difíciles de ser simples.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**CONTELMEX.** - Construcciones Telefónicas Mexicanas S. A. de C. V.

**TELMEX.** - Teléfonos de México S. A. de C. V.

**RESA .-** Renta de Equipo S. A. de C. V.

**CAMEX .-** Canalizaciones Mexicanas S. A. de C. V.

**SESUSA .-** Servicios y Supervisión S. A. de C. V.

**DESTAJISTA .-** Todo aquel que trabaja a o por destajo.

**GGA .-** Gerencia General de Almacenes.

**GAV .-** Gerencia de Almacenes y Vigilancia.

**ADM .-** Número de Obra.

**PMO .-** Método de operación actual de los almacenes.

**SIMA .-** Sistema Integral de Manejo de Almacenes.

**SAM .-** Sistema Automatizado de Manejo de Materiales.

**MRP .-** Planeación de Requerimiento de Materiales.

**LOTIFICACION .-** Clasificación por grupos afines de una serie de artículos.

**COP .-** Cantidad de Orden Periodica.

**DMA .-** Desviación Media Absoluta.

**UEPS .-** Ultimas Entradas-Primeras Salidas.

**PEPS .-** Primeras Entradas-Primeras Salidas.

**SINERGICO .-** Todo aquello que se asocia con otros órganos para producir un trabajo.

# REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRÁFICAS



Todas las cosas tienen muchas maneras de hacerse,  
pero sólo una inteligencia entrenada sabe encontrar  
todos sus ángulos hasta dar con **la solución** más adecuada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Hablando del Grupo Contelmex  
 Consejo editorial Grupo Contelmex  
 Kiv comunicación S. A. de C. V.  
 México D. F. 1993  
 Vol. 43,44. 1.1 Vol. 43 pp. 11-17  
 1.2 Vol. 44 pp. 19-26
- 25 Años del Grupo Contelmex  
 Consejo editorial Grupo Contelmex  
 Kiv comunicación S. A. de C. V.  
 México D. F. 1993  
 Vol. 43,44. 1.3 pp. 4-52
- Contelmex  
 Gerencia de finanzas 2.1 Vol. único
- Production and Inventory Handbook  
 James H. Greene with American Production and  
 Inventory Control Society. 3.1 pp. 20-32  
 Ed. Mc. Graw Hill 3.2 pp. 40-56  
 Segunda edición 1987
- Control de la Producción e Inventarios Principios y  
 Técnicas. 3.3 pp. 20-33  
 George W. Ploss 3.4 pp. 23-27  
 Ed. Prentice Hall 3.5 Cap. V pp. 106-110  
 Segunda edición 1985 3.6 Cap. III pp. 30-70
- Material Requiriments Planning 3.7 pp. 20-40  
 Joseph Orlicky  
 Ed. Mc. Graw Hill  
 Primera edición 1974
- La Seguridad e Higiene en la Industria 3.8 pp.79-112  
 OIT  
 Ed. Mc. Graw Hill  
 México 1993
- Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y  
 Movimientos. 3.9 pp. 25-40  
 Benjamin W. Niebel  
 Ed. Alfa Omega  
 Tercera edición  
 México 1993

LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE BODEGAS DEL GRUPO CONTELMEX

Administración de la Producción	3.10 pp. 108
Louis Tawfik, Alain M. Chauvel	3.11 pp. 112
Ed. Limusa	3.12 pp. 115
México 1987	3.13 pp. 119
	3.14 pp. 120
	3.15 pp. 123
	3.16 pp. 125
Manual de Ingeniería de la Producción Industrial	
H. B. Maynard	
Ed. Reverte	
Tomo I y II	
Barcelona España 1982	
La Producción Industrial (su administración)	
Keith Lockery	
Ed. Representaciones y servicios de Ingeniería	
México 1985	
Producción (Sistemas de Administración y Fabricación)	
Ed. Ceca	
México 1982	
Introducción al Estudio del Trabajo	
Noriega Editores	
Ed. Limusa	
México 1989	
Manual de la Producción	
Alford y Bangs	
Ed. Uthea	
México 1981	