

87
203



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería

CONTROL DE MATERIALES DE LA
CIA. ALHSA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA

P R E S E N T A N
SAN JUAN TORRES CARLOS
MARTINEZ VARGAS ALEJANDRO
CASTRO GARCIA ISMAEL

Director: Ing. Roberto E. López Infante

México, D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE TEMATICO

	Pág.
CAPITULO I. INTRODUCCION	1
1.1 Importancia del control de <u>inven</u> tarios.	1
1.2 Ubicación del sistema.	4
1.3 Giro de la empresa.	7
1.4 Situación actual.	13
1.4.1 Sistema actual de con-- trol de inventario.	13
1.4.2 Políticas de compra.	16
1.4.3 Funcionamiento del <u>sis</u> tema.	17
1.4.4 Problemas que se presen tan en el sistema.	18
1.5 Necesidad de un nuevo sistema.	26
 CAPITULO II. SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO	 27.
2.1 Sistemas productivos que tienen relación con inventarios.	27
2.2 Objetivos del sistema de Inven- tarios.	30
2.3 Costos del control de inventa-- rios.	35
2.4 Métodos de control de inventa-- rios.	40

...

2.5	Elección de los métodos más adecuados.	65
2.5.1	Clasificación de los materiales.	66
2.5.2	Análisis ABC	68
CAPITULO III. MATERIALES		70
3.1	Descripción de los materiales.	70
3.1.1	Materia prima.	70
3.1.2	Productos semielaborados o complementos.	71
3.1.3	Producto final.	72
3.2	Manual de claves.	74
3.2.1	Claves para partes.	74
3.2.2	Claves para materia prima.	76
3.3	Asignación de claves.	79
3.3.1	Asignación de claves para materia prima.	79
3.3.2	Asignación de claves para partes.	88
3.4	Materiales por producto final y de subensamble (listas)	103

CAPITULO IV. METODOLOGIA Y DESARROLLO DE LOS SISTEMAS MRP, CONTINUO Y PERIODICO.	118
4.1 Adaptación del sistema MRP al sistema de inventario de la cía. ALHSA para materiales tipo "A".	118
4.2 Adaptación del sistema CONTINUO al sistema de inventario de la cía. ALHSA para materiales del tipo "B"	120
4.3 Adaptación del sistema PERIODICO al sistema de inventario de la cía. ALHSA para materiales del tipo "C".	121
4.4 Integración del sistema a la computadora.	122
4.4.1 Estructura de los archivos del sistema.	122
4.4.2 Diagrama de flujo de los sistemas A, B y C.	128
4.4.3 Listado del programa para computadora.	137

	Pág.
CAPITULO V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	146
5.1 Resultados del sistema.	146
5.2 Resultados en la cía. en estudio.	152
5.3 Conclusiones.	161
BIBLIOGRAFIA.	164

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 Importancia del control de inventarios.

En el proceso productivo de una empresa es de vital importancia tener un sistema mediante el cual se pueda conocer la cantidad de materiales que se requieren para cumplir una orden de producción. También es importante conocer la cantidad en existencia de algún material, tanto en almacén de materia prima, almacén de producto terminado o en proceso; cuyo valor numérico será un parámetro para la orden de compra. En la figura 1 se muestra la utilidad del control de inventario.

Es necesario determinar la cantidad a comprar para satisfacer las necesidades de producción y con ello mantener un flujo continuo en el proceso productivo.

Existen razones por las que éste flujo debe ser continuo, principalmente económicos, como son:

- . Caída de ventas por falta de producto a tiempo.
- . Pago de salarios por horas improductivas.
- . Costos por horas-maquinaria.
- . Mayores costos en materiales, sin conseguir mejores condiciones de compra debido a la urgencia del material.

...

También cabe mencionar un aspecto que involucra tener un buen control de inventario, éste es el costo. A continuación se listan los costos más importantes en un sistema de inventario.

- Costos de mantener.
- Costos de preparar.
- Costos de capital.
- Costos de material.
- Costos por fluctuaciones.

La idea principal es, fundamentalmente, reducir los costos. Existen técnicas para evaluar éstos costos, que en otro capítulo de éste estudio se tratarán.

Las ventajas de un control de inventario se llegan a obtener teniendo un sistema de información verídico y actualizado de todos los materiales que ocupe el sistema productivo.

Como el punto principal de este estudio, es el control de materiales de la Cía. ALHSA, a continuación se situará al sistema de inventario dentro del sistema general de la empresa.

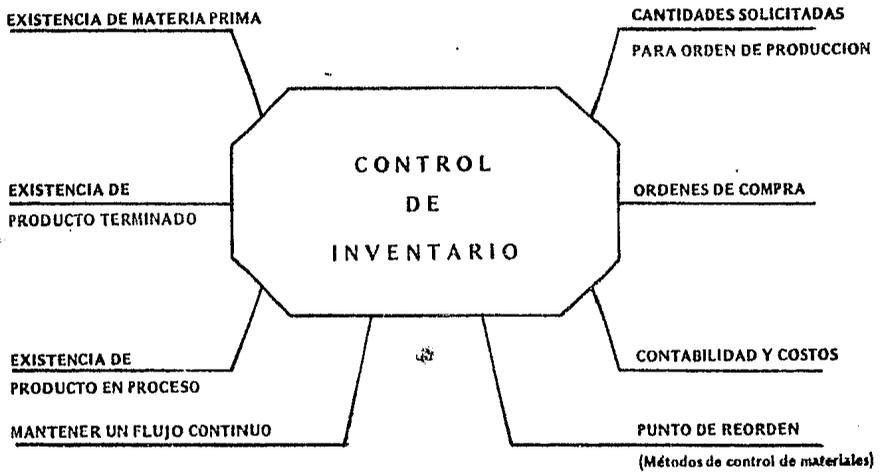


Fig. 1. Diagrama de elementos a controlar en un inventario.

1.2 Ubicación del sistema.

Dentro del sistema general de una empresa, todos los departamentos tienen una función determinada, y no se puede decir que uno es más importante que otro, pues como en cualquier sistema si una de sus partes falla, su efecto repercute en todo el sistema. Tal vez la diferencia estriba en qué tan rápido perjudica o beneficia, la función de un departamento, a la empresa.

En el caso de la Cía. en estudio, el sistema a tratar es el de Inventario, éste obviamente, tiene relación con producción, ventas y compras. La figura 2 muestra sus relaciones.

Generalmente el proceso productivo se lleva de la siguiente manera:

Ventas es la interfase con el medio exterior o el mercado, genera un pronóstico para un lapso de tiempo, incluyendo sus pedidos. La dirección analiza su información y junto con producción se genera un plan maestro de producción. Aquí empieza la función de Inventario; producción verifica disponibilidad de materia prima, si existe, se procede a la producción del producto, si no, se pasa a una orden de compra que generalmente producción lo gira. Compras busca aprobación de financiamiento y adquiere las materias primas que les son entregados a Inventario. ...

Luego entonces, el control de inventarios es un apoyo tanto para Producción como para Ventas, porque tiene registrado la existencia de todos los materiales, subproductos y productos, con la cual se pueden determinar varias decisiones que contesten a las preguntas:

- ¿ Es posible producir un pedido ?
- ¿ Cuándo se tiene que comprar ?
- ¿ Se puede vender lo prometido ?
- ¿ Cuánto tengo que comprar ?
- etc.

Más adelante discutiremos con mayor detalle las funciones de Inventarios, por el momento dejaremos el tema, - para continuar con generalidades de la empresa en estudio.

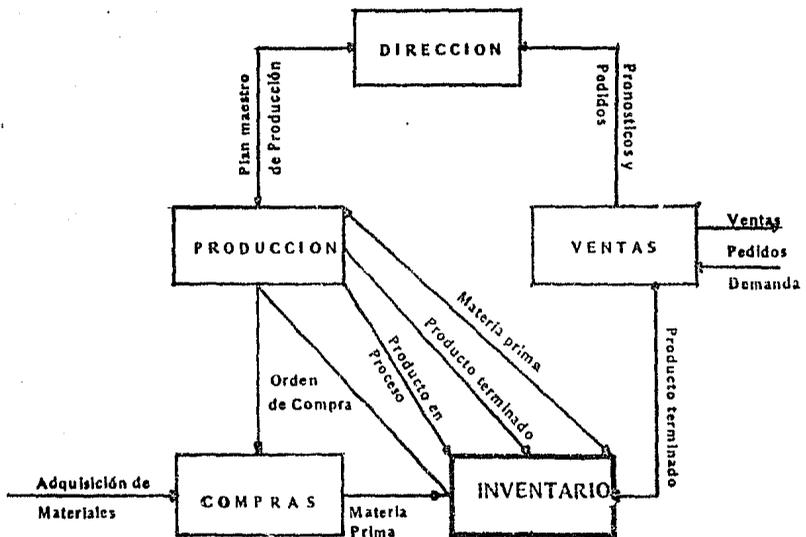


Fig. 2. Ubicación del sistema de inventarios.

1.3 Giro de la empresa.

La compañía manufactura productos tanto para el mercado industrial como para el mercado de consumo. La parte - de bienes de consumo está constituida por la línea de be--béés (Hedstrom).

Hedstrom produce varios modelos de carreolas, andade--ras y sillas, que han tenido gran aceptación en el mercado por el cual se tiene una demanda atractiva en todo el país.

Desde la creación de la línea, cinco años atrás, la - empresa ha trabajado sobre pedido, siendo siempre la inten--ción y el deseo de crear un almacén de productos termina--dos con un inventario a un nivel tal que permita hacer ven--tas sobre existencias y así satisfacer las necesidades de _ los mejores clientes, haciéndoles llegar sus productos en _ la fecha que lo requieran.

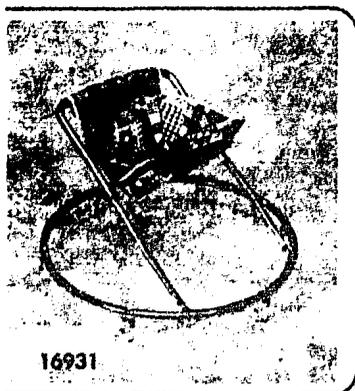
Por la parte de bienes para el mercado industrial, la Compañía funciona como maquiladora de rejillas para refri--jeradores, canastillas, parrillas, exhibidores de alambre, etc.

Sin embargo la atención del estudio a realizar va di--rigitado a la línea de productos para bebés.

Anteriormente se comentó la idea que se tenía respec--

...

to a los inventarios de producto terminado. Enseguida se_
dará una visión de la situación actual.



16931

ANDADERA CIRCULAR MOD. DELFIN

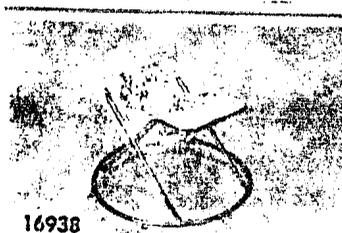
Cromada, vistoso tapiz, respaldo acolchado. Al oprimir un botón de seguridad de cada lado, se pliega completamente.



16934

ANDADERA CIRCULAR MOD. DOGO

Cromada, equipada con charola de super lujo y precioso tapiz, al oprimir un botón de seguridad de cada lado, se pliega completamente.



16938

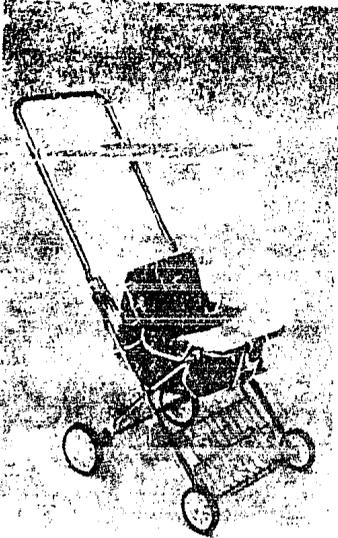


COMPLETAMENTE PLEGABLE

ANDADERA CIRCULAR MOD. OSITO

Cromada, con charola standard; respaldo alto, acolchado y bonito tapiz. Al oprimir un botón de seguridad de cada lado, se pliega completamente.

FIG. 3 PRODUCTOS MANUFACTURADOS POR LA COMPAÑIA ALHSA, EN LA LINEA PARA BEBES HEDSTROM.



6903

CARRIOLA MODELO DOGO

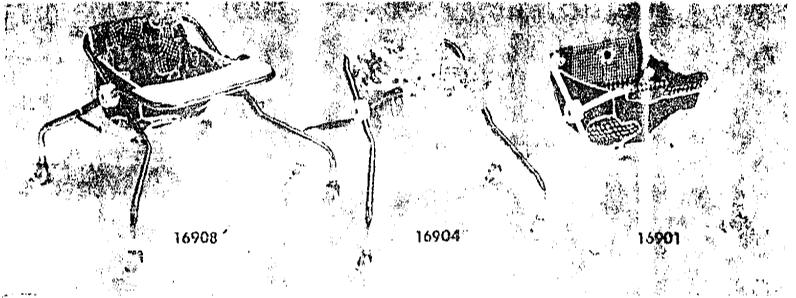
Elegantemente tapizada, equipada con llantas de super lujo, rines cromados, asiento reclinable, charola y parrilla especial para los pies. Fácilmente plegable.



6901

CARRIOLA MODELO OSITO

Precioso tapiz, llantas de lujo, charola y parrilla. Fácilmente plegable.



ANDADERA MODELO DOGO

Cromada, con resortes (muelle) para mayor comodidad del bebé, respaldo acolchado, chasis y fino tapiz. Fácilmente plegable, se pliega con un solo movimiento.

ANDADERA MODELO OSITO

Cromada, bellamente tapizada. Fácilmente plegable. Se cierra con un solo movimiento.

ANDADERA MODELO DELFIN

Terminada en pintura extra resistente y fino tapiz. Fácilmente plegable. Se cierra con un solo movimiento.



17912

SILLA ALTA MODELO DOGO

Cromada, equipada con charola de plástico extra grande de super lujo, plegadiza, con cinturón de seguridad y fino tapiz.

1.4 Situación actual.

1.4.1 Sistema actual de control de inventario.

El sistema utilizado ha sido de operación manual. Empero, dada la gran diversidad de materiales por producto en un momento dado, no se conoce la cantidad disponible de materiales sino hasta el momento en que se percatan de lafalta de material.

Cuando se da cuenta de la falta de determinado material; se procede a la requisición del material, que se surte a un plazo variable dependiendo de las condiciones de los proveedores y los de pago, repercutiendo en la producción, cuando se para la línea.

Existen los almacenes para los diferentes tipos de materiales, por ejemplo, tubería de varias medidas colocadas en una zona de la planta, pero almacenada en desorden, al igual que otros materiales.

En ocasiones existe la posibilidad de que en un momento dado se de la orden de cambiar el tipo de producto o fabricar otro que algún cliente solicite, sin conocer en ese momento si se cuenta con el material suficiente para cumplir dicha orden.

Los registros de los materiales son unicamente de entrada, es decir, unicamente del material cuando se adquiere.

re, y no es posible llevar un control diario del material_ en almacén en proceso, debido a que el proceso manual se-- ría muy tedioso por la gran diversidad de materiales de to dos los artículos.

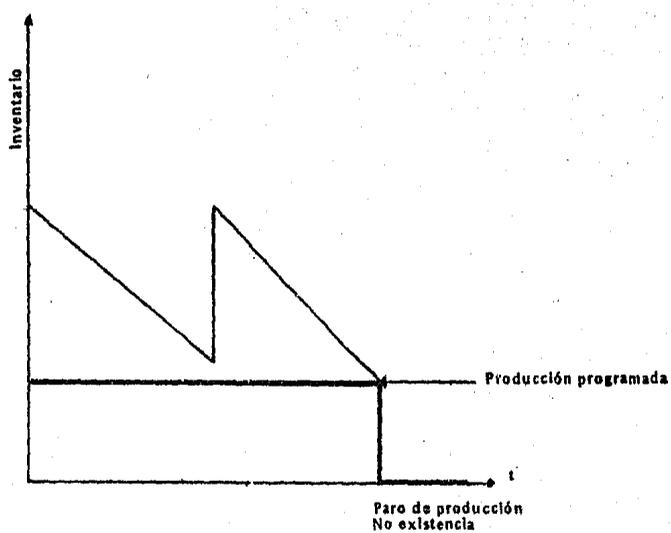


Fig. 4. Relación de producción e inventario.

1.4.2 Políticas de compra.

En la siguiente tabla se muestran las políticas que existen en la compañía y las políticas que pueden sustituir a algunas que podrían considerarse inadecuadas.

POLITICAS EXISTENTES.

Adquirir material con descuento por cantidad.

Esperar a que falte material para hacer la requisición.

Se tienen definidos a proveedores con mucho tiempo de trato comercial y cuando el proveedor original no atiende a la solicitud, se recurre a otros con las mejores condiciones de pago.

POLITICAS DESEABLES.

Adquirir el material necesario para cubrir el programa.

Utilizar técnicas que determinen el período apropiado para adquisición de materiales.

(compras programadas).

Tener un directorio de productos industriales con diferentes proveedores, para tener diferentes alternativas de compra.

Tabla 1. Políticas existentes y deseables en la compañía ALHSA.

Como se observa, las políticas existentes afectan al proceso productivo por: no tener material a tiempo, no prevenir paros de producción, aumentar el tiempo de paro de producción por buscar al "mejor" proveedor, etc.

Tal vez no todas las políticas sean inadecuadas, pero sería conveniente que se tomaran en cuenta las políticas deseables, guiadas por un programa de compra junto con el programa de producción, apoyados en información verídica y actual como sería un registro de material existente y las cantidades requeridas para las ordenes de trabajo fijas por la compañía.

Pero veamos como funciona el sistema.

1.4.3 Funcionamiento del sistema.

Los resultados no han sido del todo satisfactorios, en general, el sistema funciona en la forma que se muestra en la figura 5.

Ventas consigue pedidos por cantidades variables y con diferentes clientes.

Compras adquiere materiales para los pedidos iniciales sin que estos concuerden con las cantidades a fabricar.

...

Producción hace su requisición para cumplir los pedidos fijados a un plazo determinado.

Pero, si Ventas consigue un pedido muy favorable de determinado producto, la Gerencia de la orden a Producción para que cambie su proceso y se olvide por el momento de los anteriores pedidos, mientras compras tramita los materiales que supuestamente pueden faltar.

Todo esto da lugar a problemas que la empresa tiene que solucionar ya sea con horas extras o retraso de entregas. Veamos cuales son los principales problemas que enfrenta la empresa.

1.4.4 Problemas que se presentan en el sistema.

En las siguientes listas se muestran algunos de los problemas y sus consecuencias:

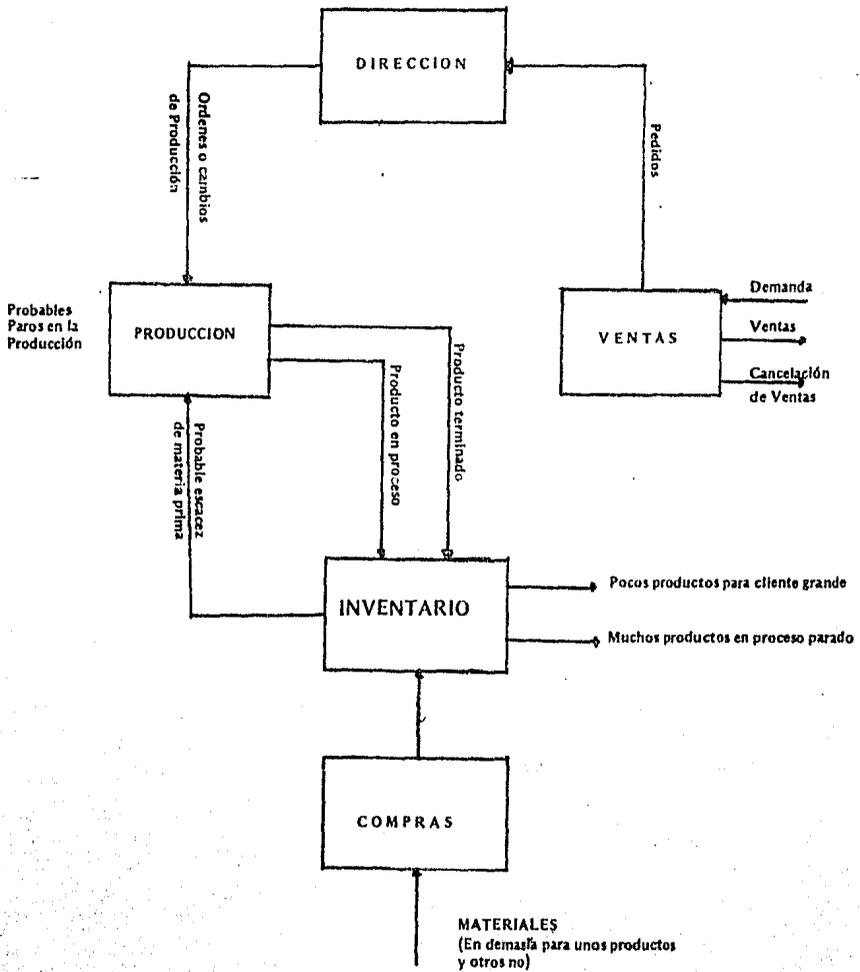


Fig. 5. Funcionamiento del sistema, cuando se desbalancea.

Retraso en producción.	---	Horas extras.
Falta de material.	---	Paro de producción.
Paro de producción.	---	Retraso de los pedidos.
Retraso de los pedidos.	---	Cancelación de pedidos o negociar nuevos plazos.

A continuación se presentaran algunos datos de los primeros cinco meses de 1985 de la compañía, en los que se puede apreciar los atrasos del Departamento de Producción debidos a los problemas antes mencionados:

LÍNEA "..."

FECHA: 19 FEB - 85

MES DE: ENERO DE 1985

C. P. I.	DESCRIPCIÓN	ESTE MES DE:		PRODUCCIÓN HASTA EL:		UNIDADES QUE SE HAN PRODUCIDO
		FACTURADAS	ENERO	FACTURADAS	ENERO	
7	SILLA ALTA PLAST.	28	28	28	28	
7-A	SILLA ALTA PLIANA	31	31	31	31	
8	ANDADERA CIRC. PLAST.	146	146	146	146	
8-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	15	15	15	15	
8-R	ANDADERA CIRC. PLAST.	12	12	12	12	
8-R-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	7	7	7	7	
9	ANDADERA CIRC. PLAST.	30	30	30	30	
9-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	4	4	4	4	
9-R	ANDADERA CIRC. PLAST.	44	44	44	44	
9-R-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	41	41	41	41	
10	ANDADERA CIRC. PLAST.	18	18	18	18	
11	ANDAD. 4 PALAS PLAST.	56	56	56	56	
12	ANDAD. RECT. PLAST.					
12-A	ANDAD. RECT. PLAST.	10	10	10	10	
13	CARRIOLA "CISNE"					
14	CARRIOLA DE LUJO					
14-A	CARRIOLA DE LUJO	14	14	14	14	
15	CARRIOLA REGULAR	123	123	123	123	
15-A	CARRIOLA REGULAR	4	4	4	4	
16	VESTIDOR PLAST.					
16-A	VESTIDOR PLIANA					
17	VESTIDOR PLAST.					
17-A	VESTIDOR PLIANA					
TOTALES		633	633	633	633	

Ricardo González C.

MANUFACTURAS ALHSA, S. A.
 REPORTE MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS -
 LINEA "HEDSTROM"
 MES DE: FEBRERO

REPORTE No. 2
 FECHA: MARTES 5-111-85

A V E	D E S C R I P C I O N	U N I D A D A		A C U M U L A D O H A S T A E L		UNIDADES QUE ADEUDA PRODUCCION
		ESTE MES DE FACTURADAS	PRESUPUESTADAS	ESTE MES DE FACTURADAS	PRESUPUESTADAS	
2	SILLA ALTA PLAST.	16		44	28	
2-A	SILLA ALTA PLIANA	53	93	129	122	
3	ANDADERA CIRC. PLAST.	49	60	195	200	11
3-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	4	20	19	17	68
3-B	ANDADERA CIRC. PLAST.			12	12	
3-R-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	0		16	7	
4	ANDADERA CIRC. PLAST.	68	193	148	273	128
4-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	66	174	70	178	108
4-R	ANDADERA CIRC. PLAST.	19		63	34	
4-R-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	211	214	252	215	3
5	ANDADERA CIRC. PLAST.	1		19	18	
5	ANDAD. 4 PATAS PLAST.	60	72	125	128	3
1	ANDAD. RECT. PLAST.	28		28		
1-A	ANDAD. RECT. PLAST.	17		27	10	
	CARRIOLA "CISNE"					
	CARRIOLA DE LUJO					
3-A	CARRIOLA DE LUJO	55	66	69	60	11
3	CARRIOLA REGULAR	28	40	157	153	12
3-A	CARRIOLA REGULAR	14		78	4	
5	VESTIDOR PLAST.					
5-A	VESTIDOR PLIANA					
5	VESTIDOR PLAST.					
5-A	VESTIDOR PLIANA					
TOTALES		752	992	1385	1615	344

MANUFACTURAS ALHSA, S. A.
 REPORTE MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS
 LINEA "HEDSTRON"
 MES DE: MARZO

REPORTE No. 13
 FECHA: 12 de Abril de 1985

V E	DESCRIPCION	U N I D A D E S				UNIDADES QUE ADEUDA PRODUCCION
		ESTE MES DE: Marzo		ACUMULADO HASTA EL MES DE: Marzo		
		FACTURADAS	PRESUPUESTADAS	FACTURADAS	PRESUPUESTADAS	
	SILLA ALTA PLAST.	60	0	103	26	0
-A	SILLA ALTA PLANA	57	98	166	227	81
	ANDADERA CIRC. PLAST.	196	60	391	266	0
-A	ANDADERA CIRC. PLANA	4	72	23	159	68
-R	ANDADERA CIRC. PLAST.	26	0	38	128	0
-R-A	ANDADERA CIRC. PLANA	34	0	50	7	0
	ANDADERA CIRC. PLAST.	167	196	315	472	29
-A	ANDADERA CIRC. PLANA	55	174	125	352	119
-R	ANDADERA CIRC. PLAST.	165	0	248	144	0
-R-A	ANDADERA CIRC. PLANA	128	214	320	469	86
	ANDADERA CIRC. PLAST.	10	0	29	16	0
	ANDAD. 4 PATAS PLAST.	244	72	369	200	0
I	ANDAD. RECT. PLAST.	109	0	157	0	0
I-A	ANDAD. RECT. PLAST.	6	0	33	10	0
	CARRIOLA "CISNE"	111	126	117	126	75
	CARRIOLA DE LUJO	14	0	13	0	0
-A	CARRIOLA DE LUJO	52	66	121	146	74
	CARRIOLA REGULAR	40	40	191	203	0
-A	CARRIOLA REGULAR	4	0	22	4	0
	VESTIDOR PLAST.	0	0	0	0	0
-A	VESTIDOR PLANA	0	0	0	0	0
	VESTIDOR PLAST.	0	0	0	0	0
-A	VESTIDOR PLANA	0	0	0	0	0
		1502	1118	2827	2745	399

Elvando González C.

ELABORO

AUTORIZO

REPORTE MENSUAL DE UNIDADES DIFERENTES
 LINEA "HEPSTROM"
 MES DE: ABRIL

REPORTE No. _____
 8 de Mayo de 1975
 FECHA: _____

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ESTE MES DE: <u>ABRIL</u>		ACUMULADO HASTA EL MES DE: <u>ABRIL</u>		UNIDADES QUE ABIERON PRODUCCIÓN
		FACTURADAS	PRE SUPUESTADAS	FACTURADAS	PRE SUPUESTADAS	
	SILLA ALTA PLAST.	5	0	107	28	0
-A	SILLA ALTA PLIANA	37	95	203	325	81
	ANDADERA CIRC. PLAST.	82	60	453	326	0
-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	20	72	45	231	52
	ANDADERA CIRC. PLAST.	0	0	50	12	0
-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	0	0	50	43	36
	ANDADERA CIRC. PLAST.	71	198	386	368	125
-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	2	174	127	526	172
	ANDADERA CIRC. PLAST.	148	0	596	44	0
-R-A	ANDADERA CIRC. PLIANA	0	214	440	383	154
	ANDADERA CIRC. PLAST.	15	0	54	18	0
	ANDAD. 4 PATAS PLAST.	128	72	497	172	0
	ANDAD. RECT. PLAST.	38	0	205	0	0
-A	ANDAD. RECT. PLAST.	16	0	49	10	0
	CARRIOLA "CISNE"	85	200	196	326	115
	CARRIOLA DE LUJO	0	0	14	0	0
-A	CARRIOLA DE LUJO	21	56	142	212	45
	CARRIOLA REGULAR	27	40	218	245	13
-A	CARRIOLA REGULAR	5	0	25	4	0
	VESTIDOR PLAST.	0	0	0	0	0
-A	VESTIDOR PLIANA	0	0	0	0	0
	VESTIDOR PLAST.	0	0	0	0	0
-A	VESTIDOR PLIANA	0	0	0	0	0
		758	1228	3043	3771	773

ELABORO _____

APROBADO _____

1.5 Necesidad de un nuevo sistema.

Por los problemas antes mencionados, existe la necesidad de desarrollar o implantar un nuevo sistema.

El sistema que evite estos problemas deberá proporcionar una mejor comunicación entre los distintos departamentos, también este sistema tendrá un banco de información - confiable.

Otra razón que se puede dar para la generación de otro sistema, es que el producto tiene gran demanda y aceptación, y si se sigue con este mismo sistema, los problemas aumentarán en cantidad y calidad. Es decir, debe ser un sistema en que su velocidad de respuesta sea el apropiado a las nuevas condiciones o necesidades de la empresa.

En los capítulos siguientes se analizarán los sistemas, los inventarios y su clasificación, todo esto, para desarrollar un nuevo sistema que pretende llevarse a ejecución.

CAPITULO II

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

2.1. Sistemas productivos que tienen relación con los inventarios.

Como se menciona en el capítulo anterior, todos los departamentos de la compañía son importantes para su buen funcionamiento, pero aquí solo se hablará de aquellos que tienen relación directa con los inventarios.

- Producción. Este departamento es uno de los más importantes ya que se ocupa de la fabricación de los productos para Bebé que vende la compañía. Además de ser el que tiene una relación directa con los inventarios ya que se encarga del control de los diferentes almacenes.

Existe un intercambio constante de información de las necesidades del departamento de producción con el de compras para cubrir a tiempo las necesidades del primero y no haya retrasos en los programas de producción, además de que los artículos o productos que se proporcionan sean de la calidad adecuada.

- Compras. La función de compras es una de las más importantes dentro de una empresa, puesto que la habilidad del departamento de compras para obtener los materiales,

equipos, servicios y suministros de la calidad adecuada, cantidades correctas, a precios justos y en el momento oportuno es la clave para el éxito de una empresa.

De esta manera se garantiza que se tendrán las cantidades correctas para que la producción no se interrumpa y al mismo tiempo, mantener a un mínimo los gastos de inventarios.

- Contabilidad. El departamento de contabilidad tiene una relación con compras y con los inventarios en cada operación de compras, ya que, cuando los productos entregados son aprobados por control de calidad, se notifica a contabilidad para que se pague a proveedores. El pago a proveedores es muy importante ya que de esto va a depender en gran parte las entregas futuras (en cantidades y a la fecha señalada).

Además contabilidad se encarga de gran parte del papeleo interno para dar entrada en los inventarios a los nuevos productos o artículos. Comprobar los asientos y sumas en las facturas y registrar los detalles financieros en las operaciones.

Como el departamento de compras trabaja sobre un presupuesto de ahí que, cuando va a tener erogaciones muy grandes en efectivo, debe revisarse con contabilidad.

-- Crédito y Cobranzas. La función de este departamento consiste en establecer las políticas de crédito a sus clientes y los procedimientos para cubrir los créditos otorgados, así como el estudio y control de las posibles pérdidas por créditos y manejos de cobros.

Este departamento influye en los inventarios ya que es quien autoriza los pedidos hechos por el departamento de Ventas.

-- Ventas. Este departamento cuenta con un grupo de personas que se dedican a vender los productos que fabrica la compañía.

Este departamento es el encargado de la Mercadotecnia, publicidad y promoción.

El departamento de ventas también tiene una relación muy estrecha con los inventarios, ya que si existen muchas ventas el nivel de los inventarios se mantendrá alto para poder cubrir las necesidades de los pedidos.

2.2 Objetivos del Sistema de Inventarios.

Existen varios objetivos en el control del inventario, tales que no siempre se alcanzan por diversas condiciones del sistema. Estos son:

- Minimizar la inversión en el inventario. Aquí conviene mantener los inventarios a un nivel tal que se conserven los recursos del capital, para disponerlos en otras áreas, ya que cuando se conservan artículos en un inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos y esto representa un costo de la oportunidad desaprovechada en cuanto a otras inversiones.
- Minimizar los costos de almacenamiento. Estos costos incluyen el costo variable del espacio, que a mayor espacio ocupado mayor es el costo de almacenamiento; a la vez se pretende que disminuyan los costos de operaciones tales como: calefacción, luz, fuerza y mantenimiento.
- Minimizar las pérdidas por daño, obsolescencia y por artículos perecederos. Los costos de obsolescencia deben asignarse a los artículos que tienen alto riesgo de convertirse en obsoletos, entre mayor es el riesgo mayores serán los costos. A los productos perecederos deben cargárselos un costo de deterioro cuando el artículo se deteriora con el tiempo, por ejemplo los alimentos o metales que tienden a la oxidación. Los costos de pérdida -

incluyen los costos por robo o por ruptura asociados a la conservación de artículos en inventario.

- Protección contra incertidumbres. En los sistemas de inventarios existen incertidumbres en el abastecimiento, de la demanda y del tiempo de entrega. En los inventarios se mantienen ciertos niveles de seguridad para protegerse de estas incertidumbres. Si la demanda de los clientes fuera conocida, sería factible, aunque no necesariamente económico, producir a la misma tasa del consumo. En este caso, no se necesitará inventario de producto terminado, sin embargo, todo cambio en la demanda es inmediatamente transmitido al sistema productivo con el objeto de mantener el nivel deseado de servicio al cliente.

En lugar de sujetarse a esta estrecha dependencia, se mantienen inventarios de seguridad de artículos terminados para absorber cambios en la demanda sin que se tenga que cambiar en ese momento la producción.

En forma similar se mantienen inventarios de seguridad de materia prima con el objeto de absorber las incertidumbres en las entregas por parte de los proveedores, y se mantienen inventarios de seguridad de productos en proceso para permitir cambios rápidos en los programas de producción.

- Mantener un transporte eficiente de los inventarios incluyendo la función de despacho y recibo. Los inventarios en tránsito son materiales que se dirigen hacia su destino cuando son transportados de un punto a otro; estos inventarios son afectados por las decisiones de localización de planta y por la dirección del transportador. Técnicamente hablando, los inventarios que se desplazan por las distintas etapas del proceso productivo, aún dentro de la planta, pueden también clasificarse como inventarios en tránsito.

- Mantener un sistema eficiente de información del inventario. Se debe tener información que responda a las siguientes preguntas: 1a.) ¿Qué artículos deben mantenerse en el inventario?, 2) ¿Cuánto debe ordenarse?, 3) ¿Cuándo deben colocarse los pedidos?, 4) ¿Qué tipo de sistema de control de inventario debe usarse?.

La primera pregunta trata sobre si los artículos deben producirse para guardarse en inventario o si deben producirse bajo pedido de los clientes, también trata de si los artículos existentes deben continuarse manteniendo en inventario o deben discontinuarse.

Muchos inventarios incluyen numerosos artículos obsoletos, o de seguridad, para los cuales hay muy poca demanda. ¿Qué debe hacerse con estos artículos? ¿Se deben conservar? ¿Vender a precio de recuperación? ¿Darse debajo

de los libros o reponerse?.

La segunda pregunta se relaciona con la cantidad de la orden. La tercer pregunta se refiere al momento en que se debe hacer el pedido.

Por último, con el fin de asegurarse de que la cantidad adecuada se ordena en el momento adecuado, se necesita un sistema de control de inventario. Este sistema debe mantenerse con registros exactos, se preparan las órdenes cuando sea necesario y se debe controlar el flujo de los materiales hacia adentro y hacia afuera del inventario, ya sea que se maneje en computadora o en sistema manual.

- Proporcionar informes sobre el valor del inventario a contabilidad. Este sistema de información debe contener registros del valor de cada elemento del inventario, así como los costos unitarios con el fin de cuantificar el monto total. Esto es muy útil para el estado financiero de la empresa.

- Permitir que las compras y la producción sean económicas. A menudo resulta económico producir los materiales en lotes. En este caso, puede producirse un lote en un período corto y después no producir hasta que el lote se encuentre agotado. Esto hace posible distribuir el costo fijo de las máquinas de producción entre su alto número de artículos. También permite que se utilice el menor equipo productivo para determinados productos.

En la compra de materias primas surge una situación similar. Debido a los costos de pedidos, los descuentos por cantidad, los costos de transporte, con frecuencia resulta económico comprar grandes lotes, aún cuando parte de esto se mantenga en inventario para usarlo después, con los consecuentes costos de mantener.

- Hacer predicciones sobre las necesidades del inventario. Existen distintos tipos de situaciones donde los cambios de la demanda y sus efectos pueden anticiparse. Un caso es aquel en el que se espera que el proceso o la disponibilidad de la materia prima cambie. A menudo las compañías acumulan grandes cantidades de materia prima cuando se espera una huelga con los proveedores. Otra fuente de anticipación es una promoción planeada de mercado, donde puede almacenarse una gran cantidad de artículos terminados antes de una barata. Finalmente las compañías que se encuentran sujetas a variaciones estacionales, anticipan su demanda con el objeto de uniformizar el nivel de empleados.

2.3 Costos del control de Inventario.

El control de inventario lleva implícito un costo que puede desglosarse de la siguiente manera.

- Costos de adquisición.
- Costos propios del inventario.
- Costos de las fluctuaciones.
- Costos de oportunidad.

Costos de adquisición.- En estos costos van incluidos los costos de hacer las requisiciones, del análisis y selección de proveedores, redactar órdenes de compra, seguimiento de órdenes, recibo de materiales, así como su almacenamiento e inspección, poner al día los registros del inventario y de cumplir con el papeleo necesario para completar las operaciones de compra. No importa que los materiales requeridos están dentro de la misma compañía ya que esto también causa costos de adquisición.

De una manera general se puede considerar que los costos de adquisición son fijos.

Costos propios del inventario.- Dentro de estos costos tenemos:

- Costos por intereses.
- Costos por impuestos.
- Costos por obsolescencia.

- Costos por deterioro.
- Costos por mermas.
- Costos por seguros.
- Costos por almacenamiento.
- Costos por manejo.
- Costos por depreciación.

- Costos por intereses.- El costo por intereses esta asociado con la inversión que debe de hacerse en el inventario, este tipo de interés es fácil evaluarlo cuando se pide un préstamo para financiar el inventario, pero cuando la misma compañía financia el inventario se hace un poco más difícil evaluar este interés y entonces se transforma dicho interés en un costo de oportunidad ya que el dinero destinado al inventario podría ser utilizado para financiar algunas otras cosas.

- Costo por concepto de impuestos.- En la mayoría de los casos estos impuestos representan activos basados en el valor del inventario como propiedad de la firma. Por consecuencia tenemos que entre más bajo sea el nivel del inventario más bajos serán los impuestos a pagar, por esto las empresas tratan de mantener los inventarios lo más bajo posible (siempre y cuando no se trate de tiendas de autoservicio o refaccionarias de cualquier tipo).

- Costos por obsolescencia, deterioro y merma.- Todos ellos representan altos costos que aumentan cuando los in-

inventarios son muy grandes y que disminuyen proporcionalmente a la disminución de los inventarios. La obsolescencia representa una pérdida en el valor del artículo debido a que ha disminuido o ha sesado la demanda por él. El deterioro es una pérdida en el valor de los inventarios que ocurre al transcurrir el tiempo. Este tipo de costos se presenta principalmente en las industrias que fabrican productos perecederos. Las mermas son un factor que refleja las disminuciones no planteadas de unidades en inventarios, esto generalmente ocurre por robos de los empleados.

- Costos de seguros.- Estos costos se presentan por concepto de las primas de seguro pagados sobre las pólizas que cubren pérdidas resultantes de incendios, robos, inundaciones y otras calamidades. Una de las formas de reducir estos costos de seguro es mantener bajos los inventarios para tener que pagar menos en la prima del seguro.

- Costos de almacenamiento.- Este costo incluye la depreciación sobre el edificio, impuesto sobre la propiedad, intereses sobre la inversión, etc. Por otro lado deberán incluirse costos por calefacción, luz, fuerza y mantenimiento.

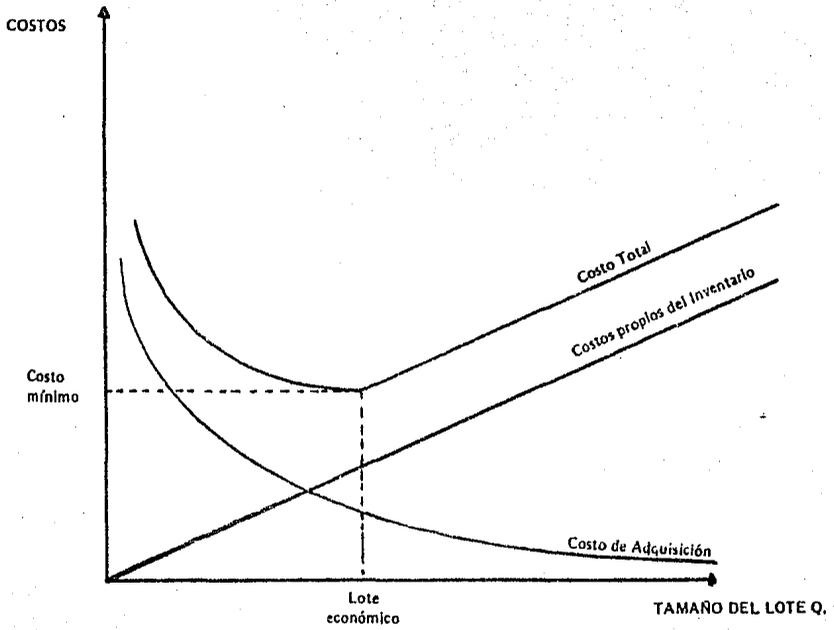
De lo anterior expuesto se concluye que entre más bajo sea el inventario, más bajo será el costo de almacenamiento.

- Costo de manejo.- Estos costos se producen al mover los artículos de un lugar a otro ya sea cuando se reciben, reacomodan o empacan los productos.

- Costos de depreciación.- Estos costos representan disminuciones en el valor de los artículos al pasar el tiempo.

Costos por fluctuaciones.- Este tipo de costo se presenta cuando se tienen que fabricar productos de uso temporal - como pueden ser los juguetes y las tarjetas de navidad.

- Costos de oportunidad.- Representan las posibles ganancias que podrían lograrse si se pudiera tener un curso de acción alternativa.



GRAFICA DE COSTOS DE INVENTARIO

2.4 Métodos de control de inventarios.

Existen varios métodos para llevar el control del inventario, pero en este capítulo sólo se tratarán los más importantes.

Existen dos grupos de control de inventarios, que difieren fundamentalmente en el tipo de demanda: demanda independiente y demanda dependiente.

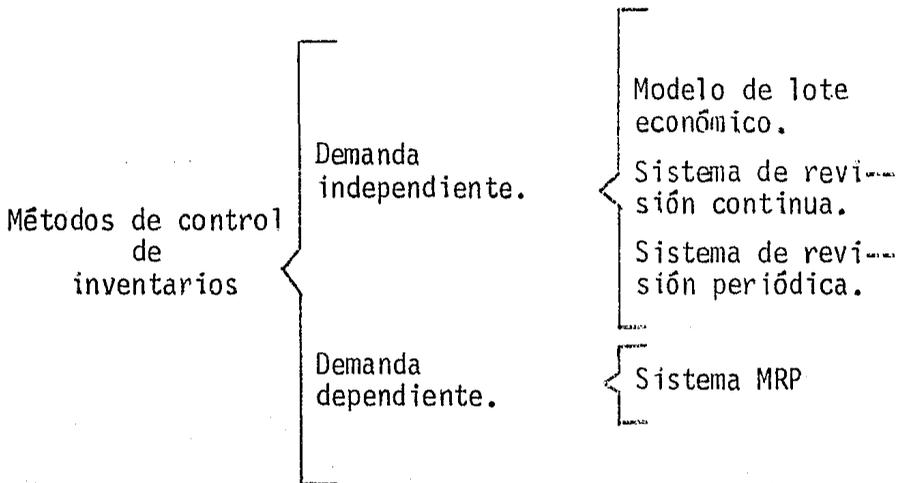
La demanda independiente es aquella que se ve afectada por condiciones de mercado que se encuentran fuera del control de las operaciones. Ejemplos de este tipo de demanda son los inventarios de producto terminado y las partes de repuesto o refacciones.

La demanda dependiente es aquella que se relaciona con la demanda de otro artículo y que no se determina en forma independiente por el mercado. Cuando los productos se construyen a partir de partes y ensambles, la demanda de estos componentes depende de la demanda que haya del producto final.

En el caso de una carreta, la demanda de estas es independiente porque esta influenciada por el mercado. La demanda de ruedas y asientos es dependiente porque matemáticamente esta relacionada con la demanda que haya de carretas terminadas.

...

Así pues la demanda de productos terminados y partes de repuesto es independiente mientras que la demanda de partes componentes, partes de ensamble y materias primas es dependiente.

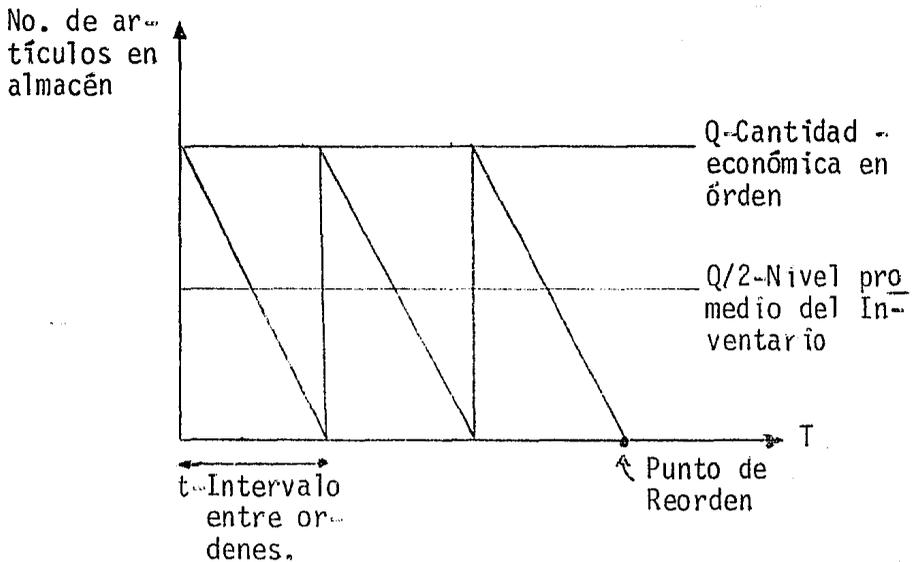


MODELO DE LOTE ECONOMICO

El modelo del lote económico se basa en las siguientes premisas:

- La tasa de demanda es constante y conocida.
- El tiempo de entrega es constante y conocido. O sea que el tiempo de entrega desde la colocación de la orden hasta la entrega del pedido, es siempre un número fijo de días.
- No se permiten faltantes. Como la demanda y el tiempo de entrega son constantes se puede determinar en forma exacta el momento en el que se deberá ordenar el material para evitar faltantes en el inventario.
- El material se ordena o se produce por lotes y todo este se coloca en el inventario al mismo tiempo.
- El costo unitario del artículo es constante.
- No se hacen descuentos por la cantidad comprada.
- El costo de mantener inventarios depende linealmente del nivel promedio del inventario.
- Existe un costo fijo de ordenar, o sea que el costo por hacer el pedido es el mismo, independientemente de la magnitud de la orden.
- El artículo es individual; no hay interacción con otros productos.

Con estos supuestos, el nivel del inventario a través del tiempo, se representa en la siguiente gráfica.



Hay un trueque al elegir el tamaño del lote, entre el nivel del inventario y la frecuencia con la que se ordena.

Ya que lotes pequeños originarán ordenes frecuentes - pero a un nivel promedio de inventario bajo.

Al contrario si se ordenan lotes de mayor tamaño, disminuirá la frecuencia de las ordenes pero se tendrá un mayor inventario.

Por lo tanto el costo de ordenar anual = costo por orden, por el número de ordenes al año. = $A \frac{D}{Q}$

Donde:

D: Tasa de la demanda (unidades por año)

A: Costo por orden colocada (pesos por orden)

Q: Tamaño del lote (unidades).

El costo de mantener anual = (tasa anual de mantener) (costo unitario) (inventario promedio) = $\frac{i C Q}{2}$

Donde:

i: Tasa de "interés" de mantener inventario (porcentaje - del valor en pesos por año).

C: Costo por unidad (pesos por unidad).

Q/2: inventario promedio.

El costo total anual del inventario = costo anual de ordenar + costo anual de mantener.

$$C(Q) = \frac{A D}{Q} + \frac{i C Q}{2}$$

Donde: C (Q) = costo total de ordenar más el costo de mantener (pesos por año).

En la gráfica del punto 2.3 se observa que a medida - que Q aumenta, el componente del costo de ordenar disminuye porque se colocan menos ordenes por año, pero al mismo tiempo, el componente del costo de mantener aumenta ya que se tiene que mantener un mayor inventario promedio.

Así que el costo de mantener y el costo de ordenar se compensan entre si, como se comentó anteriormente: uno disminuye a medida que el otro aumenta.

Debido a esto $C(Q)$ tiene un mínimo.

Para encontrar el valor de Q que minimice el valor de la función $C(Q)$ (costo total anual), se deriva $C(Q)$.

$$C'(Q) = \frac{A D}{Q^2} + \frac{i C}{2}$$

Se iguala a cero

$$\frac{A D}{Q^2} + \frac{i C}{2} = 0$$

Y se despeja Q .

$$\frac{A D}{Q^2} = \frac{i C}{2}$$

$$\frac{Q^2}{2} \frac{i C}{2} = A D$$

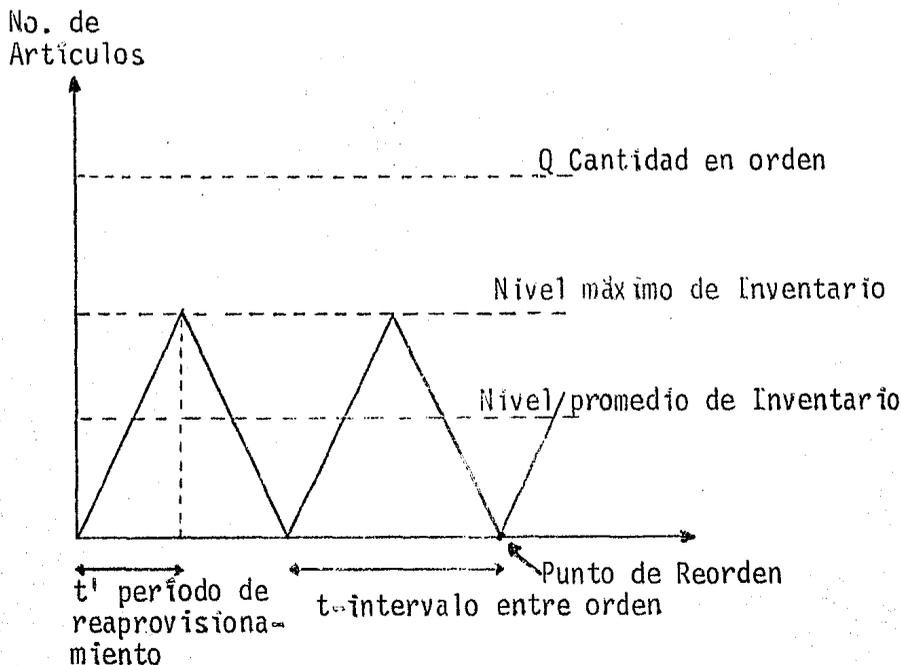
$$Q^2 = \frac{2 A D}{i C}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 A D}{i C}}$$

Este valor o magnitud de una orden que hace mínimo el costo total del inventario se denomina lote económico - - (EOQ).

En el modelo anterior de lote económico se considera que el aprovisionamiento es instantáneo pero en algunos casos, no se coloca la totalidad del inventario a la vez sino que se entrega gradualmente. Por ejemplo un productor que construye un inventario con una tasa constante de producción.

Como se muestra en la siguiente gráfica.



El efecto de las entregas graduales consiste en producir el nivel máximo y el nivel promedio del inventario en relación con el inventario que se obtiene en el caso del lote económico.

Supongase que las unidades se producen a una tasa de p unidades al año y que se consumen a una tasa de D unidades al año (donde $p > D$) entonces el nivel promedio del inventario será $\frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{p}\right)$.

Esta expresión para el inventario promedio se usa en lugar de $Q/2$.

Para minimizar el costo $C(Q)$ se procede de la misma forma anterior.

$$C(Q) = \frac{A D}{Q} + \frac{i C Q}{2} \left(1 - \frac{D}{p}\right)$$

Derivando

$$C'(Q) = \frac{A D}{Q^2} + \frac{i C}{2} \left(1 - \frac{D}{p}\right)$$

Iguando a cero

$$\frac{A D}{Q^2} + \frac{i C}{2} \left(1 - \frac{D}{p}\right) = 0$$

Despejando Q

$$Q^2 \frac{i C}{2} \left(1 - \frac{D}{p}\right) = A D$$

$$Q^2 = \frac{2 A D}{i C \left(1 - \frac{D}{p}\right)}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 A D}{i C \left(1 - \frac{D}{p}\right)}}$$

Con esta formula se calcula el lote económico para entrega uniforme de los lotes.

En este caso el lote económico siempre será algo mayor que el lote económico normal. Porque el factor $\left(1 - \frac{D}{p}\right)$ es menor que 1.

El lote económico se vuelve muy grande a medida que p se aproxima a D, la cual significa que la producción es continua.

Cuando p es muy grande la formula anterior se aproxima a la del lote económico normal.

SISTEMA DE REVISION CONTINUA

En este sistema se considera que la demanda es aleatoria y no constante como el caso del modelo del lote económico, que en la práctica es una de las más serias limitaciones. En el sistema de revisión continua se permiten faltantes.

En este sistema se revisa continuamente el nivel del inventario (el disponible más el ordenado), es decir que se evalúa después de cada transacción. Cuando el nivel de material disminuye hasta el punto de reorden o de repedido R , se ordena una cantidad fija Q .

En la figura siguiente se muestra como opera este sistema. El nivel de inventario disminuye sobre una base irregular hasta llegar al punto de reorden R , en este momento se coloca una orden fija de Q unidades. La orden llega más tarde, después de transcurrido el tiempo de entrega L , y entonces se repite el ciclo de consumo, reorden y recepción del material.

Este sistema queda completamente determinado por los parámetros Q y R .

Para simplificar este modelo en la práctica los parámetros Q y R se fijan usando ciertas suposiciones. En primer lugar Q se hace igual al valor del lote económico de

la ecuación:

$$Q = \sqrt{\frac{2 A D}{i C}}$$

Usando como D, la demanda promedio.

El usar la fórmula del lote económico para obtener Q constituye una buena aproximación siempre y cuando la demanda no sea muy irregular.

El punto de reorden se define de la siguiente manera:

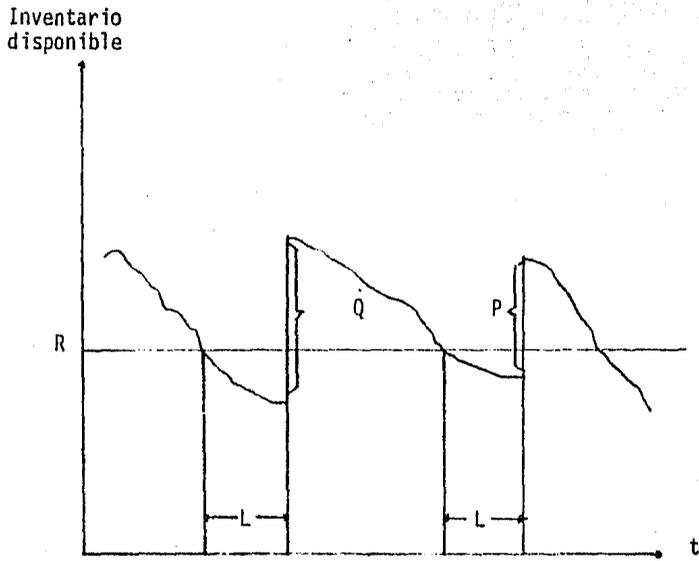
$$R = m + s$$

Donde

R : Punto de reorden

m : Demanda (promedio) durante el tiempo de entrega.

s : Inventario de seguridad.



SISTEMA DE REVISION CONTINUA

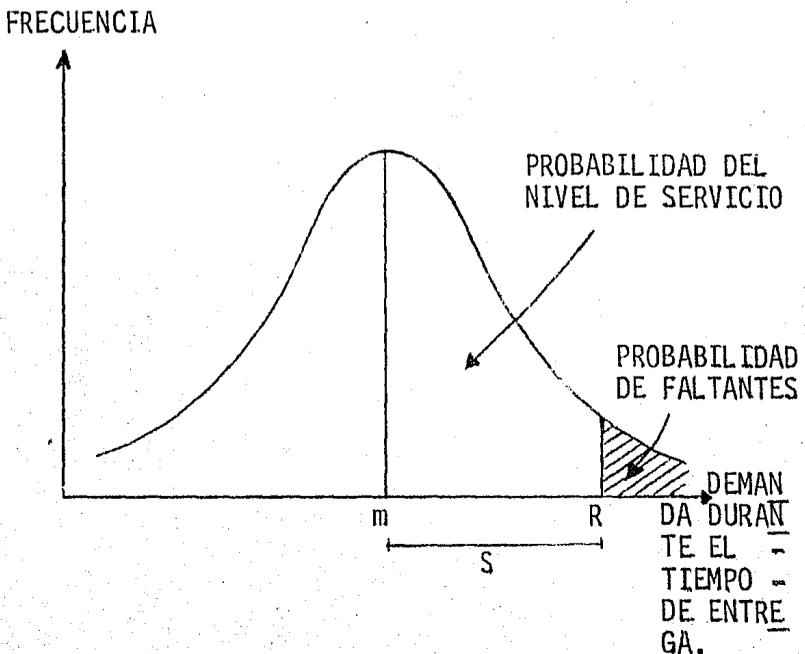
El inventario de seguridad se expresa:

$$s = \bar{V} z$$

Donde:

z : Factor de seguridad

\bar{V} : Desviación estandar de la demanda en el tiempo de entrega, utilizando una distribución de probabilidad normal.



O sea que:

$$R = m + \sqrt{V} z$$

El punto de reorden se determina sumando a la demanda promedio durante el tiempo de entrega, un número z especificado de desviaciones estandar para protegerse contra faltantes.

Con z se puede controlar el punto de reorden y el nivel de servicio; siendo este último, la probabilidad de que todos los pedidos sean satisfechos con el inventario durante el tiempo de entrega.

SISTEMA DE REVISION PERIODICA

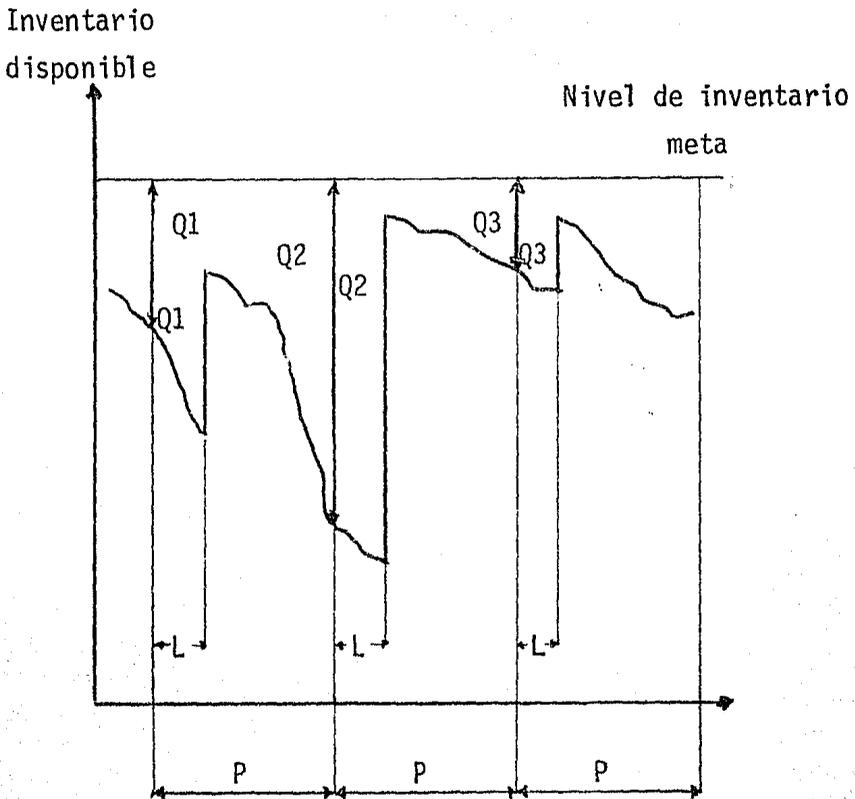
En este sistema se consideran todas las suposiciones_ que se hicieron en el modelo del lote económico excepto en que la demanda es aleatoria en lugar de constante y se per_ miten faltantes.

En el sistema de revisión periódica el nivel del in-- ventario se revisa en intervalos fijos P . Cuando se hace_ la revisión, se ordena hasta un nivel de inventario meta T , es decir lo que falta en ese momento para tener un ni-- vel meta que se fija para cubrir la demanda hasta la si-- guiente revisión periódica más el tiempo de entrega. O _ sea se ordena una cantidad variable, dependiendo de la can_ tidad que se necesite para volver a poner el nivel de in-- ventario en el nivel meta.

En la siguiente figura se muestra como opera este sis_ tema. El nivel de inventario disminuye en forma irregular hasta que se llega a la fecha fija para la revisión. En _ este momento se ordena, una cantidad para volver a poner _ el nivel del inventario en el nivel meta. La orden llega_ más tarde, después de un tiempo de entrega L y entonces _ se repite el ciclo de consumo, reorden y recepción de mer_ cancía.

El sistema de revisión periódica queda completamente_ determinada por los parámetros P y T .

...



SISTEMA PERIODICO

Para hacer una aproximación óptima del valor de P se usa la fórmula del lote económico.

Como P es el tiempo que transcurre entre las órdenes, se relaciona con el lote óptimo de la siguiente manera:

$$P = \frac{Q}{D}$$

$$\text{y como } Q = \sqrt{\frac{2 A}{i C D}}$$

se tiene:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2 D A}{i C}} = \sqrt{\frac{2 A}{i C D}}$$

El nivel meta se establece de la siguiente manera:

$$T = m' + s'$$

Donde: T = Nivel de inventario meta.

m' = Demanda promedio durante P + L

s' = Inventario de seguridad.

El inventario de seguridad se debe establecer en un nivel lo suficientemente alto para asegurar que se alcanzará el nivel de servicio deseado.

Siendo:

$$s' = Z \sigma'$$

Donde:

\bar{V} = Desviación estandar durante P + L
 z = Factor de seguridad.

Controlando z, se puede controlar el nivel de inventario meta y el nivel de servicio deseado que resulte.

"PLANEACION DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES".

Este sistema de planeación de requerimientos de materiales deriva su poder de la muy importante distinción entre los inventarios de demanda independiente y los inventarios de demanda dependiente. Estos últimos son los que deben administrarse por el sistema mencionado.

Un sistema de planeación de requerimientos de materiales se conduce a través de un programa maestro en el cual se especifican los artículos finales o el resultado final de la función de producción. Todas las demandas futuras de productos en proceso y de materias primas deben depender del programa maestro y deben derivarse a través del sistema de planeación de requerimientos de materiales tomando como base ese programa maestro. Como generalmente cambian las condiciones, el programa maestro es una mejor base que la demanda histórica para llevar a cabo la planeación de los inventarios.

Al usar el sistema de planeación de requerimientos de materiales, el programa maestro proporciona o "explota" -

en forma de ordenes de compra para materia prima y ordenes de talleres para la programación de las actividades de la fábrica. En el proceso de explosión de las partes, es necesario considerar los inventarios de partes que ya hayan sido ordenadas. Otro ajuste que debe usarse en la explosión de partes se refiere a los tiempos de producción y de entregas.

Existen diferentes tipos de sistemas de planeación de requerimientos de materiales y estos son:

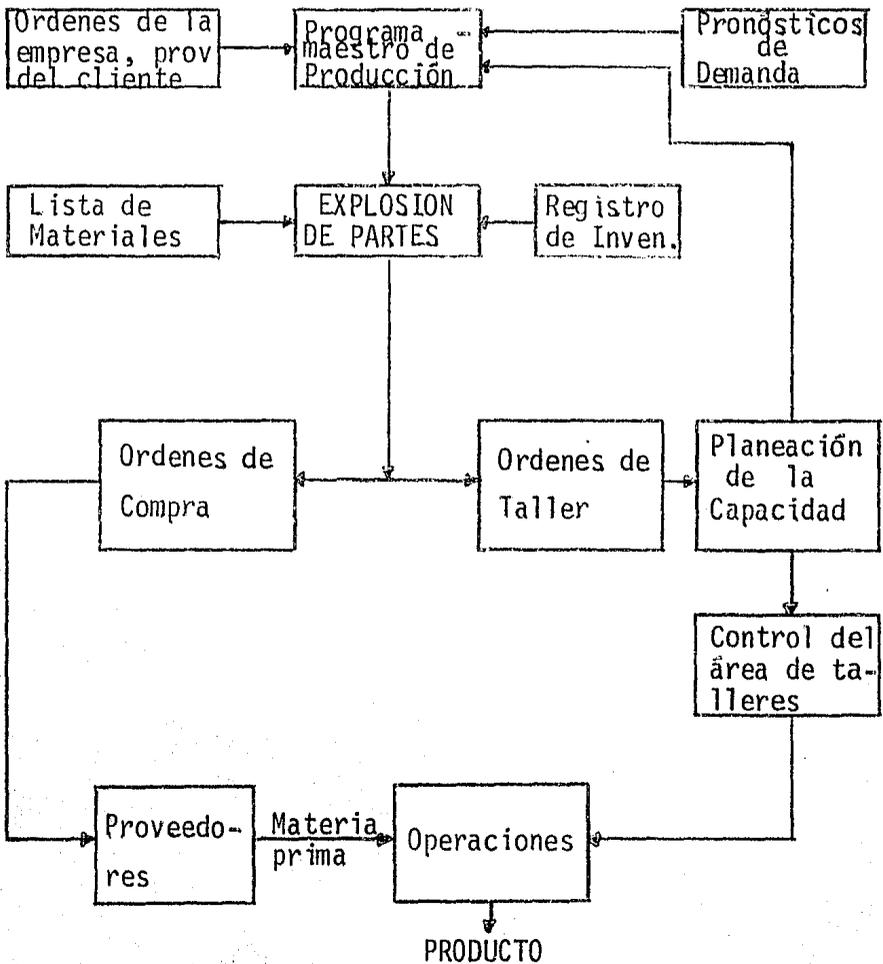
TIPO I: Un sistema de control de inventarios. Este genera ordenes de manufactura y de compra en el momento oportuno con el fin de dar apoyo al programa maestro. Controla los inventarios de producción en proceso y de materia prima a través de un correcto establecimiento de fechas en las que se deberán colocar los pedidos.

TIPO II: Es un sistema de información que se usa para planear y controlar los inventarios y las capacidades en las compañías manufactureras. Contiene un ciclo de realimentación entre las ordenes que se emiten y el programa maestro que permite que se ajuste la capacidad disponible.

TIPO III: Se usa para controlar y planear todos los recursos de manufactura: inventario, capacidad, efectivo, personal, instalaciones y bienes de capital. La explosión de partes también guía a todos los demás subsistemas de pla---

neación de recursos de la empresa.

En el siguiente diagrama se muestra un sistema de planeación de requerimientos de materiales del tipo II:



En la parte superior de este diagrama se muestra el programa maestro de producción, el cual se determina con las ordenes de los clientes y los pronósticos de la demanda. El proceso de explosión de partes se guía por tres insumos: programa maestro de producción, lista de materiales y registros de inventarios. El resultado del proceso de explosión de partes es que se dan dos tipos de ordenes; las ordenes de compra y las ordenes de taller. Pero antes de dar las ordenes de taller, se verifica si existe la suficiente capacidad para producir las partes requeridas. Si no esta disponible, se debe hacer un cambio en el programa maestro a través de un ciclo de retroalimentación.

El éxito de la planeación de requerimientos de materiales depende de: a) un adecuado apoyo computacional, b) datos exactos, c) apoyo administrativo y d) conocimientos por parte del usuario.

P R I N C I P I O A B C .

Es evidente que es antieconómico dedicar la misma cantidad de tiempo y atención a los artículos que no tienen importancia que a los suministros vitales.

Este concepto ampliamente aplicable se ha vuelto famoso y se conoce con el nombre de Principio de "Pareto". En honor del economista italiano Vilfredo Pareto. En términos sencillos dice que unas cuantas actividades de un grupo de ellas, o unos cuantos artículos en un grupo de ellos, hechos, comprados, vendidos o almacenados dan cuenta de la mayor parte de los recursos que se utilicen o se ganen. Su aplicación a la política del inventario reconoce que un número pequeño de los suministros de producción explican la mayor parte del valor total empleado.

La división del inventario en tres clases de acuerdo con la utilización monetaria se conoce como análisis ABC.

Con este método los artículos de mucho uso o de valor elevado son clasificados como del tipo A. Para los artículos del tipo A se pueden usar económicamente técnicas analíticas y sistemas detallados de control. Tipicamente el control sobre estos artículos debe ser muy estrecho, aún cuando cueste bastante. La existencia debe de ser de tal manera que evite atar una gran cantidad de dinero en el inventario y para que no haya carencias.

Los artículos del tipo B son de menor valor que los del tipo A y tienen volúmenes moderados de utilización. Estos artículos pueden representar el 20% de los tipos de artículos en el inventario y el 30% del valor del inventario. En consecuencia, no representa una gran proporción de la inversión en el inventario y está justificado un análisis menos riguroso al estudiarlos.

Los artículos del tipo C, representan artículos de valor relativamente bajo con volúmenes bajos de utilización. Estos artículos representan el 70% de los tipos de artículos en el inventario pero pueden representar sólo el 10% del valor del inventario. Para estos artículos la existencia de reserva puede ser completamente alta, ya que los costos propios del inventario son muy bajos.

Esto permite la compra en lotes de gran tamaño con descuentos por cantidad y también evita los pedidos frecuentes, lo que disminuye los costos de adquisición.

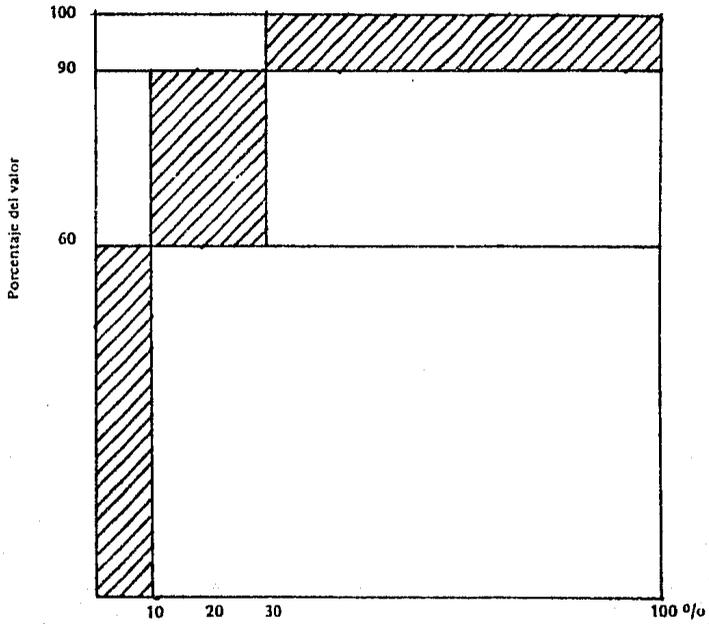
Pueden usarse sistemas de control sumamente baratos.

El concepto principal que fundamenta el uso de la técnica de clasificación, asociada con el valor y la utilización se relaciona con la operación de sistemas para planeación y control de inventarios.

El punto es que algunos tipos de artículos del inven-

...

tario merecen una planeación y control costosos, en tanto_ que otros tipos no pueden soportar tales sistemas. En t \acute{e} rminos generales es un desperdicio ejercer el mismo grado - de control, sobre todas las clases de artículos y por tanto, las diferentes clases de artículos deben estar sujetas a distintos sistemas de planeación y control.

**CRITERIO ABC**

Porcentaje de los tipos de artículos en el inventario.

2.5. Elección de los métodos más adecuados.

Los sistemas de punto de reorden no funcionan bien para la administración de inventarios sujetos a demanda dependiente. Antes del advenimiento de los sistemas de planeación de requerimiento de materiales no había alternativa sino utilizar sistemas de punto de reorden. Una distinción es la filosofía de requerimientos que se usan en el MRP, comparada con la filosofía de reposición que se usa en los sistemas de punto de reorden. Una filosofía de reposición indica que los materiales deben reabastecerse cuando llegan a un nivel bajo. Un sistema de planeación de requerimientos de materiales ordena material cuando existe una necesidad de acuerdo al programa maestro de producción. Si no existen requerimientos de manufactura para una parte en particular no será reabastecida, aún cuando el nivel sea bajo. Si se usa el sistema de punto de reorden se tendrá material disponible durante largos periodos cuando la demanda sea cero. El principio ABC tampoco funciona bien en los sistemas de planeación de requerimientos de materiales porque son tan importantes los productos del tipo A como los del tipo C. El modelo de la raíz cuadrada para el lote económico no es útil en el MRP. Las suposiciones que se usan se ven gravemente afectadas por los patrones de demanda por tandas de las partes componentes.

El lote económico en el sistema MRP se basa en requerimientos discretos. Cuando se usa un promedio a la larga resultarían inventarios de remanentes con su correspondiente costo de mantener.

No debe sorprender que se obtengan resultados pobres cuando se usan sistemas de punto de reorden para administrar los inventarios de producción en proceso o materia prima. Se tienen resultados, como entrega morosa al cliente, niveles excesivos de inventarios, una baja eficiencia en el proceso de transformación debido a la falta de partes y una gran tensión en el departamento de producción.

Sin embargo, no podemos hacer caso omiso a algunas virtudes de los sistemas de punto de reorden, como son las variantes del método o control del inventario por el sistema continuo y el sistema periódico. Ni mucho menos a la clasificación de materiales por el método ABC.

2.5.1 Clasificación de los materiales.

Como unos materiales son más importantes que otros debido a sus costos y tiempo de obtención, se utiliza en el principio de ABC para clasificarlos, y así determinar que materiales son del tipo A, del tipo B y del tipo C. Y en base a esta clasificación se utilizará el sistema de control de inventarios más adecuado a la compañía en cuestión.

Para hacer tal clasificación nos apoyaremos en las políticas de compra deseables para la compañía. Las cuales tienen como base dos factores: costo y tiempo.

Estos dos factores determinarán las cantidades a comprar para satisfacer las necesidades durante un período de tiempo.

Políticas de compra:

- 1.- Para materiales de elevado costo sólo se comprará la cantidad suficiente para los requerimientos de un período de tiempo.
- 2.- Los materiales de importación se comprarán para las necesidades de un año mínimo.
- 3.- Los materiales fabricados en exclusiva para la empresa se comprarán en la cantidad mínima aceptada por el proveedor.
- 4.- Las piezas de tamaño pequeño y de costo medio se comprarán en cantidades que permitan cubrir las necesidades de tres meses mínimo.
- 5.- Los materiales de tamaño grande y costo medio se comprarán en cantidades que permitan satisfacer necesidades no más allá de dos meses.

- 6.- Las piezas pequeñas y de costo pequeño se comprarán en cantidades grandes sin sobrepasarse.
- 7.- Los materiales cuya fecha de entrega sea muy larga se comprarán en cantidades que permitan hacer dos o tres compras al año.
- 8.- Las compras de contado se harán en las cantidades mínimas necesarias.

2.5.2 Análisis ABC.

Con las políticas de compra anteriores procederemos a hacer la clasificación.

<u>MATERIALES</u>	<u>CONDICIONES</u>	<u>POLITICAS</u>	<u>CONTROL</u>	<u>JUSTIFICACION</u>
<u>Tipo A</u> Lámina y Tubo.	Gran tamaño o volúmen. Alto costo, tiempo de operacio-- nes y de ob-- tención lar-- gos.	Comprar lo requerido para un - programa.	MRP	Por ser mate- riales con ta- les condicio- nes se necesi- ta y se justi- fica un siste- ma de control costoso y muy sofisticado.
<u>Tipo B</u> Freecutting. Alambre. Telas plásticas. Pliana. Fibracel. Hule espuma. Regatones plás- tico. Charolas. Cintas. Bies. Hilo. Elásticos. Etiquetas. Resortes. Bolsas. Cajas.	Volúmen media- no y pequeño. Costos altos y medianos. Tiempos de ope- ración y obten- ción medianos.	Comprar lo- tes optimos sin rebasar cierto ni-- vel.	Revi-- sión - conti- nua.	No se justi- fica un sis- tema costoso ni complejo pero si uno que nos indi- que en todo momento exis- tencias y - puntos criti- cos.
<u>Tipo C.</u> Tornillos. Pijas. Remaches. Tuercas. Hebillas. Broches.	Volúmen peque- ño. Tiempo de obtención me-- diano y corto. Bajo costo.	Comprar gran- des volúme-- nes sin reba- sar cierto - nivel. - Aprovechar - descuentos - por canti- - dad.	Revi-- sión - perió- dica.	Por las con- diciones de los materia- les se necesi- ta un tipo de control - barato y que no requiera mucha aten- ción y tiem- po.

CAPITULO 3: MATERIALES.

3.1 DESCRIPCION DE LOS MATERIALES.

3.1.1 Materias primas.

Todo material que va incorporado al producto final, - que puede sufrir transformación o simplemente ensamblarse, se le denomina materia prima.

Existen otros materiales que son insumos para la compañía pero que no forman parte del producto final. Estos materiales se les conoce como auxiliares, como ejemplo tenemos: estopa, papel, ropa vieja, combustibles limpiadores, etc.

Las materias primas que más se utilizan en el caso de la compañía a tratar son, entre otros: Tubería en distintas dimensiones y calibres, láminas, telas plyana, plásticos, hules espuma, tormillería, remaches, etc. En un punto más adelante se detallaran todos los materiales que van implícitos en cada uno de los productos finales y que a la vez son materias primas salvo algunos que pueden entrar en otra categoría.

Afortunadamente los artículos que fabrica la compañía contiene materias primas que en el país se producen con gran abundancia, como son tuberías, láminas, etc. y existe

disponibilidad casi inmediata a su solicitud.

Dada la gran cantidad de materiales diferentes en tipo como en dimensiones y características, se hace necesario un buen espacio así como un buen control de las necesidades y de las existencias para poder tomar decisiones inmediatas. Estas decisiones se enfocaran fundamentalmente a la cantidad a solicitar, el tipo de material y que disponibilidad tiene el área de producción para cumplir con determinado compromiso tanto con inventario de producto final o con los clientes.

Los problemas que se tiene con las materias primas no son la disponibilidad en el mercado, sino la disponibilidad dentro de la misma compañía cuando no se tiene un control de la existencia en su respectivo almacén.

3.1.2 Productos semielaborados o complementos.

Le llamamos generalmente a todo material que sufre una transformación dentro del proceso de fabricación de la compañía- producto semielaborado, es decir, a toda la materia prima que sufre una transformación pasa a ser un producto semielaborado; por ejemplo, el aro de una andadera se forma de un tubo, este tubo en el momento de ser cortado a la medida del aro, pasa a ser un producto semielaborado.

Otras piezas de las cuales no se les hace una transformación sino únicamente se ensambla, les podemos llamar "complementos", esto sucede con algunos broches y ruedas que la compañía tiene que importar por no existir en el mercado pero que se puede fabricar a un gran costo ya que se requiere una cantidad muy baja, es por esto que mejor se optó por la importación.

¿Por qué se hace mención de estas categorías?. Por que son necesarias para llevar a efecto un control de materiales. Este control se lleva tanto de materia prima, como de los productos o materiales que están en proceso.

Otra razón puede ser la siguiente: Ventas exige un inventario de productos finales en distintos períodos y producción cumple con ese requisito. Sin embargo, cuando existe un pedido de improviso, se debe tener información de las existencias de materias primas así como de los productos o materiales semielaborados para determinar cuantos artículos pueden fabricar y en base a ello solicitar el nuevo material y dar un tiempo estimado para cumplir con dicho pedido.

3.1.3 Producto final.

Producto final es todo aquello que lo demande otra persona física o moral de una empresa determinada. Por ejemplo, la tubería para esta compañía (ALHSA, S.A.) es

materia prima, pero para el proveedor forma parte de su producto final. En nuestro caso, el producto final son las andaderas, carreolas, y toda la línea para bebés.

Aquí también debemos tener un control de inventario que especifique existencias, cumplimiento con pronósticos, cantidades faltantes, reparación, etc.

En fin, se tiene un control de:

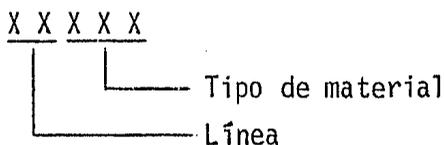
Materias primas, materiales en proceso o semielaborados y de producto final.

3.2 Manual de claves.

Para poder manejar adecuadamente por computadora los diferentes productos, partes y materiales es necesario - - identificarlos mediante una clave.

3.2.1 Claves para partes.

Cada clave contendrá 5 caracteres donde los dos primeros se refieren a la línea de producto terminado y los - - tres últimos se refieren al tipo de material.



Línea:

- 16 Andaderas.
- 17 Sillas altas.
- 85 Carreolas.

Tipo de materiales:

- 000-099 Tubo ensamble final
- 100-199 Tubo subensamble
- 200-214 Lámina ensamble final
- 215-219 Freecutting ensamble final
- 220-229 Alambre ensamble final

- 230-239 Varios ensamble final fierro
- 250-260 Resortes
- 300-309 Charolas
- 310-315 Asiento plástico
- 316-319 Asiento pliana
- 320-339 Buje separador plástico.

Donde:

M; Manufactura: Materiales que requieren proceso

C: Compra: Materiales para uso

H: Importación.

M.

- 01: Tubo
- 02: Lámina
- 03: Freecutting
- 04: Alambre
- 05: Plásticos
- 06: Fibracel
- 07: Hule espuma
- 08: Lámina plástico.

C.

- 01 Charolas
- 02 Separadores plástico
- 03 Etiquetas
- 04 Hule espuma
- 05 Bolsas de polietileno
- 06 Caja de cartón
- 06 Resortes
- 08 Broches
- 09 Hebillas

- 10 Tornillos
- 11 Tuercas
- 12 Pijas
- 13 Remaches
- 14 Cintas
- 15 Hilos
- 16 Bies
- 17 Elásticos

H.

- 01 Charolas
- 02 Seguro
- 03 Resorte
- 04 Remache
- 05 Ruedas.

3.3 Asignación de Claves.

3.3.1 Asignación de claves para materia prima. Siguiendo el manual anterior las claves para materia prima - quedan de la sig. manera:

Ø 1/2	C.20	M0101
Ø 5/8	C.22	M0102
Ø 5/8	C.20	M0103
Ø 3/4	C.20	M0104
Ø 3/4	C.18	M0105
Ø 3/8	C.16	M0106
Ø 1/4	C.20	M0107

02 Lámina FE

C.	24 x 77mm	M0201
C.	20 x 103 mm	M0202
C.	19 x 23 mm	M0203
C.	19 x 24mm	M0204
C.	19 x 55mm	M0205
C.	19 x 58mm	M0206
C.	18 x 72mm	M0207
C.	18 x 92mm	M0208
C.	16 x 25mm	M0209
C.	16 x 48mm	M0210
C.	16 x 112mm	M0211
C.	16 x 119mm	M0212

C.	16 x 202mm	M0213
C.	14 x 125mm	M0214
C.	14 x 16mm	M0215
C.	14 x 21mm	M0216
C.	14 x 32mm	M0217
C.	14 x 39mm	M0218
C.	14 x 51mm	M0219
C.	14 x 55mm	M0220
C.	14 x 57mm	M0221
C.	14 x 64mm	M0222
C.	14 x 76mm	M0223
C.	14 x 84mm	M0224
C.	14 x 90mm	M0225
C.	14 x 110mm	M0226
C.	13 x 19mm	M0227
C.	12 x 12mm	M0228
C.	12 x 90mm	M0229
C.	11 x 23mm	M0230

03 Freecutting 12L14

Ø	1/4	-	M0301
Ø	3/8	-	M0302
Ø	7/16	-	M0303
Ø	1/2	-	M0304
Ø	7/8	-	M0305

04 Alambre FE

M0400 - Varios calibres.

05 Plásticos - telas - pliana

Jardivin - M0501

Plaviniil s/malla - M0502

Interflex - M0503

Interflex - M0504

Tercioplymouth - M0505

Cristal # 10 - M0506

Pliana - M0507

06 Fibracel

Fibracel 5mm 1.22 x 2.44 - M0601

Fibracel 3mm 1.22 x 2.44 - M0602

07 Hule espuma

Hule espuma 1 cm - M0701

Hule espuma 3 cm - M0702

08 Lámina de plástico.

Lámina de estireno C.030 1.20 x 1.52 - M0801

Lámina de estireno C.060 1.20 x 1.52 - M0802

Lámina de polietileno C.015 1.12 x 2.00 - M0803

01 Charolas

- C0101 - Charola # 1 - 13 x 31.5cm
- C0102 - Charola # 2 - 14 x 30cm
- C0103 - Supercharola.

02 Separadores de plástico.

- C0201 - Separador # 1
- C0202 - Separador # 2
- C0203 - Separador # 3
- C0204 - Separador # 4
- C0205 - Separador # 5
- C0206 - Separador # 6
- C0207 - Buje # 7
- C0208 - Tapón # 8
- C0209 - Tapón # 9
- C0210 - Tapón # 10
- C0211 - Regaton # 11
- C0212 - Protector # 10-A
- C0213 - Tapa # 13
- C0214 - Buje # 14
- C0215 - Buje # 15
- C0216 - Aumento # 16
- C0217 - Capuchón # 17
- C0218 - Protector # 18
- C0219 - Separador # 19
- C0220 - Capuchón # 20

- C0221 - Capuchón # 21
- C0222 - Rueda vinil # 22
- C0223 - Buje # 23
- C0224 - Buje # 24
- C0225 - Separador # 25
- C0226 - Separador # 26
- C0227 - Separador # 27
- C0228 - Tapón # 28
- C0229 - Soporte # 29
- C0230 - Protector # 30
- C0231 - Soporte # 31
- C0232 - Jaladera # 32
- C0233 - Codera # 33
- C0234 - Soporte # 29-A
- C0235 - Codera # 33-A
- C0236 - Tapón # 28-A
- C0237 - Hebilla # 37

03 Etiquetas.

- C0301 Etiqueta Mod. 16908
- C0302 Etiqueta " 16934
- C0303 Etiqueta " 16934-R
- C0304 Etiqueta " 16938
- C0305 Etiqueta " 3 cm 1
- C0306 Etiqueta " 17912
- C0307 Etiqueta " 8501

04 Polypuma.

C0401	Polypuma	D-20	33 x 33 x 6 cms.
C0402	Polypuma	D-20	44 x 44 x 6 cms

05 Bolsas de polietileno.

C0501	Bolsa de Polietileno	C.300	60 x 80 cm.
C0502	"	"	C.300 70 x 80 cm.
C0503	"	"	C.300 70 x 90 cm.
C0504	"	"	C.300 70 x 115 cm.
C0505	"	"	C.300 90 x 130 cm.

06 Caja de cartón.

C0601	Caja de cartón	59 x 56 x 35
C0602	"	" 62 x 62 x 62
C0603	"	" 69 x 50 x 55
C0604	"	" 80 x 45 x 60
C0605	"	" 90 x 50 x 85

07 Resortes.

C0701	Resorte tensión.
C0702	Resorte compresión 7.5 x 33 mm C.19
C0703	Resorte compresión 12.7 x 81mm C.14
C0704	Resorte conoco 3/4 x 5 1/8 C.12
C0705	Resorte compresión.

08 Broches.

C0801	Broche	R-T	macho
C0802	"	"	hembra
C0803	"	"	poste
C0804	"	PX	cabeza

09 Hebillas.

C0901 Hebilla 1" niq. 12/13

10 Tornillos.

C1001	-	3/16 x 3/8	C/Gota
C1002	-	3/16 x 1/2	"
C1003	-	3/16 x 5/8	"
C1004	-	3/16 x 3/4	"
C1005	-	3/16 x 1"	"
C1006	-	3/16 x 1 1/4	"
C1007	-	3/16 x 1 1/2	"
C1008	-	3/16 x 1	C/Plana
C1009	-	3/16 x 1 1/4	"
C1010	-	1/4 x 3"	C/Hexagonal

11 Tuercas.

C1101	Tuerca de seguridad	3/16	NC.
C1102	"	"	1/4 NC.
C1103	Tapón candado	3/16	

12 Pijas.

C1201	Pija	C/fijadora	6 x 1/2
C1202	"	"	6 x 3/4
C1203	"	"	8 x 1/2
C1204	"	C/plana	8 x 5/8
C1205	"	C/fijadora	8 x 3/4
C1206	"	"	8 x 1

13 Remaches.

C1301	187	- 380	- 064	- 516
C1302	"	"	"	616
C1303	"	"	"	816
C1304	"	"	"	1016
C1305	"	"	"	1216
C1306	"	"	"	1316
C1307	"	"	"	1416
C1308	"	"	"	1516
C1309	"	"	"	1616
C1310	"	"	"	1716
C1311	"	"	"	1816
C1312	"	"	"	2016
C1313	"	"	"	2316
C1314	"	"	"	2416
C1315	"	"	"	2616
C1316	"	"	"	3416
C1317	"	"	"	280 x 14

C1318 187 - 380 - 064 250 x 1480

C1319 300 x 1565

14 Cintas.

Cinta Nylon 1" C/Azul marino C1401

Cinta Nylon 1" C/Vino C1402

Cinta cruda 1" C1403

15 Hilo.

Hilo nylon C/Blanco 210/2 C1501

Hilo Nylon C/Negro 210/3 C1502

Hilo Nylon C/Vino 210/3 C1503

16 Bies.

Bies 15mm C/Azul marino C1601

Bies 16mm C/Blanco C1602

Bies 17mm C/Vino C1603

17 Elasticos.

Elastico # 14 C1701

Elastico # 18 C1702

H0101 Charola blanca.

H0201 Seguro P/telescopio.

H0301 Resorte P/Herraje.

H0401 Remache escalonado 213 - 304

...

H0402 Tapón candado 5/16
H0501 Rueda grande 5 1/2"
H0502 Rueda chica 4 1/2"

3.3.2 Asignación de claves para partes.

Tomando en cuenta el manual de claves anterior se --
asigna a todas las partes ya sean para ensamble final o -
subensamble una clave propia que la identificará de las de
más.

Línea 001 - 009
Tubo ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16001	Aro completo	M0100	0	34,38
16002	Respaldo	M0104	0.80	34
16003	Pata trasera	M0103	1.20	34
16004	Telescopio	M0102	0.345	38
16005	Telescopio	M0102	0.325	34
16006	Medio aro	M0104	1.0	34R,38R
16007	Respaldo	M0104	0.95	38
16008	Pata trasera	M0103	1.43	38
16009	Base	M0105	2.2	40
16010	Soporte asiento	M0103	1.48	40
16011	Respaldo	M0101	0.97	40
16012	Protector	M0104	0.145	40
16013	Soporte resorte	M0103	0.125	40
16014	Separador rotula	M0107	0.006	40
16015	Pata delantera	M0103	1.432	08
16016	Pata trasera	M0103	1.432	08
17001	Pata delantera	M0105	0.75	12
	(5)			
17002	Pata trasera (4)	M0104	0.74	12
17003	Asiento	M0104	0.81	12
17004	Respaldo	M0104	1.07	12
17005	Tirante	M0103	0.56	12
17006	Pata trasera (3)	M0104	0.74	12
85001	Frente	M0105	1.72	01
85002	Marco trasero	M0100	0	01
85003	Manubrio	M0105	1.93	01
85004	Porta asiento	M0103	1.00	01
85005	Separador	M0107	0.0064	01
85006	Separador	M0107	0.0095	01

Línea 101 - 199

Tubo Subensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16100	Aro	M0104	2.00	34,38
16101	Alma	M0103	0.10	34,38
16102	Eje P/Rodaja	M0106	0.017	34,38,08.40
16100	Pata trasera	M0105	0.45	01
85101	Separador	M0107	0.0040	01
85102	Separador	M0107	0.0048	01

Línea 200 - 214

Lámina. Ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16200	Rodaja	M0200	0	34,38,08.40
16201	Oreja	M0219	0.035	34,38
16202	Seguro	M0201	0	34,38
16203	Puente superior	M0219	0.130	34
16204	Puente inferior	M029	0.135	34
16205	Brida	M0215	0.020	34
16206	Roldana 3/16 x 1/2	M0205	0.005	34,38,08.40 12,01
16207	Candado	M0202	0.035	40
16208	Rotula	M0229	0.070	40
16209	Rotula	M0223	0.045	08
17201	Canal P/Charola	M0208	0.300	12
17202	Riel	M0227	0.090	12
17203	Corredera	M0207	0.055	12
17204	Pasador P/Corre- dera	M0225	0.030	12

Continuación Línea 200 - 214.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
17205	Oreja	M0222	0.050	12
17206	Rotula	M0224	0.050	12
17207	Palanca seguro	M0230	0.020	12
17208	Tirante	M0214	0.013	12
85200	Rueda chica	M0200	0	
85201	Soporte bisagra	M0209	0.031	01
85202	Seguro P/Broche	M0221	0.019	01
85203	Soporte parrilla	M0226	0.050	01
85204	Broche completo P/Barandal	M0200	0	01
85205	Freno	M0211	0.039	01
85206	Soporte broche	M0210	0.048	01
85207	Soporte respaldo	M0228	0.097	01
85208	Roldana 3/16 x 3/8	M0204	0.0004	01
85209	Roldana 3/16 x 1/2	M0217	0.0014	01
85210	Roldana 3/16 x 3/4	M0216	0.0042	01
85211	Roldana 1/4 x 9/16	M0220	0.0017	01
85212	Roldana 5/16 x 5/8	M0218	0.0020	01
85213	Roldana 9/16 x 15/16	M0220	0.0043	01

...

Línea 210 - 219

Freecutting ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16215	Remache escalonado	M0303	0.006	40
17215	Perno P/Seguro	M0301	0.010	12
17216	Seguro	M0306	0.015	12

Línea 220 - 229

Pieza alambre. Ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16220	Soporte charola	M0400	0.080	38
16221	Soporte P/Resorte	M0400	0.120	40
16222	Soporte P/Resorte	M0400	0.035	08
16223	Soporte charola	M0400	0.085	08
17220	Parrilla	M0400	0.450	12
85220	Parrilla	M0400	0.543	01
85221	Canastilla	M0400	0.470	01
85222	Soporte porta toldo	M0400	0.132	01
85223	Porta toldo	M0400	0.232	01
85224	Broche completo	M0400	0	01
85225	Gancho P/Rompeviento.	M0400	0.002	01

Línea 230 - 239

Varios. Ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
17230	Remache escalonado	H0401	1	12
85230	Tapón candado	C1103	1	01
85231	Tapón candado	H0402	1	01

Línea 250 - 260

Resortes.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16250	Resorte	C0701	1	34R, 38R
16251	Resorte	C0702	1	40, 01
16252	Resorte	C0703	1	40
16253	Resorte	C0704	1	08
17250	Resorte	C0705	1	40, 01
17251	Resorte	H0301	1	12

Línea 300 - 309

Charolas.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16300	Charola	C0103	1	34, 34R
16301	Charola	C0102	1	38, 38R
16302	Charola	C0101	1	08, 40
17300	Charola	H0101	1	12

Línea 310 - 315

Asiento plástico. Ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16311	Asiento	M0500	0	34
16312	Asiento	M0500	0	38
16313	Asiento	M0500	0	40
16314	Asiento	M0500	0	08
17310	Asiento	M0500	0	12
17311	Respaldo	M0500	0	12
85310	Asiento-respaldo	M0500	0	01
85311	Lateral superior	M0500	0	01
85312	Lateral inferior	M0500	0	01
85313	Rompevientos	M0500	0	01
85314	Barandal	M0500	0	01
85315	Toldo	M0500	0	01
85316	Piso	M0500	0	01

Línea 316 - 319

Pliana. Ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16316	Asiento	M0500	0	34
17317	Asiento	M0500	0	38
16318	Asiento	M0500	0	40
17316	Asiento	M0500	0	12
17317	Respaldo	M0500	0	12

Línea 320 - 339

Buje separador. Ensamble final.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16320	Buje	C0214	1	34,38,40
16321	Tapa	C0213	1	34,38,40
16322	Tubo protector	M0803	0,028	34R,38R
16323	Separador	C0201	1	40
16325	Separador	C0219	1	40
16326	Separador	C0204	1	40
16327	Protector	C0218	1	40,01
16328	Tapón	C0210	1	40,12
16329	Protector	C0212	1	40
16330	Tapón	C0208	1	40
16331	Buje	C0215	1	08
16332	Capuchon	C0217	1	08
16333	Capuchon	C0220	1	08
16334	Separador	C0203	1	08
17320	Regaton esfera	C0211	1	12
17321	Separador	C0205	1	12
17322	Separador	C0202	1	12
85320	Separador	C0225	1	01
85321	Separador	C0226	1	01
85322	Separador	C0227	1	01
85323	Tapón	C0228	1	01
85324	Soporte	C0229	1	01
85325	Protector	C0230	1	01
85326	Soporte	C0231	1	01
85327	Buje	C0224	1	01
85328	Separador parrilla	M0801	0,005	01
85329	Separador asiento.	M0802	0,015	01
85330	Roldana 3/16 x 1/2	M0802	1,0	01

Línea 340 - 349

Caja cartón

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16340	Caja cartón	C0602	1	34,38
16341	Caja cartón	C0603	1	40
16342	Caja cartón	C0601	1	08
16340	Caja cartón	C0605	1	12
85340	Caja cartón	C0604	1	01

Línea 350 - 359

Bolsa polietileno.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16350	Bolsa polietileno.	C0502	1	34,38
16351	" "	C0503	1	40
16352	" "	C0501	1	08
17350	" "	C0505	1	12
85350	" "	C0504	1	01

Línea 360 - 369

Varios.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
17360	Cinturón completo	C1400	0	12
85360	Cinturón completo	C1400	0	01
85361	Rueda grande	H0501	1	01

Línea 400 - 409

Subensamble lámina.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16400	Horquilla	M0211	0.060	34, 38, 08, 40
16401	Ring	M0201	0.015	34, 38, 08, 40
17400	Remate P/cinturón	M0201	0.008	12
85400	Botón P/Broche	M0203	0.0018	01
85401	Broche barandal	M0206	0.0071	01
85402	Horquilla	M0213	0.075	01
85403	Mecanismo	M0212	0.088	01
85404	Soporte barandal	M0228	0.086	01

Línea 410 - 419

Freecutting. Subensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16410	Perno P/Rodaja	M0301	0.015	34, 34R, 38 38R, 08, 40
17400	Tuerca 3/16	M0304	0.010	12, 01
85410	Perno P/Broche	M0304	0.0035	01
85411	Buje P/Broche	M0303	0.0041	01

...

Línea 420 - 429

Pieza alambre. Subensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
85420	Eje	M0400	0.190	01
85421	Broche	M0400	0.282	01

Línea 600 - 609

Llantas, separador, plástico. Subensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16600	Rueda	C0222	1	34,38,08,40
85600	Rueda chica	H0502	1	01
85601	Jaladera	C0232	1	01
85602	Separador mecanismo	M0801	0.001	01
85603	Codera	C0233	1	01
85604	Hebilla	C0237	1	01

Línea 610 - 619.

Hule Espuma.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16610	Asiento	M0701	0.070	34,34R
16612	Asiento	M0701	0.035	38,38R
16613	Asiento	M0701	0.138	40
16614	Asiento	M0701	0.031	08
17610	Asiento	C0401	1	12
17611	Respaldo	C0402	1	12

Continuación Línea 610 -619

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
85610	Respaldo	M0702	0.103	01
85611	Asiento	M0702	0.078	01
85612	Lateral Superior	M0701	0.063	01
85613	Lateral Inferior	M0701	0.043	01
85614	Barandal	M0702	0.035	01

Línea 620 - 629

Fibracel.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
17620	Asiento	M0601	0.109	12
17621	Respaldo	M0601	0.185	12
85620	Asiento	M0601	0.064	01
85021	Respaldo	M0601	0.077	01
85622	Lateral superior	M0602	0.062	01
85623	Lateral inferior	M0602	0.042	01
85624	Barandal	M0601	0.032	01

...

Línea 630 - 639

Etiquetas.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16630	Etiqueta	C0303	1	34R
16631	Etiqueta	C0302	1	34
16632	Etiqueta	C0304	1	38,38R
16633	Etiqueta	C0305	1	08
16634	Etiqueta	C0301	1	08
17630	Etiqueta	C0306	1	12
85630	Etiqueta	C0307	1	01

Línea 640 - 649

Varios. Ensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
17640	Cinta	C1403	1.52	12
17641	Hebilla	C0901	1	12
85640	Cisne bordado		1	01
85641	Cinta	C1402	1.6	01

Línea 650 - 679
Plástico Subensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16653	Frente asiento	M501	0.50	34, 34R
16654	Contra respaldo	M0501	0.10	34
16655	Frente asiento	M0501	0.60	38
16656	Respaldo asiento.	M0501	0.20	38
16657	Soporte asiento.	M0501	0.10	38
16658	Frente asiento	M0501	0.40	40
16659	Respaldo asiento.	M0501	0.20	40
16660	Soporte asiento.	M0501	0.10	40
16661	Frente asiento	M0501	0.35	08
16662	Respaldo asiento	M0501	0.15	08
16663	Contra respaldo	M0501	0.10	08
17650	Tapa inf. y sup. asien- to	M0502	0.14	12
17651	Tira asiento	M0502	0.11	12
17652	Frente respaldo	M0502	0.33	12
17653	Tira respaldo	M0502	0.16	12
85650	Cuerpo toldo	M0505	0.57	01
85651	Refuerzo delantero	M0505	0.062	01
85652	Refuerzo trasero	M0505	0.038	01
85653	Refuerzo lateral	M0505	0.006	01
85654	Parte inferior	M0504	0.0281	01
85655	Parte superior	M0503	0.032	01
85656	Parte superior	M0503	0.200	01
85657	Parte inferior	M0504	0.200	01
85658	Parte superior	M0503	0.136	01
85659	Parte inferior	M0504	0.136	01
85660	Parte superior	M0504	0.078	01
85661	Parte inferior	M0504	0.078	01

continuación línea 650 - 679.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
85662	Refuerzo	M0505	0.007	01
85663	Base	M0505	0.069	01
85664	Soporte	M0505	0.173	01
85665	Parte superior	M0506	0.300	01
85666	Piso	M0505	0.120	01

Línea 680 - 699

Plana. Subensamble.

CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION	USO
16680	Asiento	M0507	1.00	34
16681	Frente asiento	M0507	1.20	38
16682	Respaldo	M0507	0.40	38
16683	Soporte asiento	M0507	0.10	38
16684	Frente asiento	M0507	0.80	40
16685	Soporte asiento	M0507	0.10	40
17680	Tapa inf. y sup. asiento	M0507	0.11	12
17681	Tira asiento	M0507	0.10	12
17682	Frente respaldo	M0507	0.18	12
17683	Tira respaldo	M0507	0.12	12

...

3.4 Materiales por producto final y de subensambles (Listas).

ANDADERA 16938

		38	38-A	38R	38RA
16001	Aro Compuesto	1	1		
16007	Respaldo tubo 3/4 C.20 0.95M.	1	1	1	1
16008	Pata trasera tubo 5/8 C.20 1.43M.	1	1	1	1
16009	Telescopio tubo 5/8 C.20 0.335M.	2	2	1	1
16006	$\frac{1}{2}$ Aro tubo 3/4 C.20 x 1.0M.			2	2
16200	Rodaja	6	6	6	6
16201	Oreja Lam. 14x51mmx 35 gr.	4	4	4	4
16202	Seguro	2	2	2	2
16220	Soporte Charola Alam. \emptyset 1/4x30.5cm 80gr.	1	1	1	1
16206	Roldana C.19x 3/16x 1/2 5gr.	8	8	8	8
16250	Resorte.			2	2
16301	Charola #2 de 14x30cm	1	1	1	1
16320	Buje #14	6	6	6	6
16321	Tapa rodaja #13	6	6	6	6
16323	Separador #1 3/16x 1/2	2	2	2	2
16322	Tubo Polietileno 0.015x12x17			2	2
16312	Asiento plástico 0.9M ²	1		1	
16317	Asiento pliana		1		1
16350	Bolsa plástico C. 300 70x80	1	1	1	1
16340	Caja 62x 62x 22	1/3	1/3	1/3	1/3
	Remache tubular 182x5	4	4	4	4
	" " 182x13	8	8	8	8
	Fleje 3/8 x 4M.	1/3	1/3	1/3	1/3
	Grapa	2	2	2	2

SILLA 17917

		12	12A
17001	Pata delantera tubo 3/4 C.20 0.75M.	2	2
17002	Pata trasera tubo 3/4 C.20 0.74M.	2	2
17003	Asiento tubo 3/4 C.20 0.81M.	1	1
17004	Respaldo tubo 3/4 C.20 1.07M.	1	1
17005	Tirante de patas tubo 5/8 C.20 0.56M.	2	2
17201	Canal P/Charola Lam. C.18x 92mm. 300gr.	2	2
17202	Riel Lam. C.13 x 19mm. 90gr.	2	2
17203	Corredera Lam. C.18x 72mm. 55gr.	2	2
17204	Pasador P/Corredera Lam. C. 14x90mm. 30gr.	2	2
17205	Orejas P/Asiento Lam. C.14x 64mm. 50gr.	2	2
17206	Rotula Lam. C.14x 84mm. 50gr.	1	1
17207	Palanca seguro Lam. C.11 x 23mm. 20gr.	1	1
17208	Tirante Lam. C.14 x 12.5mm. 13gr.	1	1
17210	Perno P/Seguro free cutting 1/4 x 10gr.	1	1
17211	Seguro Free cutting 7/8 x 15 gr.	1	1
17221	Soporte parrilla alambre 1/4 140 gr.	1	1
17300	Charola	1	1
17310	Asiento plástico plaviniil 0.45M ²	1	1
17311	Respaldo plástico plaviniil 0.75M ²	1	
17316	Asiento pliana 0.45M ²		1
17317	Respaldo pliana 0.75M ²		1
17320	Regaton esfera #11	4	4
17321	Separador #5	4	4
17322	Separador #2	2	2
16328	Tapón #10	2	2
17360	Cinturón	1	1
17350	Bolsa C.300 0.90 x 1.30	1	1
17340	Caja cartón 90 x 50 x 85	1	1

SILLA 17912

	12	12A
17250 Resorte P/Seguro	1	1
17251 Resortes importación P/Broche.	2	2
17230 Remache escalonado # N213 - 304	2	2
16206 Rondana C.19 3/16 x 1/2	16	16
Fleje 3/8 x 6M	1	1
Grapa	2	2
Remache Semitubular 182 x 6	1	1
" " 182 x 8	1	1
" " 182 x 13	3	3
" " 182 x 15	6	6
" " 182 x 16	4	4
" " 182 x 17	4	4
" " 182 x 23	1	1
" " 182 x 34	4	4
Tornillo C/Plana 3/16 x 1"	5	5
Pija C/Fijadora #6 x 1/2	4	4
Pija C/Fijadora #8 x 1/2	1	1

ANDADERA 16934

		34	34A	34R	34RA
16001	Aro completo	1	1	1	1
16002	Respaldo tubo 3/4 C.20 0.8M	1	1	1	1
16003	Pata trasera tubo 5/8 C.20 1.2M	1	1	1	1
16005	Telescopio tubo 5/8 C.20 0.325M	2	2	2	2
16006	$\frac{1}{2}$ Aro tubo 3/4 C.20x 1.0M			2	2
16200	Rodaja	6	6	6	6
16201	Oreja Lam. C.14 x 51mm 35gr.	4	4	4	4
16202	Seguro	2	2	2	2
16203	Puente superior Lam. 14x51mm 130gr	1	1	1	1
16204	Puente inferior Lam. 14 x 51mm 135gr	1	1	1	1
16205	Brida Lam. 14x16mm 20gr.	2	2	2	2
16206	Roldana C.19x 3/16 x 1/2 5gr.	8	8	8	8
16250	Resorte			2	2
16300	Charola	1	1	1	1
16320	Buje #14	6	6	6	6
17321	Tapa rodaja #13	6	6	6	6
16322	Tubo Polietileno 0.015x12x12			2	2
16311	Asiento Jardivin	1		1	
16316	Asiento pliana		1		1
16350	Bolsa plástico C. 300 70x80	1	1	1	1
16340	Caja 62x62x22	1/3	1/3	1/3	1/3
	Remache tubular 182x5	4	4	4	4
	" " 182x13	6	6	6	6
	Pija fijadora 8 x 1/2	8	8	8	8
	Fleje 3/8 x 4M	1/3	1/3	1/3	1/3
	Grapa	2	2	2	2

ANDADERA 16980

	REQUERIDO
16015 Pata delantera tubo 5/8 C.20 1.432M.	2
16016 Pata trasera tubo 5/8 C.20 1.432M	2
16200 Rodaja	4
16209 Rotula Lam. C.14 x 76mm 45gr.	2
17206 Roldana C.19 x 3/16 x 1/2 5gr.	8
16222 Soporte resorte alum. 1/4x15cm 35g	2
16223 Soporte Charola Alum. 1/4x32cm 85gr	1
16253 Resorte conico 3/4 x 5 1/8 C.12	2
16302 Charola #1 13x 31.5cm	1
16331 Buje 5/8 Int. #15	4
16332 Protector #17 2 x 1/2	4
16333 Protector #20	2
16334 Separador #3 7/16 x 1/2	4
16314 Asiento plástico	1
16352 Bolsa C.300 60 x 80	1
16342 Caja 54 x 56 x 35	1/4
Remache semitubular 182 x 6	2
" " 182 x 20	4
" " 182 x 26	2
Fleje 3/8 x 4M.	1/4
Grapa	

ANDADERA 16940

		40	40-A
16009	Base tubo 3/4 C.18 2.2M.	1	1
16010	Soporte Asiento 5/8 C.20 1.48M.	1	1
16011	Soporte respaldo 1/2 C.18 0.978M.	1	1
16012	Tubo protector 3/4 C.20 0.145M.	2	2
16013	Soporte resorte 5/8 C.20 0.125M.	2	2
16014	Separado 1/4 C.18 0.006M	2	2
16200	Rodaja	4	4
16207	Candado Lam. C.20 x 103mm. 35gr.	1	1
16208	Rotula Lam. C.12 x 90mm. 70gr.	2	2
16206	Roldana C.19x 3/16x 1/2 5 gr.	8	8
16221	Soporte P/resorte Alam. 1/4x0.745 200gr.	1	1
16210	Remache freecutting 7/16 x 5/8 6gr.	2	2
16251	Resorte compresión Ø 7 x 5 x 33mm.	1	1
16252	Resorte compresión Ø 12.7 x 81mm C.14	2	2
16302	Charola #1 13 x 31.5cm.	1	1
16320	Buje #14	4	4
16321	Tapa rodaja #13	4	4
16324	Capuchon #21	2	2
16325	Separador #19 1/16 x 1 13/16	2	2
16326	Separador #4 1/2 x 1/2	4	4
16327	Protector #18 1 1/8 x 1 1/8	2	2
16328	Tapón #10 3/4 ext.	4	4
16329	Regaton #10-a 3/4 ext.	2	2
16330	Regaton #8 5/8 int.	2	2
16313	Asiento plástico	1	
16318	Asiento pliana		1
16351	Bolsa C.300 70x90	1	1
	Caja 69 x 50 x 55	1/4	1/4
	Remache tubular 182 x 16	3	3
	" " 182 x 20	4	4
	" " 182 x 23	2	2
	Pija fijadora 6 x 1/2	3	3
	Fleje 3/4 x 5M.	1/4	1/4
	Grapa	2	2

CARREOLA 8501

85001	Frente tubo Fe \emptyset 3/4 C.18x1.72M.	1
85002	Marco trasero	1
85003	Manubrio tubo Fe \emptyset 3/4 C.18 x 1.93M.	1
85004	Porta asiento tubo Fe \emptyset 5/8 C.20 x 1.00M.	1
85005	Separador tubo Fe \emptyset 1/4 C.20 x 1/4	2
85006	Separador tubo Fe \emptyset 1/4 C.20 x 3/8	2
85200	Rueda importada china	2
85201	Soporte bisagra Lam. Fe C.16 x 25mm. 31gr.	2
85202	Seguro p/broche Lam. Fe C.14 x 57mm 19gr.	2
85203	Soporte parrilla Lam. Fe C.14 x 110mm 50gr.	2
85204	Broche completo p/Barandal	2
85205	Freno Lam. Fe C.16 x 112mm 39gr.	1
85206	Soporte mecanismo Lam. Fe C.16 x 48mm.	4
85207	Soporte respaldo Lam. Fe C.12 x 1/2" 97gr.	2
85208	Roldana 3/18 x 3/8 Lam. Fe. C.19 x 24mm 0.4gr.	17
16206	Roldana 3/16 x 1/2 Lam. Fe C.19 x 55mm 0.9gr.	14
85209	Roldana 3/16 x 1/2 Lam. Fe C.14 x 32mm 1.4gr.	4
85210	Roldana 3/16 x 3/4 Lam. Fe C.14 x 21mm. 4.2gr.	4
85211	Roldana 3/4 x 9/16 Lam. Fe C.14 x 1.7 gr.	2
85212	Roldana 5/16 x 5/8 Lam. Fe C.14 x 39mm 2.0gr.	2
85213	Roldana 9/16 x 15/16 Lam. Fe C.14 x 55mm 4.3gr.	2
85220	Parrilla completa Alam. Fe 543gr.	1
85221	Canastilla completa Alam. Fe 470gr.	1
85222	Soporte porta toldo Alam. Fe \emptyset 1/4 132gr.	1
85223	Porta toldo Alam. Fe \emptyset 1/4 232gr.	1
85224	Broche P/seguro completo	1

...

85320	Separador plástico #25	2
85321	Separador plástico #26	2
85322	Separador plástico #27	2
85323	Tapón plástico #28	4
85324	Soporte plástico #29	2
85325	Protector plástico #30	2
85326	Soporte plástico #31	2
85327	Buje plástico #24	2
85327	Protector plástico #18	2
85328	Separador de parrilla #35 Polietileno C.0.030	2
85329	Separador de asiento #34 Plietileno C. 0.030	2
85330	Roldana 3/16 x 1/2 estileno C. 0.060 x 0.15gr.	17
85310	Asiento-respaldo de plástico	1
85311	Lateral superior de plástico	2
85312	Lateral inferior de plástico	2
85313	Rompevientos plástico	1
85314	Barandal plástico	1
85315	Toldo de velour	1
85316	Piso de velour	1
85360	Cinturón completo	1
85361	Rueda importada grande 5 1/2"	2
85350	Bolsa de plástico C.300 0.70 x 1.15M.	1
85231	Tapón candado 5/16 importación	4
85230	Tapón condado 3/16	2
83340	Caja de cartón 80 x 45 x 60cm.	1/2
	-Remache semitubular 187-380-064-2016	3
	" " " " " 1416	6
	" " " " " 1616	2
	" " " " " 2316	2
	" " " " " 1016	6

-Tornillo c/gota 3/16 x 3/8	10
" " " x 1/2	7
" " " x 3/4	4
" " " x 1"	2
" " " x 1 1/4	4
" c/plana 3/16 x 1	2
" c/Hexagonal 1/4 x 3	2
-Pija c/fijadora 8 x 1/2	6
" c/plana 6 c 1/2	4
-Tuerca de seguridad 3/16 NC.	4
-Tuerca de seguridad 1/4 NC.	2
-Broche Scovill macho	4

SUBENSAMBLES.

Marco trasero 85002

85100	Pata trasera tubo Fe \varnothing 3/4 C.18 x 0.45M	2
85420	Eje Alambre Fe \varnothing 5/16 x 190gr.	1

Broche Barandal completo 85204

85400	Botón p/broche Lam. Fe C.19 x 23mm x 1.8gr.	1
85401	Broche Lam. Fe C.19 x 58mm x 7.1gr.	1
85410	Perno p/broche freecutting \varnothing 1/4 x 3.5gr.	1
85411	Buje p/broche freecutting \varnothing 3/8 x 4.1gr.	1
17250	Resorte compresión	1

Broche p/seguro completo 85224

85421	Broche Alam. #6 x 282gr.	1
16251	Resorte compresión 7.5 x 33mm C.19	2
85600	Jaladera D/plástico #32	2

Rueda chica 85200

85600	Rueda de importación 4 1/2 "	1
	Horquilla Lam. Fe C.16 x 202mm. 75gr.	1
	Remache especial 300-375-1200-365	1
	Remache escalonado 250 - 310 - 240 - 1240	1

Toldo Velour 85315

85650	Cuerpo del toldo plástico Terciopl Plymouth 0.60 x 0.95M.	1
85651	Refuerzo delantero " " 0.445x0.14M.	1
85652	Refuerzo trasero " " 0.47x 0.08M.	1
85653	Refuerzo lateral " " 0.08x 0.07M.	2
85640	Cisne bordado	1
85630	Etiqueta P/carreola cisne	1

Resorte de articela 14mm C/negro x 6cm.	2
Bies 15mm c/azul marino 2,47M.	
Broche Scovill hembra	2
Broche Scovill cabeza plana	2

Asiento/respaldo plástico

85654	Parte superior plástico Tenflex 0.37 x 0.76M.	1
85655	Parte inferior plástico Interflex 0.40 x 0.80M.	1
85610	Hule espuma respaldo 0.27 x 0.38 x 0.03M.	1
85611	Hule espuma asiento 0.25 x 0.31 x 0.03M.	1
85620	Fibracel respaldo 0.268 x 0.238 x 0.005M.	1
85621	Fibracel asiento 0.31 x 0.249 x 0.005M.	1
17410	Tuerca 3/16 freecutting \emptyset 1/2 x 10gr.	11

Lateral superior

85656	Parte superior plástico interflex 0.40 x 0.50M.	1
85657	Parte inferior plástico tenflex 0.50 x 0.40M.	1
85612	Hule espuma 0.15 x 0.42 x 0.01M.	1
85622	Fibracel 0.147 x 0.419 x 0.003M.	1
17410	Tuerca 3/16 freecutting 1/2 x 10gr.	4
85101	Separador de tubo Fe. \emptyset 1/4 C.20 x 5/32	1
85102	" " " C.20 x 3/16	1
85403	Mecanismo Lam. Fe C.16 x 11.9mm x 0.88gr.	1
85602	Separador de mecanismo #36 Polietileno C.030	

Lateral inferior

85658	Parte superior plástico interflex 0.34 x 0.40M.	1
85659	Parte inferior plástico tenflex 0.34 x 0.40M.	1
85613	Hule espuma 0.155 x 0.28 x 0.01	1
85623	Fibracel 0.152 x 0.272 x 0.003M.	1
85601	Codera plástico #33	1

Barandal

85660	Parte superior plástico tenflex 0.17 x 0.46M.	1
85661	Parte inferior plástico tenflex 0.17 x 0.46M.	1
85614	Hule espuma 0.1 x 0.35 x 0.03M.	1
85624	Fibracel 0.092 x 0.035 x 0.005M.	1
17410	Tuerca 3/16 freecutting ϕ 1/2 x 10 gr.	5
85402	Soporte barandal Lam. C.12 x 1/2 x 86gr.	4

Rompeviento

85662	Refuerzo plástico plyhouse 0.1 x 0.07M.	2
85663	Base plástico plyhouse 0.21 x 0.33M.	1
85664	Soporte p/base plástico pluhouse 0.17 x 1.02M.	1
85665	Parte superior plástico cristal #10 0.33 x 0.91M.	1
	Bies 15mm c/azul marino 3.44M.	
	Resorte de articela 14mm c/negro 6cm.	2
	Broche scovill hembra	2
	Broche scovill cabeza plana	2
85422	Gancho Alambre #14 x 1.9gr.	

Soporte piso

85666	Piso plástico Tercioplymouth 0.28 x 0.43M.	1
	Bies 15mm c/azul marino 0.96M.	

Cinturón Completo 85360

85641	Cinta Nylon 1" c/azul marino 1.6 m.	
85603	Hebilla de plástico #37	1

SUBENSAMBLES

Aro 16001

16100	Aro tubo 3/4 C.20 2.0mt.	1
16101	Alma P/aro tubo 5/8 C.20 0.1mt.	1

Rodaja 16200

16410	Perno freecutting 1/4 x 52m/m x 15gr.	1
16400	Separador rodaja Lam. C.16 x 112m/m x 60gr.	1
16401	Ring Lam. C.24 x 77m/m x 15gr.	2
16102	Eje P/Rodaja tubo Fe. 3/8 x 17m/m C.16	1
16600	Llanta de vinil No. 600	1
	Remache tubular de 250 x 14	1

Asiento 16310

16650	Frente asiento plástico Jardivin 0.4m ²	1
16651	Respaldo asiento plástico Jardivin 0.1m ²	1
16652	Contra respaldo asiento plástico Jardivin 0.1m ² .	1
16610	Hule espuma para asiento 1x13x25 0.05m ²	1
	Bies de 16m/m x 1.42mt.	
	Remache Scovil completo jgo.	6
16630	Etiqueta	1

Asiento

16311

16316

16653	Frente plástico Jardivin 0.5m ²	1	
16654	Respaldo plástico plavinil 0.1m ²	1	
16611	Hule espuma 1 x 25 x 28 0.1m ²	1	1
	Bies de 16m/m x 3mts.		
	Broche Scovil macho R-T	2	2
	Broche scovil completo jgo.	6	6
16631	Etiqueta	1	1
16680	Asiento pliana 1.0m ²		1

	Asiento	16312	16317
16655	Frente plástico Jardivin 0.6m ²	1	
16656	Respaldo plástico Jardivin 0.2m ²	1	
16657	Soporte asiento plástico Jar. 0.1m ²	1	
16612	Hule espuma 1x9x39 0.05m ² ,	1	1
	Bies de 16m/m x 2.50m		1
	Broche Scovil completo	4	1
16632	Etiqueta	1	1
16681	Frente asiento pliana 1.2m ²		1
16682	Respaldo pliana 0.4m ²		1
16683	Soporte Asiento pliana 0.1m ²		1

	Asiento	16313	16318
16658	Frente plástico Jardivin 0.4m ²	1	
16659	Respaldo plástico plavinil 0.2m ²	1	
16660	Soporte plástico Jardivin 0.1m ²	1	
16613	Hule espuma 1x32x43	1	1
	Bies 16m/mx 3.20m.		
	Broche Scovil completo jgo.	6	6
16684	Frente pliana 0.8m ²		1
16685	Soporte pliana 0.1m ²		1
16633	Etiqueta	1	1

	Asiento 16314		
16661	Frente plástico Jardivin 0.35m ²	1	
16662	Respaldo " " 0.15m ²	1	
16663	Contra respaldo plástico Jardivin 0.10m ²	1	
16614	Hule espuma 1x13x24	1	
	Bies 16m/m x 2.00m		
	Broche Scovil completo jgo.	2	
16634	Etiqueta	1	

Asiento		17310-11	17316-17
17650	Tapa sup. e inf. plástico plavinil 0.14m ²	2	
17651	Tira asiento plástico plavinil 0.11m ²	1	
17652	Frente y respaldo plástico plavinil 0.22m ²	2	
17653	Tira P/respaldo plástico plavinil 0.16m ²	1	
17610	Hule espuma asiento 6x33x33 0.11m ²	1	1
17611	Hule espuma respaldo 6x43x43 0.19m ²	1	1
17620	Fibracel asiento 5m/m x33x33	1	1
17621	Fibracel respaldo 5m/m x 43x43	1	1
17680	Tapa inf. e inf. P/Asiento pliana 0.11m ²		2
17681	Tira asiento pliana 0.1m ²		1
17682	Frente y respaldo pliana 0.18m ²		2
17683	Tira respaldo pliana 0.12m ²		1
17410	Tuercas Free cutting 1/2 x 3/6 10gr.	2 3	2 3

Cinturón 17360

17640	Cinta cruda 1" x 1.52mt.	1	1
17641	Hebilla P/cinturón	1	1
17400	Remate P/cinturón Lam. C.24 8gr.	1	1
17630	Etiqueta	1	1

CAPITULO IV

METODOLOGIA Y DESARROLLO DE LOS SISTEMAS MRP, CONTINUO Y -
PERIODICO4.1 Adaptación del sistema MRP, al sistema de inventario_
de la compañía ALHSA para materiales tipo A.

En el capítulo II se describió en forma teórica la me_
todología del sistema MRP, en éste capítulo se condensará_
dicha teoría remarcando los puntos principales a manera de
índice los parámetros a utilizarse dentro de éste sistema_
aplicado a la compañía son los siguientes:

- Ordenes provenientes de clientes
- Lista de materiales involucrados en la producción.
- Registros de inventario
- Explosión de partes por producto
- Ordenes de compra
- Tiempo de producción.

Para adaptar éste sistema a la compañía se parte, de_
un pronóstico de ventas, más las órdenes de los clientes.-
Enseguida se revisa la cantidad de producto terminado que_
se tiene del producto solicitado, para así determinar la -
cantidad de produc to terminado que hace falta para cum- -
plir con el pedido.

En base al faltante de productos terminados, se hace_
-

la explosión de partes que utilizan como materia prima, lámina y tubo.

Ahora se descuenta de lo requerido, la existencia de las partes de ensamble final, para posteriormente al faltante de partes de ensamble final descontarle las partes de subensamble que se encuentran en el inventario, y de esta manera obtener el total de partes de sub-ensamble que hacen falta. Con esta cantidad se calcula la materia prima requerida y al descontar a esta la existencia se obtiene la materia prima faltante, enseguida se emite la orden de compra tomando en cuenta tiempos de producción y de entrega para así determinar la fecha de emisión de la orden de compra.

4.2 Adaptación del sistema Continuo al sistema de inventario de la compañía ALHSA para materiales tipo B.

En el capítulo II se habló de los parámetros del sistema continuo, aquí sólo los mencionaremos y son los siguientes:

- Costos
- Lotes Óptimos de Compra
- Puntos de Reorden

Para adaptar éste sistema a la compañía se parte de la identificación de los materiales tipo B, que se describen en el capítulo II, se determinan los lotes óptimos de compra y los puntos de reorden. Se lleva un registro de éstos parámetros, para que en el proceso nos sirvan de referencia.

El proceso se inicia al descontar las salidas del inventario y comparar la nueva existencia con el punto de reorden si es menor ésta existencia se da aviso para formular la orden de compra, en la cantidad óptima determinada, o en su defecto en la cantidad mínima aceptada por el proveedor.

Si el material adquirido cumple con las condiciones de calidad requeridas se le da entrada en el inventario. En caso de que la existencia sea mayor al punto de reorden se procede a analizar otro material.

4.3 Adaptación del sistema Periódico al sistema de inventario de la compañía ALHSA para materiales tipo C.

En el capítulo II vimos teóricamente éste sistema y - aquí trataremos de describirlo en forma más real, los parámetros a considerar son los siguientes:

- Período de revisión
- Volúmen máximo de existencia
- Volúmen mínimo de existencia

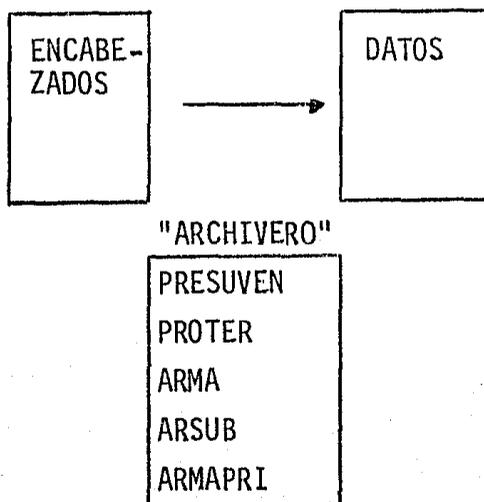
Para adaptar éste sistema a la compañía, primeramente se identifican a los materiales tipo C y se determinan los niveles máximos de materiales así como el período de - revisión, se registran éstos parámetros y se actualiza el inventario, enseguida se revisa si ya se cumplió en período de revisión, en caso afirmativo se procede a revisar -- los niveles, y se determina si se hace el pedido, en caso afirmativo se hace la orden de compra, en caso contrario - se procede a actualizar otro material. Cuando se da el - caso de pedir un material al ser recibido y aceptado se le da entrada en el inventario.

4.4 Integración del sistema a la computadora.

4.4.1 Estructura de los archivos del sistema.

A continuación se da una descripción breve de la estructura de los archivos que requiere el sistema.

Por comodidad de operación y diseño, de los archivos principales se derivan otros que contienen diferente información. En el diagrama siguiente se muestra esta diferencia.



En el diagrama anterior se anotan los archivos principales, los cuales no existen físicamente en el sistema, sino una combinación para encabezados y datos como se mencionó al inicio.

Ahora de manera diagramática, se detallan estos archivos. El archivo PREVEN contiene información del presupuesto de ventas de la compañía dentro un período anual.

PREVEN/HED

ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	
-------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------	--

PREVEN/IND

10	83	23	45	34	46	28	13	
----	----	----	----	----	----	----	----	--

En el archivo PROTER se registran todos los productos terminados con la información correspondiente. En este caso, dada la información contenida por artículo, se crearon más archivos concatenados con cada artículo, según el número de componentes del mismo.

A continuación se muestra el archivo maestro ARMA que constiene la mayor parte de información respecto a todos - los componentes en general, sin importar a que producto - pertenecen o integran, además de se relación con la mate-- ria prima con la cual esten formados.

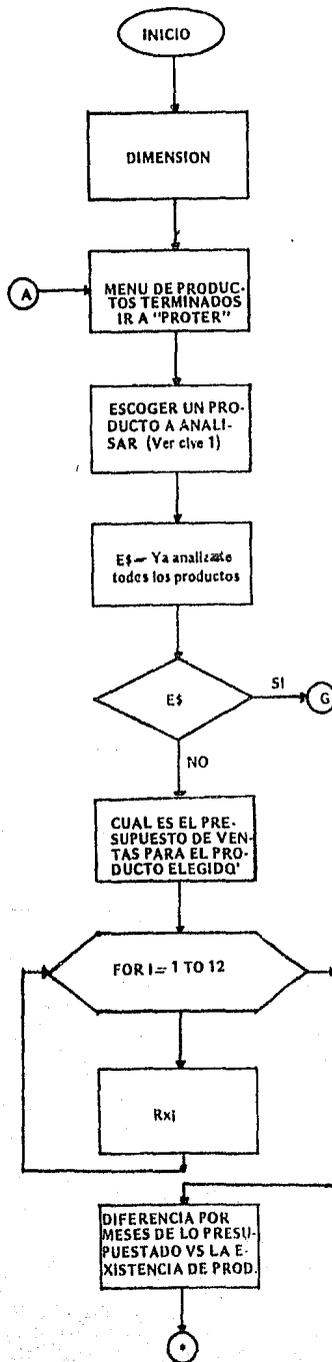
ARMA/HED

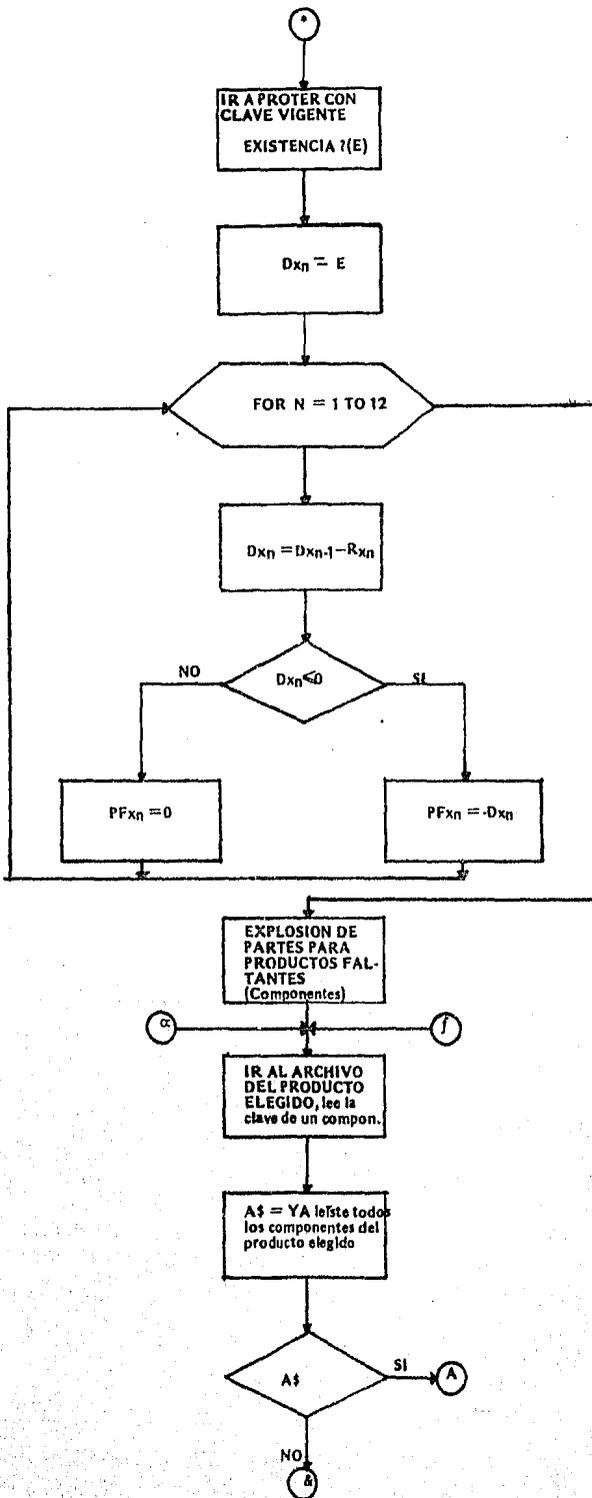
CLAVE	COMPONEN- TE	EXISTEN- CIA	CANTIDAD MATERIAL	UNIDAD	CLAVE MAT. PRIM
-------	-----------------	-----------------	----------------------	--------	--------------------

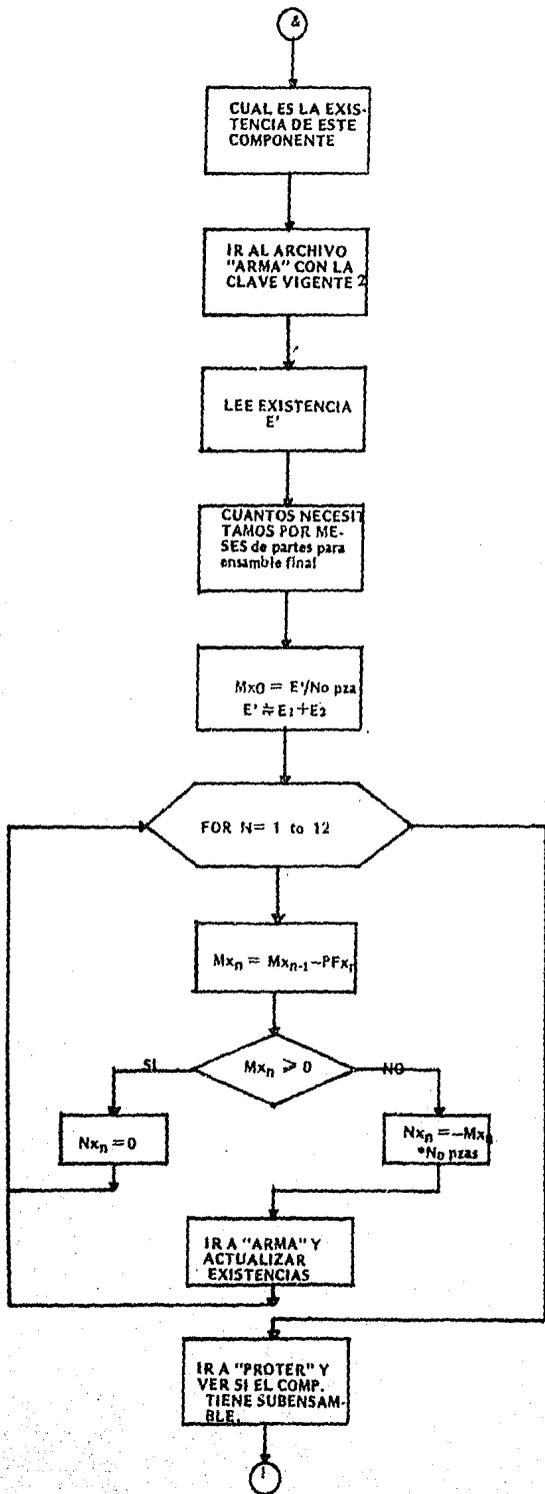
ARMA/IND

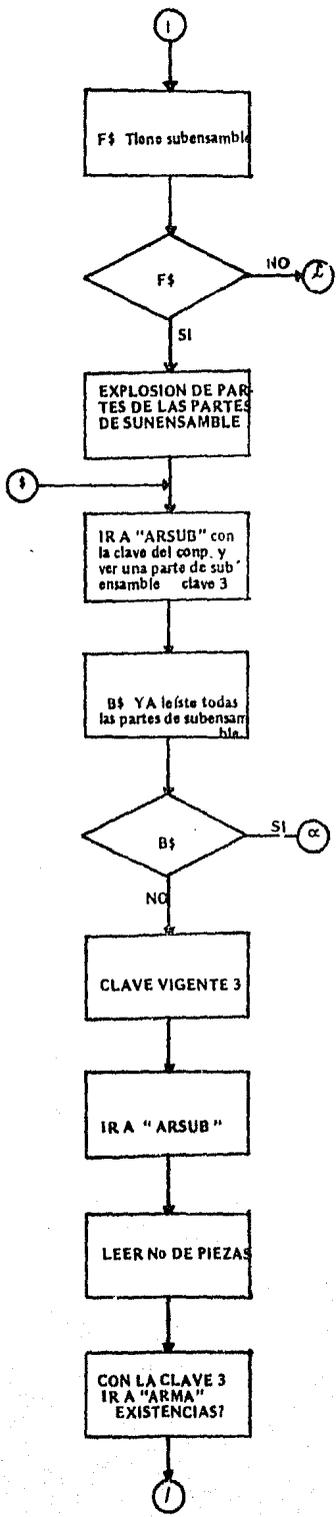
160001	pata tubo	168	0.7	m	T0002

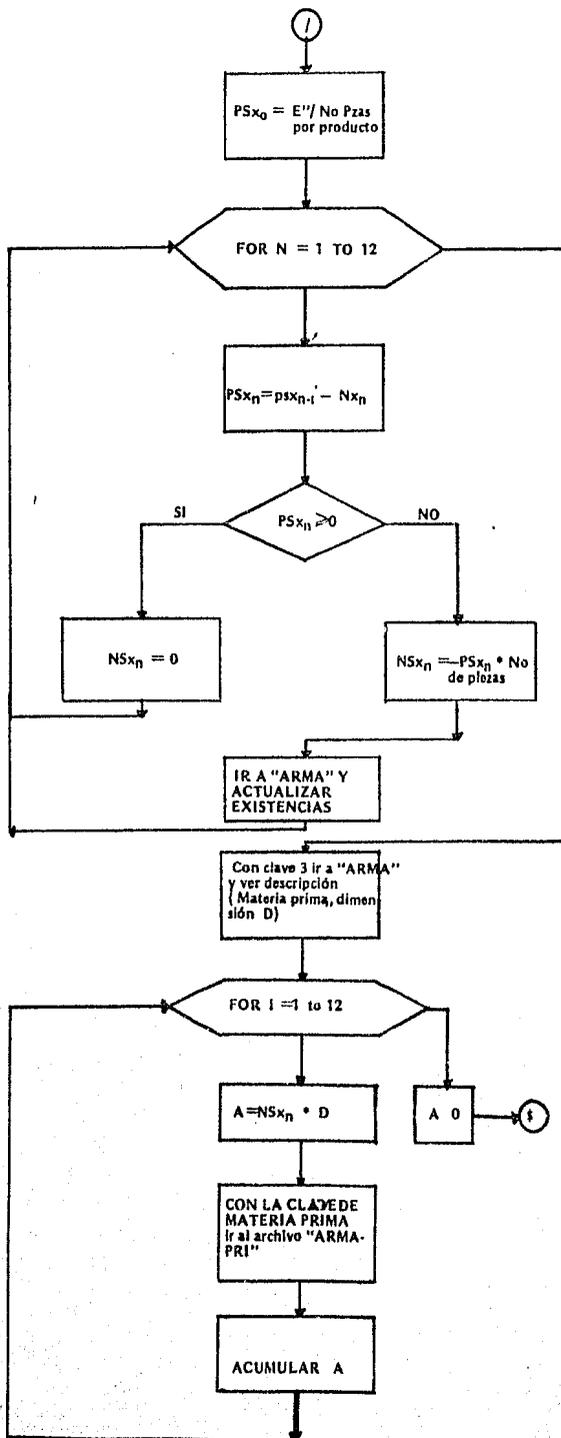
Con lo que respecta a los materiales de subensamble, - el archivo SUB. se diseñó teniendo toda la información en - un solo registro, ya que generalmente un componente tiene - pocos materiales de subensamble. Entonces aparece el com- ponente con sus partes y piezas por componente, repitiendo - se estos datos cada par a partir del segundo campo.

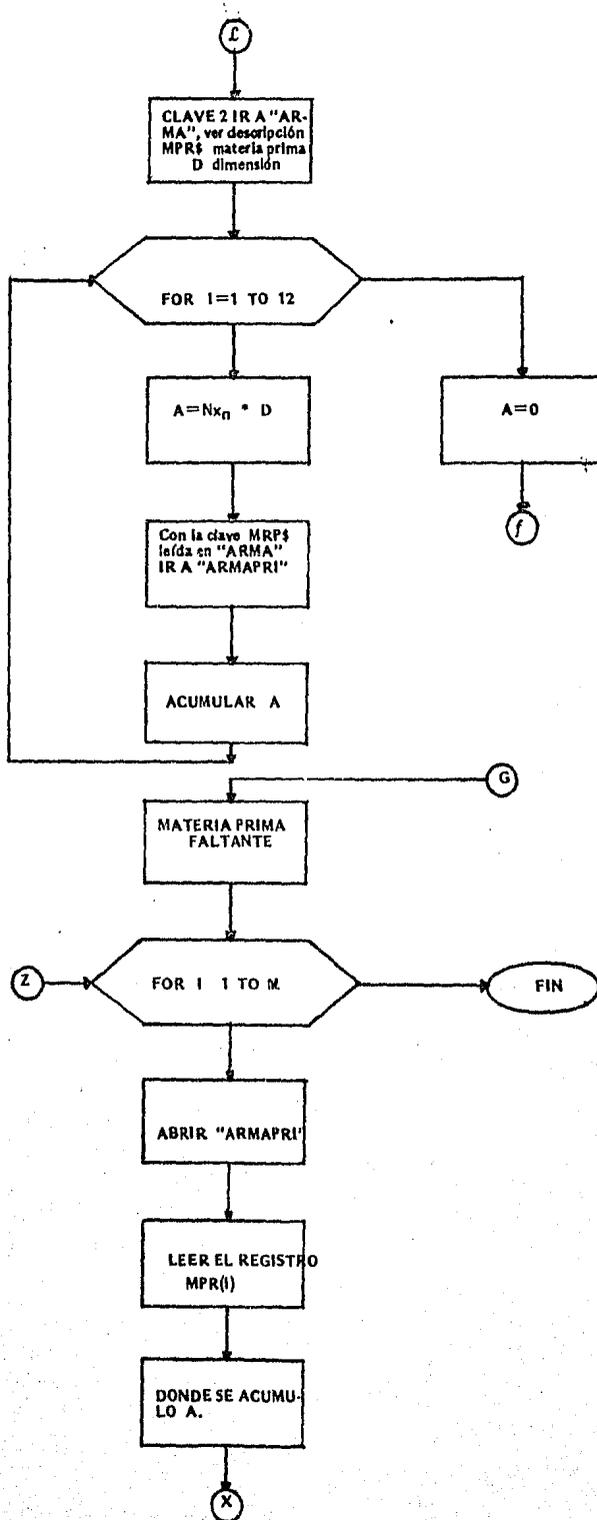


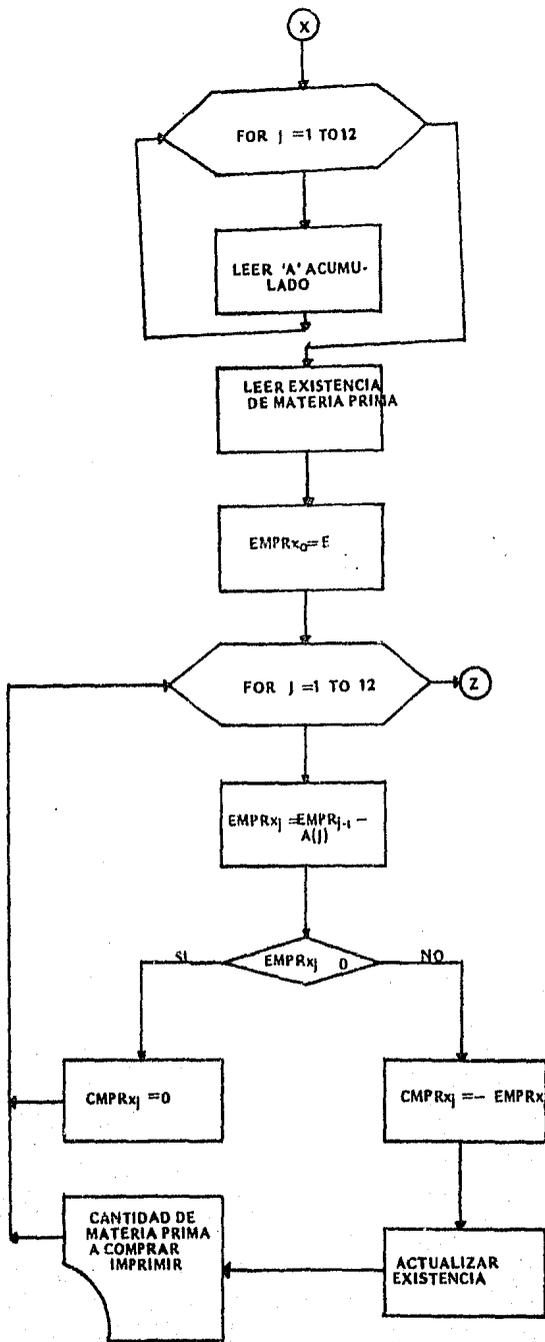


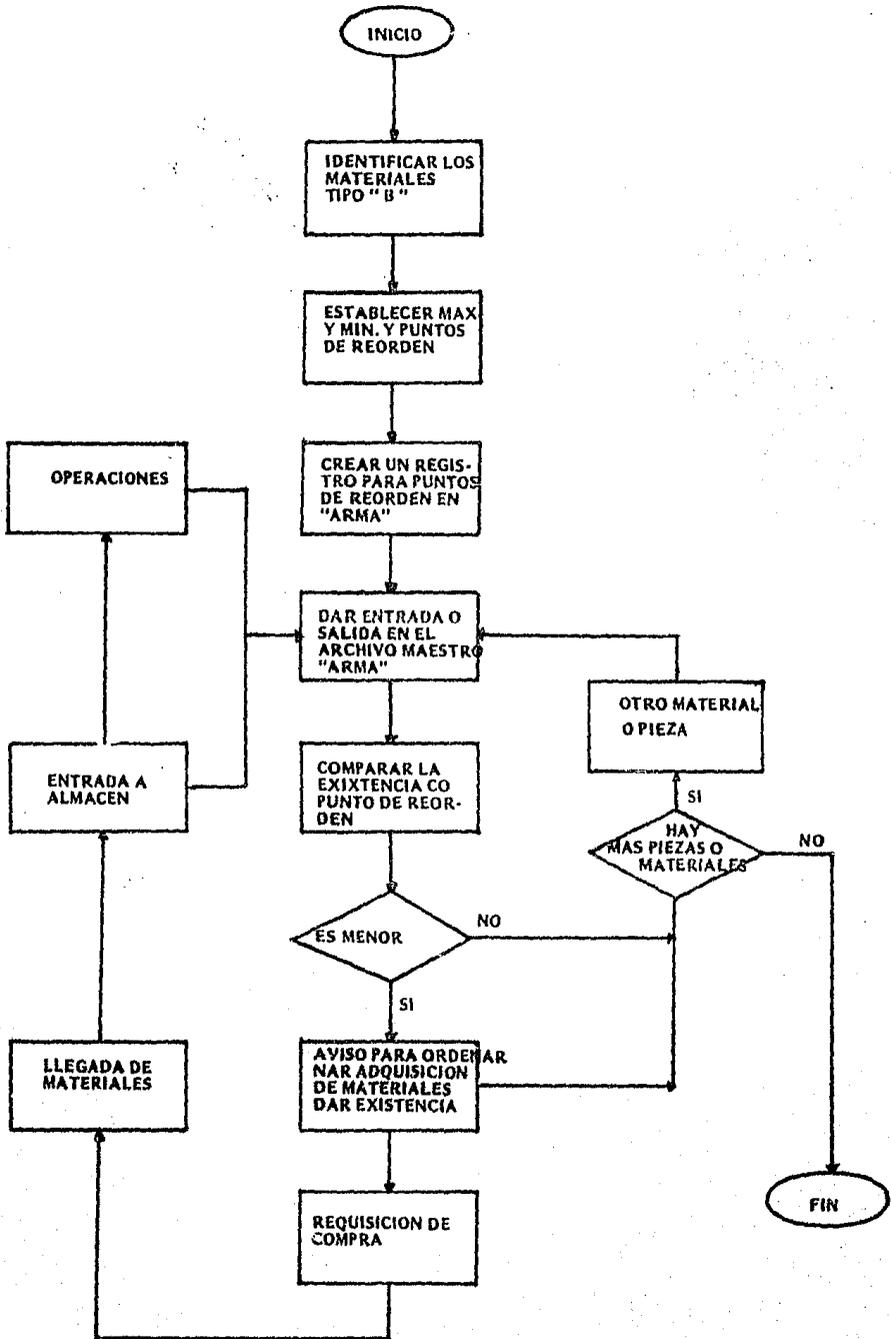


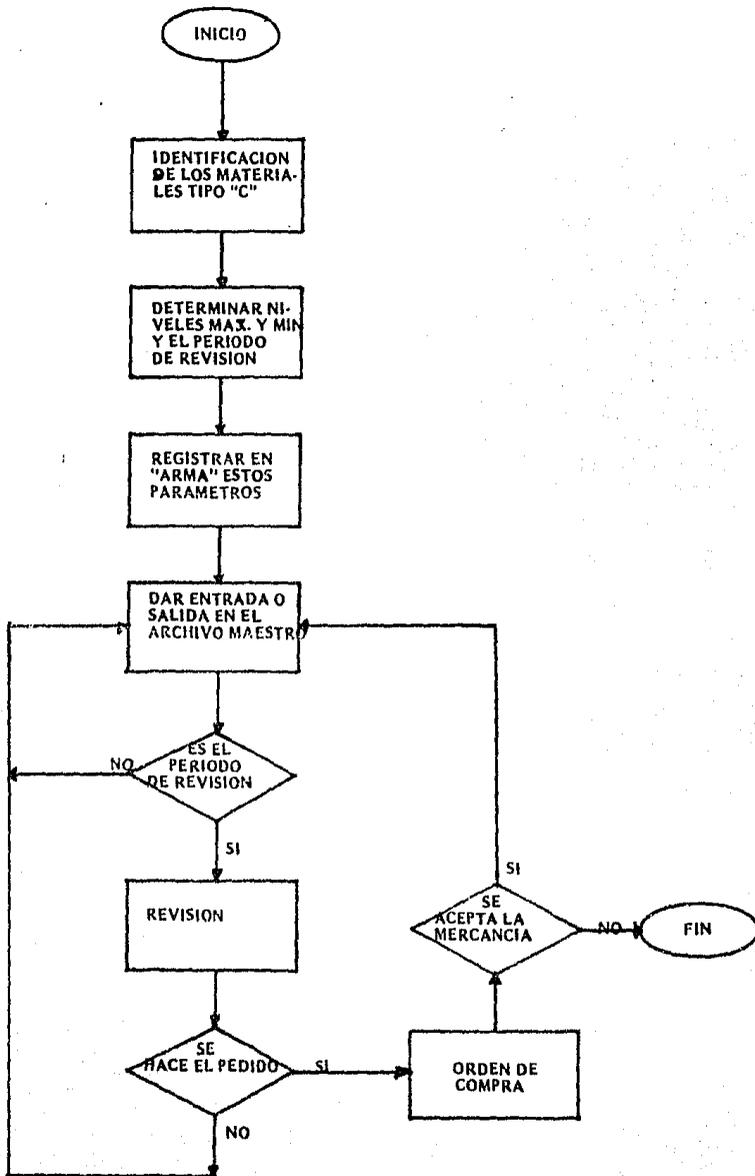












4.4.3 Listados de programa para computadora.

Los siguientes dos listados, que a continuación se muestran son:

- Sistema A (MRP)
- Manejo de archivos, actualización.

Donde el primero sirve para operar el sistema A y sus reportes, mientras el segundo sirve para operar el sistema B y C, ya que se cuenta con subrutinas para actualización.

```

03 PRINT " *****
05 PRINT " ***** SISTEMA A (MRP) *****
07 PRINT " *****
10 CLEAR 1000
20 DIM MES(13),AES(100,10),FSS(20),ASS(100,10),AMS(100,25),RS(50,15),RXS(40,10),
    CP$(25),PRES(13),NES(50,25),A(20),B(20)
30 ' ABRIR ARCHIVOS
40 OPEN "D",4,"PRESUVEN/HED",15 'abre encabezados de presupuesto/mes
50 FIELD 4,15 AS M$: K4=LOF(4)
60 FOR J= 1 TO K4
70     GET 4,J 'lectura de los meses
80     MES(J-1)=M$
90 NEXT
100 CLOSE 4
110 OPEN "I",7,"ARMA/HED",15 'encabezado de partes ensamble final
120 K7=LOF(7) 'numero de registros
130 CLOSE 7
140 OPEN "D",8,"ARMA/IND",K7*15 'abre contenido partes de ensamble
150 K3=LOF(8) : K1=0
160 FOR J= 1 TO K7
170     FIELD 8,K1 AS D1$, 15 AS FE$(J)
180     K1=K1+15
190 NEXT
200 FOR M= 1 TO KK8
210     GET 8,M 'lectura contenido partes ensamble
220     FOR J= 1 TO K7
230         AES(M,J)=FE$(J)
240     NEXT
250 NEXT
260 CLOSE 8
270 OPEN "D",7,"ARSUB/HED",15 'abre encabezado partes subensamble
280 KK7=LOF(7) 'numero de registros
290 CLOSE 7
300 OPEN "I",8,"ARSUB/IND",KK7*15 'abre contenido partes subensamble
310 K9=LOF(8) : K1=0
320 FOR J= 1 TO KK7
330     FIELD 8,K1 AS D1$, 15 AS FSS(J)
340     K1=K1+15
350 NEXT
360 FOR M= 1 TO K9
370     GET 8,M 'lectura contenido partes subensamble
380     FOR J= 1 TO KK7
390         ASS(M,J)=FSS(J)
400     NEXT
410 NEXT
420 CLOSE 8
430 OPEN "I",7,"ARMAPRI/HED",15 'abre encabezado de materia prima
440 K7 = LOF(7) 'numero de registros
450 CLOSE 7
460 OPEN "I",8,"ARMAPRI/IND",K7*15 'abre contenido de materia prima
470 K1=LOF(8) : K1=0

```

```

480 FOR J= 1 TO K7
490     FIELD 8,K1 AS D1$,15 AS MP$(J)
500     K1=K1+15
510 NEXT
520 FOR M= 1 TO K1
530     GET 8,"'lectura contenido materia prima
540         FOR J= 1 TO K7
550             AM$(M,J)=MP$(J)
560         NEXT
570 NEXT
580 CLOSE 8
590 OPEN "D",2,"PROTER/HED",15           'abre encabezado producto terminado
600     K2=LOF(2)                          'numero de registros
610 CLOSE 2
620 OPEN "D",1,"PROTER/IND",45
630     FIELD 1,15 AS FF$(1),15 AS FF$(2),15 AS FF$(3)
640     K3=LOF(1)
650     FOR M= 1 TO K3
660         GET 1,M                        'lectura de producto terminado
670             FOR J= 1 TO 3
680                 NES$(M,J)=FF$(J)
690             NEXT
700 NEXT
710 CLOSE 1
720 CLS:PRINT " *****"
730 PRINT " ***** MENU DE PRODUCTO TERMINADO *****"
740 PRINT " *****"
750 PRINT:"PRINT TAB(20)"CLAVE DEL PRODUCTO",TAB(40)"NOMBRE DEL PRODUCTO":PRINT
760 FOR M= 1 TO K3
770     KI=0: PRINT TAB(15) M;" )";
780     FOR J= 1 TO 2
790         KI=KI+20
800         PRINT TAB(KI) NES$(M,J);
810     NEXT
820     PRINT
830 NEXT
840 PRINT:PRINT:INPUT " CUAL DESEAS ANALIZAR";C
850 OPEN "D",3,"G"+NES$(C,1)+"/CMP", (K2-3)*15           'abre contenido componentes
860     K1=0:K3=LOF(3)
870     FOR J= 1 TO K2-3
880         FIELD 3,K1 AS D1$,15 AS CP$(J)
890         K1=K1+15
900     NEXT
910     R$(M,J)=STR$(C)
920     FOR M= 1 TO KK3
930         GET 3,M                        'lectura de contenido componentes
940             FOR J= 1 TO K2-3
950                 R$(M,J)=CP$(J)
960             NEXT
970 NEXT
980 CLOSE 3

```



```

2000          PRINT
2010 NEXT
2020 INPUT " YA TERMINASTE CON TODOS LOS PRODUCTOS (SI/NO)";Q$
2030 IF Q$="SI " THEN 2050 ELSE IF Q$ <>"NO" THEN 2020 ELSE 2040
2040 GOTO 720
2050 PRINT"*****"
2060 PRINT"*****  MATERIA PRIMA FALTANTE POR MES  *****"
2070 PRINT"*****"
2080 FOR J= 1 TO K1
2090     EMPRX(0)=VAL(AM$(J,4))
2100     PRINT AM$(J,1);AM$(J,4);           'imprime clave y materia prima
2110     K0=20
2120     FOR JI= 1 TO 12
2130         EMPRX(JI)=EMPRX(JI-1)-VAL(AM$(J,JI+9))
2140         IF EMPRX(JI)>=0 THEN CMPRX(JI)=0 ELSE CMPRX(JI)=EMPRX(JI)
2150         PRINT TAB(K0) CMPRX(JI);
2160         K0=K0+5
2170     NEXT
2180 PRINT
2190 NEXT
2200 END

```

```

10 *****"
20 ***** MANEJO DE ARCHIVOS, ACTUALIZACION *****"
30 *****"
40 CLEAR 1000
50 OPEN "D",1,"ARCHI",28
60 FIELD 1,8 AS NOM$, 20 AS DESC$
70 IF LOF(1)<>0 THEN 80 ELSE 130
80 KI=LOF(1)
90 FOR I= 1 TO KI
100 GET 1,I
110 AS(I)=NOM$: D$(I)=DESC$
120 NEXT
130 PRINT " *****"
140 PRINT " ***** MENU PRINCIPAL *****"
150 PRINT " *****"
160 IF LOF(1)<>0 THEN 170 ELSE I=1; GOTO 200
170 FOR I= 1 TO KI
180 PRINT I;" " ;AS(I),D$(I)
190 NEXT
200 PRINT I;" " ;"CREACION DE UN ARCHIVO"
210 PRINT I+1;" " ;"ANULAR UN ARCHIVO"
220 PRINT I+2;" " ;"SALIR DEL SISTEMA"
230 PRINT:"PRINT:PRINT
240 INPUT " CUAL";C
250 IF C<I THEN 260 ELSE 450
450 IF C=I THEN GOTO 500
500 PRINT " *****"
510 PRINT " ***** CREACION DE UN ARCHIVO *****"
520 PRINT " *****"
530
540 PRINTa(10,1),"";:INPUT " DA EL NOMBRE DEL ARCHIVO (MAXIMO 8 CARACTERES";AS
550 PRINT "DA UNA DESCRIPCION BREVE";:INPUT D$(C)
560 LSET NOM$=AS(C)
570 LSET DESC$=D$(C)
580 KI=KI+1; PUT 1,KI
590 OPEN "D",,2,AS(C)+"/HED",15
600 FIELD 2,15 AS ENCB$
610 K2=1:CLS
620 PRINT " DA LOS ENCABEZADOS DEL ARCHIVO: ";AS(C);"MAXIMO 15 caracteres"
630 PRINT " ENCABEZADO # ";K2;" " );:INPUT E$(K2)
640 IF E$(K2)<>" " THEN 650 ELSE 660
650 K2=K2+1: GOTO 630
660 K2=K2-1
670 FOR J= 1 TO K2
680 LSET ENCB$=E$(J)
690 PUT 2,J
700 NEXT
710 IF AS(C)<"PROTER" THEN KK=K2 ELSE KK2=3
720 OPEN "D",3,AS(C)+"/IND",!K2*15
730 K1=0;K3 =LOF(3)
740 FOR J= 1 TO KK2
750 FIELD 3, K1 AS D1$, 15 AS FF$(J)
760 K1=K1+15
770 NEXT

```

```

780      GOTO 1000          'menú de opciones
1000     CLS
1080     PRINT "ARCHIVO EN CUESTION ";A$(C)
1090     PRINT "NUMERO DE REGISTROS ";LOF(3)
1100     K3=K3+1;M=K3;M1=K3;KK2=K2
1110     PRINT "*****"
1120     PRINT "*****      MENU DE OPCIONES      *****"
1130     PRINT "*****"
1140     PRINT "          1) ALTAS"
1150     PRINT "          2) BAJAS"
1160     PRINT "          3) CAMBIOS"
1170     PRINT "          4) ORDENAR"
1180     PRINT "          5) REPORTES"
1190     PRINT "          6) MENU ANTERIOR"
1200     PRINT "          7)- SALIR"
1210     PRINT:PRINT:PRINT
1220     INPUT "          CUAL"; MO
1230     ON MO GOSUB 1300,2000,3000,4000,5000,6000,1250
1240     GOTO 1000
1250     CLOSE
1260     END
1300     CLS
1310     PRINT"*****"
1320     PRINT"*****      ALTAS      *****"
1330     PRINT"*****"
1340     PRINT"*****"
1350     PRINT"*****      ARCHIVO;  ";A$(C)";      ";# REG: ";K3<1;*****"
1360     PRINT"*****"
1370     '
1380     IF A$(C)<>"PROTER" THEN 1390 ELSE KK2=3
1390     FOR J= 1 TO KK2
1400         PRINT E$(J);"      ";:INPUT NE$(M,J)
1410         IF NE$(M,1)<>" " THEN 1420 ELSE 1510
1420     NEXT
1430     IF A$(C) = "PROTER" THEN 1440 ELSE 1500
1440     N(M)=1;KA=K2;V$(M)=N$+STR$(M)
1450     FOR J= 1 TO KA- 3
1460         PRINT E$(J+3);"      ";:INPUT V$(N(M),J)
1470         IF V$(N(M),J) "" THEN 1480 ELSE 1500
1480     NEXT
1490     N(M)=N(M)+1;GOTO 1450
1500     M=M+1;K3=K3+1;GOTO 1300
1510     GOSUB 1600
1520     RETURN
1600     IF A$(C) <>"PROTER" THEN 1610 ELSE KK2=3
1610     FOR R= 1 TO M-1
1620         FOR J= 1 TO KK2
1630             RSET FF$(J)=NE$(R,J)
1640         NEXT
1650         PUT 3,R
1660         V$(M)=N$+STR$(R)

```

```
1670 IF A$(C)= "PROTER" THEN 1680 ELSE 1820
1680 IF C=I THEN 1690 ELSE 1750
1690 OPEN "D",4,"G"+NE$(R,1)+"/CMP", (K2-3)*15
1700 K1=0
1710 FOR J= 1 TO K2-3
1720 FIELD 4,K1 AS D1$, 15 AS CP$(J)
1730 K1=K1+15
1740 NEXT
1750 FOR S= 1 TO N(M-1)-1
1760 FOR J= 1 TO K2-3
1770 RSET CP$(J)=V$(S,J)
1780 NEXT
1790 PUT 4,S
1800 NEXT
1810 CLOSE 4
1820 NEXT
1830 RETURN
2000 RETURN
3000 RETURN
4000 RETURN
5000 RETURN
6000 RETURN
```

CAPITULO V: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

5.1 RESULTADOS DEL SISTEMA.

Partiendo del pronóstico o presupuesto de ventas donde se determina la cantidad de artículos a producir por cada período, en este caso se presenta por mes; además de los registros de los materiales en los diferentes archivos tanto manuales como en computadora, los resultados obtenidos son de tres tipos; primero, determinará la cantidad de material del tipo "A", donde se utiliza el sistema del MRP. Segundo, el sistema en algún momento emitirá un reporte que indique que es recomendable realizar una requisición de compra para los materiales del tipo "B". Y tercero, otro reporte que indique la solicitud de materiales del tipo "C". En el cuadro siguiente se muestran los tipos de resultados.

RESULTADOS	SISTEMA	PERIODO
Cantidad de materiales tipo "A"	MRP	Una vez por año o por el período de presupuesto.
Cantidad de material del tipo "B"	CONTINUO	Cada vez que se dé una salida de almacén, el sistema comparará la existencia con un punto de reorden.

Cantidad de material tipo "C"	PERIODICO	Con la salida de almacén, el sistema comparará la existencia con el nivel mínimo al cumplirse el período de un mes u otro según el material.
-------------------------------	-----------	--

Para el caso del sistema "A", donde el período es por año, es decir, al iniciar el año se determina la cantidad de material que se tendrá que adquirir para cada mes para cubrir las necesidades de producción y poder cubrir lo establecido en el presupuesto o pronóstico de ventas. Desde luego que la adquisición de este material, lámina y tubo, no se hará en un solo pedido sino que se hará periódicamente según las políticas de compra y las condiciones de pago así como otros factores imponderables, pero que no vayan a afectar las cantidades planeadas por mes.

Desde luego que habrá cambios que afecten el presupuesto de ventas, por ejemplo, que un cliente solicite una cantidad mayor de mercancía para un mes posterior y por consiguiente se requiera mayores cantidades de materiales y se modifique lo establecido por ventas. Aquí es donde entra la versatilidad del sistema que puede volver a planear la adquisición de materiales a partir del momento que haya ocurrido el cambio de presupuesto de ventas.

...

En el caso de los sistemas "B" y "C" no existe mucho problema, ya que la máquina va revisando continua o periódicamente, según el caso, el punto de reorden o el nivel inferior. Sin embargo, a un cambio del presupuesto de ventas lo único que se tendría que modificar serían los puntos de reorden o los límites inferiores de los materiales del tipo "B" y del tipo "C".

Además de estos resultados, el sistema también contempla el movimiento de materiales dentro del sistema productivo, es decir, lleva un registro de todo el flujo de materiales desde que entra el material a almacén hasta que se tiene el producto final.

En el siguiente cuadro se muestran estos registros.

- Entrada de Materia prima
- Salida de Almacén a Producción
- Existencias en almacén
- Existencias en proceso
- Existencias de producto terminado

Y por otro lado, se tiene un control de información sobre todos los materiales, donde se contempla:

- Líneas de productos
- Listado de partes por producto final
- Listados de subensambles

- Existencias de partes
- Cantidad de partes por productos
- Dimensión del material o parte
- Donde se usa determinada parte
- Etc.

Otro resultado obtenido es desde luego, el ahorro de tiempo en el manejo de información, ya que si sigue realizando en forma manual, aparte de ser un trabajo tedioso, implicaría mayores costos de mantener porque implica mayor personal y tiempo. Sin embargo, con un sistema automatizado con la ayuda de la computadora los beneficios son obvios. Con un solo operador del sistema se tiene información a tiempo y actualizada.

De los tres sistemas utilizados, el sistema "A" tiene una particular importancia, la de mantener los menores costos de inventario. Es por ello que a continuación se da una muestra de reporte de resultados para el control de materiales del tipo "A", para un determinado producto.

ARTICULO: 16938

ANDADERA.

EXIST: 40 uni

 =====
 PRESUPUESTO DE VENTAS
 =====

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
30	50	60	50	80	90	70	80	100	90	70	200	art

 =====
 FALTANTES PROGRAMADOS
 =====

0	40	60	50	80	90	70	80	100	90	70	200	"
---	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	-----	---

 =====
 EXPLOSION DE PARTES
 =====

CLAVE	NOMBRE	PARTES FALTANTES PROGRAMADAS												
16001	Aro	0	0	0	50	80	90	70	80	100	90	70	200	pza.
16007	Respal	0	0	0	13	80	90	70	80	100	90	70	200	"
16008	Pata t	0	0	40	50	80	90	70	80	100	90	70	200	"
16009	Telesc	0	10	120	100	160	180	140	160	200	180	140	400	"
16200	Rodaja	0	140	360	300	480	540	420	480	600	540	420	1200	"

 =====
 SUBENSAMBLE FALTANTE PROGRAMADO
 =====

16400	Horqui	0	0	0	200	480	540	420	480	600	540	420	1200	"
16401	Ring	0	0	0	42	480	540	420	480	600	540	420	1200	"

 =====
 MATERIA PRIMA FALTANTE (TUBO Y LAMINA)
 =====

M0101	Tubo 1/2	0	22	322	405	704	792	616	704	880	792	616	1760	metros
M0211	Lám 16	0	0	0	12	29	33	25	29	36	33	25	72	Kg.
M0201	Lám 24	0	0	0	1	7	8	6.3	7.2	9.1	8.1	6.3	18	"

En este reporte de resultados para un producto determinado se dan a conocer por mes los faltantes de los materiales tipo "A", lámina y tubo, por mes, así como los faltantes por mes del producto en cuestión sus partes de ensamble y subensamble. Este resultado de materia prima es tan solo para un producto final, pero si se desea para todos, el proceso se repite y se acumulan las cantidades para dar al final toda la materia prima faltante.

Para los materiales tipo "B" y "C" el resultado será un reporte que indique el momento de solicitar dicho material cuando se llegue a sus puntos de verificación.

5.2. RESULTADOS EN LA CIA.

El sistema de inventario que se diseñó para las necesidades de la compañía en cuestión, tiene la versatilidad de operarse en forma manual o automatizada mediante un sistema de computo.

De la manera manual, como se ha operado normalmente, el método de clasificación ABC ofrece la comodidad de manejar cada tipo de material por diferente sistema de control de inventario, es decir, del tipo A por MRP, del tipo B - por método continuo y del tipo C por el método periódico.

De esta manera, cuando se trata de realizar operaciones con materiales del tipo A - que son lámina y tubo exclusivamente - se aplica el MRP facilmente, ya que los elementos o cantidad de materiales que se controla son relativamente pocos.

En este caso, el control manual que se lleva para entradas y salidas de almacén son en las siguientes formas - F5.1 y F5.2.

MANUFACTURAS ALHSA, S.A. DE C.V.

NOTA DE ENTRADA ALMACEN		No. _____			
PROVEEDOR _____		FACTURA _____			
ALMACEN: MATERIAS PRIMAS		REMISION _____			
		FECHA: _____			
CANTIDAD	UNI	CLAVE	DESCRIPCION	COSTO UNI	IMPORTE
RECIBIO ALMACEN				CONTABILIDAD	

FORMA F 5.1

MANUFACTURAS ALHSA, S.A. DE C.V.

NOTA DE SALIDA DE ALMACEN

ENTREGADO A: _____

ALMACEN: MATERIAS PRIMAS

No. _____

ORDEN DE PRODUCCION: _____

FECHA _____

CANTIDAD	UNI	CLAVE	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	IMPORTE
AUTORIZO		RECIBIO		ENTREGO	
				CONTABILIDAD	

FORMA F 5,2

Mientras que para los materiales del tipo B, que generalmente son partes de ensamble y subensamble, se aplica el sistema continuo, es decir, a cada salida de almacén se debe comparar las existencias con algún valor determinado para cada parte o componente, que en este caso se le llama punto de reorden.

En control que se lleva para estos materiales se desglosa en las formas F5.3 y F5.4, para entrada y salida de almacén.

El control de existencias, para materiales o partes críticos, se lleva con las formas mostradas, donde se cuenta manualmente la cantidad utilizada en producción y se le resta a la existencia anterior. En el caso de materiales de menos importancia y de mayor volumen es muy difícil de llevar el conteo, únicamente se observa la existencia en almacén y cuando se considera necesario se solicita su requisición.

MANUFACTURAS ALHSA, S.A. DE C.V.

NOTA DE ENTRADA DE ALMACEN				No. _____	
PROVEEDOR: _____			FACTURA _____		
ALMACEN: DE PAPEL DE ENSAMBLE Y SUBENSAM- BLE			REMISION _____		
			FECHA _____		
CANTIDAD	UNI	CLAVE	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	IMPORTE
RECIBIO ALMACEN			CONTABILIDAD		

FORMA F 5.3

En el caso de materiales del tipo C, el control es mucho más sencillo, ya que se utiliza el sistema periódico, - es decir, a determinada fecha se revisan las existencias. - El control se hace con las formas F5.3 y F5.4.

El control de los productos terminados se registra en la forma F5.5, que es una nota de entrada, siendo similar_ a la nota de salida.

Hay que resaltar que en estas formas de control se - registran las claves de los materiales que se les asignó - como resultado de este estudio. Esto es con el fin de tener un mejor control sistémico y con facilidad de operarse en sistema computarizado.

Ahora tratemos la forma automatizada, donde se requiere de un equipo de computo, generalmente es preferible una microcomputadora o PC que actualmente están invadiendo el mercado con grandes posibilidades de expansión operativa.- Obviamente las ventajas resaltarían al control manual. - Sin embargo, la crisis del país ha afectado a muchas industrias medianas y pequeñas, y es el caso de esta empresa, - por lo que se tiene que esperar la oportunidad de contar con el equipo.

Ya se cuenta con el sistema de computo en papel y disco para que inmediatamente se cargue el sistema y se proceda a operar el control de inventario de manera automatizada.

Con las mismas formas de control mostradas anteriormente se alimenta el sistema y así se tiene un respaldo físico para corroborar los resultados obtenidos por computadora cuando se requiera.

Es importante resaltar que tanto en la forma manual como automatizada, el departamento de contabilidad tiene control del flujo de capital en inventario solo que por computadora tendrá resultados en el momento que se desee.

5.3 CONCLUSIONES

Al iniciar este trabajo se mencionó la problemática - que existe dentro de la empresa en cuestión y que por lo - cual se requería un nuevo sistema de control de los mate-- riales en inventario para apoyar al resto del sistema pro-- ductivo.

Dado que existe una cantidad considerable de materia-- les y un volumen de información respecto al control de di-- chos materiales, ningún sistema de registro manual puede - solucionar los problemas mencionados en el área de inventa_ rio ya que de por si es un trabajo lento y rutinario y por lo tanto poco eficiente. Por consiguiente, es recomenda-- ble, cualquier sistema, pero automatizado es decir, con la ayuda de la computadora. Y decimos que cualquier sistema_ porque con la máquina se tiene mucha flexibilidad en la - información. Con respecto a los sistemas, dependera de - las necesidades del usuario y de las alternativas que - - ofresca el analista para la solución de cualquier proble-- ma.

Ahora, dependerá del volumen de información y que tan extenso se requiera el sistema, para la elección del equi-- po de computo. Para el caso de este trabajo, una máquina_ con capacidad de 64K fue suficiente.

Respecto al sistema de inventarios, existen multitud_

de métodos para este fin sin embargo, concluimos que los que se eligieron son los más adecuados para los problemas que trata la compañía en cuestión, porque son métodos prácticos que no requieren demasiadas técnicas matemáticas y porque se adecuan a las condiciones del sistema económico del país, en cuanto a las variaciones de la oferta y la demanda, condiciones de proveedores y del cliente. Condiciones que no contemplan la mayoría de los métodos de control de inventarios. Pero tampoco son métodos que desaprovechan las ventajas de las técnicas numéricas.

Particularmente el método del MRP, el cual se orientó a los materiales de control crítico, es una herramienta práctica, que si anteriormente no se ha utilizado es por falta de un equipo de computo, permitiendo un mejor control de materiales para la cantidad a producir sin pedir más o menos a lo requerido.

En este trabajo se aplicó el MRP a unos cuantos materiales, pero también se puede aplicar a todos en general, desde un tubo hasta el último tornillo.

También es muy importante la clasificación de los materiales porque de esta manera se puede manejar la información en forma versátil y rápida. Con las claves se puede tener acceso a cualquier tipo de archivo que contenga cualquier información. Entre mayor extensión de información mayor beneficio al manejo de información.

Una última conclusión es, entre más simple sea un sistema se tendrán mejores resultados y se adaptarán más rápidamente todos los involucrados en dicho control de inventarios. Se vencerá la resistencia al cambio.

B I B L I O G R A F I A

- SISTEMAS DE PRODUCCION

James L. Riggs

Ed. LIMUSA

Primera Edición

- SISTEMAS DE PRODUCCION, CONCEPTOS Y ANALISIS

R. J. HOPPEMAN

Ed. CECSA

Segunda Edición.

- ADMINISTRACION DE OPERACIONES

ROGER G. SCHROEDER

Ed. McGraw Hill

Primera Edición.

ARCHIVOS DE INFORMACION DE LA COMPANIA MANUFACTURAS - -

ALHSA, S.A.