

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**DISEÑO DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE
MATERIAS PRIMAS**

TESIS

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

POR

EDGAR FRANCISCO LUNA LUNA

**PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2,009.

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO	Lic. José Rolando Secaída Morales
SECRETARIO	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
VOCAL PRIMERO	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL SEGUNDO	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
VOCAL TERCERO	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL CUARTO	P.C. Edgar Arnoldo Quiche Chiyal
VOCAL QUINTO	P.C. José Antonio Vielman

EXONERACIÓN DE EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

Exonerado de Examen de Áreas Prácticas Básicas según Numeral 6.4 Punto Sexto del Acta 3-2007 de la sesión celebrada por Junta Directiva el 5 de febrero de 2007.

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON
EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidenta:	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández
Secretaria:	Licda. Marlen Verónica Pineda De Burgos
Examinador:	Lic. Samuel Aceituno Juárez

Guatemala 03 de marzo de 2,009

Licenciado

José Rolando Secaída Morales

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su despacho

Señor Decano:

De conformidad con la designación de ese Decanato, de fecha veinticuatro de septiembre de dos mil siete, procedí asesorar a **Edgar Francisco Luna Luna**, con carné número 9620746, durante la investigación para la elaboración de su tesis titulada “**DISEÑO DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS**”, la cual cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte para la carrera.

Con base en lo anterior recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar al Título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

Licda. Marlenne Ivonne Bran García

Administradora de Empresas

Colegiada No. 8,127

ACTO QUE DEDICO

A DIOS	Por su amor, salud y bendiciones derramadas en nuestra familia.
A MI MADRE	Aldina Luna De Luna por ser la persona que a través de su esfuerzo y sacrificio incondicional, debo lo que soy y la meta que hoy alcanzo.
A MI PADRE	Francisco Luna Saravia por ser el guía en mi vida.
A MI ESPOSA	Maria Lety Portillo Lorenzo por su comprensión y apoyo incondicional en todo momento.
A MIS HIJOS	Jonathan Alexander Luna Portillo y Edgar Josué Luna Portillo por ser mi fuerza y motivación.
A MIS HERMANOS	Mayra, Gladis, Willy y Walter por su apoyo, consejos y buenos deseos.
A MIS AMIGOS	Edwin, Mauricio, Lorena, Fernando, César, Griselda, Oscar, Maynor, por su compañerismo y soporte en los momentos que más lo necesite.
A MI ASESOR	Licenciada Marlenne Ivonne Bran García por su asesoría en el trabajo de tesis.
A MIS LICENCIADOS	Que incluye a todos aquellos que tuve la dicha de tener como guías en mis años de estudios.

ÍNDICE GENERAL

Tema	Página
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. ADMINISTRACIÓN	1
1.1.1. La planeación	1
1.1.2. Organización	2
1.1.3. La integración de personal	2
1.1.4. Dirección	3
1.1.5. Control	3
1.2. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	4
1.2.1. Empresa manufacturera	4
1.2.2. Productos	5
1.2.3. Servicios	5
1.2.4. Merma	5
1.2.5. Diagrama de flujo	5
1.2.6. Inventario	6
1.2.7. Inventario de seguridad	6
1.2.8. Pronósticos	6
1.2.8.1. Tipos de pronóstico	7
1.2.8.2. Patrones de demanda	7
1.2.8.3. Métodos de juicio	8
1.2.8.4. Métodos causales	8
1.2.8.5. Métodos con series de tiempo	8
1.2.8.5.1. Pronóstico empírico	9
1.2.8.5.2. Promedios móviles simples	9
1.2.8.5.3. Promedios móviles ponderados	10

Tema	Página
1.2.8.5.4. Suavización exponencial	10
1.2.8.5.5. Método estacional multiplicativo	11
1.2.8.5.6. Método estacional aditivo	11
1.3. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	13
1.3.1. Funciones del inventario	15
1.3.2. Costos de inventario	15
1.3.2.1. Costo de pedido o preparar	15
1.3.2.2. Costo de mantenimiento (conservación)	15
1.3.2.3. Costo de tiempo de preparación	15
1.3.2.4. Costo de interés o de oportunidad	16
1.3.2.5. Costo de almacenamiento y manejo	16
1.3.2.6. Costo sobre impuestos, seguros y mermas	16
1.3.3. Tipos de inventarios	16
1.3.3.1. Inventario de materias primas	16
1.3.3.2. Inventario de trabajo en proceso (WIP)	16
1.3.3.3. Inventario de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO)	16
1.3.3.4. Inventarios de productos terminados	17
1.3.4. Demanda independiente	17
1.3.5. Demanda dependiente	17
1.3.6. Modelos de inventarios	19
1.3.6.1. Modelo de inventario con demanda independiente determinística	20
1.3.6.1.1. Modelo de cantidad económica a ordenar (EOQ)	20
1.3.6.1.2. Modelo de inventario con déficit	22
1.3.6.2. Modelo de inventario con demanda dependiente	24
1.3.6.2.1. Planeación de requerimientos de materiales (MRP)	24

Tema	Página
1.3.7. Sistemas de inventario con demanda independiente probabilística	30
1.3.7.1. Sistema de pedido de tamaño fijo (Q)	31
1.3.7.2. Sistema de pedido de intervalo fijo (P)	32
1.3.7.3. Sistema ABC	35
CAPÍTULO II	37
DIAGNÓSTICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	37
METODOLOGÍA	37
2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS	38
2.1.1. Antecedentes	38
2.1.2. Organización	39
2.1.3. Productos que produce y comercializa	40
2.1.4. Materias primas necesarias para la producción	52
2.2. SITUACIÓN ACTUAL	55
2.2.1. Descripción del procedimiento actual de la Administración del inventario de materias primas	55
2.2.2. Controles que se utilizan en la administración del inventario de materias primas	60
2.2.3. Áreas de almacenamiento y distribución de bodega	61
2.2.4. Personal responsable de la administración del inventario de materias primas	64
2.2.5. Problemas que se presentan actualmente	65

Tema	Página
CAPÍTULO III	78
MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	78
3.1. OBJETIVOS DEL MODELO	78
3.2. POLÍTICAS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS	80
3.3. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	81
3.4. PLANEACIÓN DE INVENTARIOS	85
3.5. CONTROL DE INVENTARIOS	94
3.5.1. Control de solicitud de órdenes de compra	95
3.5.2. Control de recepción de órdenes de compra	98
3.5.3. Control de entradas y salidas de materias primas	100
3.5.4. Control de requerimientos adicionales por producción	108
3.5.5. Control de eficiencia del inventario	110
3.6. RECURSOS NECESARIOS	111
3.6.1. Humanos	111
3.6.2. Tecnológicos	111
3.6.3. Financieros	112
3.7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS	112
3.8. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	113
3.8.1. Inventario disponible	115

Tema	Página
3.8.2. Redistribución de materias primas	116
3.8.3. Archivos del inventario	118
3.8.4. Capacitación de bodegueros	118
3.8.5. Entradas y salidas de materias primas	118
3.8.6. Cuadros del modelo de inventario	119
CONCLUSIONES	121
RECOMENDACIONES	122
BIBLIOGRAFÍA	123
ANEXOS	125

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No.	Página
1. Cantidad económica a ordenar (EOQ)	21
2. Costos de inventario	22
3. Modelo de inventario con déficit	23
4. Sistema de pedido de tamaño fijo (Q)	32
5. Sistema de pedido de intervalo fijo (P)	34
6. Sistema ABC	36
7. ¿Según su opinión el inventario actual de materias primas es?	74

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Página
1. Comparación de los sistemas MRP y punto de reorden	25
2. Programa maestro de producción	27
3. Materias primas nacionales	52
4. Materias primas del exterior	53
5. ¿Considera usted que la Empresa tiene problemas en el inventario de materias primas?	68
6. ¿Mencione tres problemas que a su criterio refleja el inventario de materias primas?	69
7. ¿Enumere tres de los efectos que se dan en la Empresa a consecuencia de los problemas antes mencionados?	70
8. ¿Cuáles cree usted que son las causas principales de los problemas existentes?	71
9. ¿El que haya un inventario de materias primas con problemas, afecta algunas de sus actividades diarias?	72
10. ¿A su criterio que problema debe resolverse para que pueda desempeñar de mejor manera sus funciones dentro de la Empresa?	73

Cuadro No.	Página
11. Pronóstico de la demanda primer semestre año 2,009 zipper CE#3 PL3	83
12. Pronóstico de la demanda segundo semestre año 2,009 zipper CE#3 PL3	84
13. Requerimiento bruto de materias primas, primer semestre año 2,009, zipper CE#3 PL3	86
14. Requerimiento bruto de materias primas, segundo semestre año 2,009, zipper CE#3 PL3	88
15. Cantidad de materias primas a pedir, primer semestre año 2,009, zipper CE#3 PL3	93
16. Solicitud de compra de materias primas proveedores del exterior	96
17. Solicitud de compra de materias primas proveedores nacionales	97
18. Recepción de materias primas del exterior	98
19. Recepción de materias primas nacionales	99
20. Inventario de materias primas	101

Cuadro No.	Página
21. Entradas de materias primas	103
22. Salidas de materias primas	105
23. Saldos de materias primas	106
24. Requerimiento adicional de materias primas	109
25. Eficiencia del inventario de materias primas	110
26. Recursos financieros	112

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No.	Página
1. Zipper cerrado y abierto de plástico # 5	42
2. Zipper cerrado de plástico # 3, de 7 pulgadas	43
3. Partes del zipper cerrado plástico # 3	44
4. Máquina de gapping	45
5. Máquina de jaladores	46
6. Máquina de tope superior	47
7. Máquina de corte	48
8. Empaque	49
9. Zipper cerrado de metal latonado # 4	50
10. Zipper abierto de plástico # 5	50
11. Zipper cerrado de plástico # 5	51
12. Área de almacenamiento # 4	63
13. Área de almacenamiento # 3, cajas y costales sellados	64

ÍNDICE DE ORGANIGRAMAS

Organigrama No.	Página
1. Situación actual	40
2. General propuesto	114

ÍNDICE DE PLANOS

Plano No.	Página
1. Distribución áreas de almacenamiento	62
2. Redistribución áreas de almacenamiento	117

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No.	Página
1. Encuesta	125
2. Pronóstico de la demanda primer semestre año 2,009 zipper CE#3 AL3	127
3. Pronóstico de la demanda primer semestre año 2,009 zipper CE#4 PL4	128
4. Pronóstico de la demanda primer semestre año 2,009 zipper C4II AL4I	129
5. Pronóstico de la demanda primer semestre año 2,009 zipper OE#5 AL5	130
6. Requerimiento bruto de materias primas, primer semestre año 2,009, zipper CE#3 AL3	131
7. Requerimiento bruto de materias primas, primer semestre año 2,009, zipper CE#4 PL4	131
8. Requerimiento bruto de materias primas, primer semestre año 2,009, zipper C4II A4I	132
9. Requerimiento bruto de materias primas, primer semestre año 2,009, zipper OE#5 AL5	132

Anexo No.	Página
10. Cantidad de materias primas a pedir, primer semestre año 2,009, zipper CE#3 AL3	133
11. Cantidad de materias primas a pedir, primer semestre año 2,009, zipper CE#4 PL4	134
12. Cantidad de materias primas a pedir, primer semestre año 2,009, zipper C4II AL4I	135
13. Cantidad de materias primas a pedir, primer semestre año 2,009, zipper OE#5 AL5	136
14. Descripción Técnica del Puesto “Bodeguero”	137
15. Descripción Técnica del Puesto “Gerente de Ventas”	140
16. Descripción Técnica del Puesto “Gerente de Operaciones”	143

INTRODUCCIÓN

La empresa objeto de estudio se dedica a la fabricación de cierres de cremallera (zippers) de todo tipo y color, sus principales clientes son las maquiladoras de prendas de vestir radicadas en Guatemala, éstas comercializan sus productos en el mercado nacional e internacional. Dicha empresa utiliza materias primas para la fabricación de los cierres, las cuales en su mayoría proceden de Asia, se transportan por la vía marítima, debido a que los costos son más bajos que por la aérea, pero su tiempo de espera es de por lo menos tres meses, desde la solicitud del pedido al proveedor, hasta la recepción del mismo.

Algunos de los problemas que la empresa enfrenta en la actualidad son inexactitud en los registros del inventario, escasez de algunos materiales y excedencia de otros, aspecto que se evidencia al momento de la producción, además falta de información precisa y oportuna para los departamentos que la soliciten (gerencia, secretaría, producción), lo que ocasiona atrasos de producción, obsolescencia de insumos, elevados costos de almacenamiento, pérdida de pedidos e insatisfacción de los clientes, lo cual repercute en pérdidas para la empresa.

El presente documento cuyo tema es “DISEÑO DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS” determina los problemas que la empresa objeto de estudio tiene en el inventario de materias primas, así como sus causas, efectos y posible solución.

En el capítulo 1, se refiere a la Administración y las partes del proceso administrativo (Planeación, Organización, Dirección, Integración y Control), las cuales son vitales en el buen funcionamiento de toda organización, otros temas son la Administración de Operaciones cuyo fin primordial es la transformación de materias primas en productos terminados, se explica que es un inventario, su

función, objetivos, tipos, así como los modelos y sistemas de inventario que se utilizan en la administración de los inventarios.

El capítulo 2, se centra en el diagnóstico de la administración de inventario de materias primas, iniciando con la explicación de la empresa objeto de estudio, sus antecedentes, organización, productos que comercializa, así como las materias primas necesarias para su producción. Se hace una breve pero concisa descripción del procedimiento actual de la administración del inventario de materias primas, así como sus controles, áreas de almacenamiento y distribución de bodega, personal responsable y por último los problemas que se presentan actualmente en el inventario de materias primas.

El diseño del modelo de administración de inventario de materias primas, es el contenido del capítulo 3, definiendo los objetivos del modelo, las políticas de planificación y control de inventarios de la empresa, el pronóstico de la demanda que conforma un requisito en el funcionamiento del modelo. Además de la planificación y control del inventario que buscan mantener una eficiencia en el inventario no menor del 99%, los recursos humanos, tecnológicos y financieros necesarios para aplicar el modelo, un análisis comparativo de costos y el proceso de implementación y requisitos que deberán cumplirse al momento de poner en marcha el modelo de inventario.

Se incluyen las conclusiones y recomendaciones, resultado del estudio realizado, la bibliografía utilizada que fortalece la ejecución del trabajo y por último los anexos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ADMINISTRACIÓN

Es el pilar fundamental en toda organización, ya que su buena o mala aplicación llevará al éxito o fracaso de la misma. El principal objetivo es el aprovechamiento al máximo de los recursos, a través de una adecuada dirección y el establecimiento de sistemas de control. También se puede decir que “la administración es responsable de asegurar que la mano de obra y el capital se usen de manera efectiva para aumentar la productividad” (3:17).

Para sustentar el punto de vista, así como los conceptos que serán definidos, es necesario basarse en una de las corrientes administrativas, la cual dará los lineamientos a seguir para lograr los mejores resultados esperados en la investigación, siendo esta la Teoría Clásica que considera a la organización y su estructura como un todo necesario para garantizar la eficiencia de cada uno de los órganos que la componen, pudiendo ser estos departamentos o personas, esto hace necesario la explicación de las cinco fases del **proceso administrativo** que son aplicables a cualquier organización.

1.1.1. La planeación: “Es un proceso que comienza por los objetivos, define estrategias, políticas y planes detallados para alcanzarlos, establece una organización para la instrumentación de las decisiones e incluye una revisión del desempeño y mecanismos de retroalimentación para el inicio de un nuevo ciclo de planeación” (5:6). Es decir que implica la selección de la misión, objetivos y de las acciones para cumplirla.

Actualmente se lleva a cabo una planeación de los materiales que son necesarios para la producción futura, la cual está a cargo del Gerente General y el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, pero ésta se hace

basada únicamente en la experiencia y no en programas de producción o modelos de inventario, que ayudarían a ser confiables los requerimientos de materiales.

1.1.2. Organización: Es una estructura de funciones o puestos intencional y formalizada. “Es la agrupación de las relaciones que existen entre los elementos materiales y humanos establecidos en una estructura que permite la sistematización racional de los recursos, mediante jerarquías” (5:220).

La estructura de la empresa cuenta con un Gerente General (también hace la función de un Gerente de Operaciones y Ventas), un Gerente Administrativo (también hace la función de un Gerente Financiero), dos Vendedores, un Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, Jefe de Bodega de Producto Terminado, Jefe de Teñido, Jefe de Mecánicos, dos Supervisores, dos Auxiliares de Supervisión, dos Secretarias para las distintas áreas, tres Bodegueros, dos Mecánicos, un Guardia de Seguridad, un Piloto, un Conserje y Personal Operativo. La empresa no cuenta con un organigrama que esquematice los departamentos y puestos que hay dentro de ésta, así como sus respectivas líneas de mando.

1.1.3. La integración de personal: “Consiste en ocupar y mantener así los puestos de la estructura organizacional. Esto se realiza mediante la identificación de los requerimientos de fuerza de trabajo, el inventario de las personas disponibles y el reclutamiento, selección, contratación, ascenso, evaluación, planeación de carreras, compensación y capacitación o desarrollo tanto de los candidatos como de empleados en funciones a fin de que puedan cumplir eficaz y eficientemente tareas” (5:378).

Es obtener para el adecuado funcionamiento de la institución los elementos materiales y humanos que permitan ejecutar los planes. También se define

como la ocupación de puestos. La integración de personal debe vincularse estrechamente con la función organizacional, es decir, con el establecimiento de estructuras intencionales de funciones y puestos.

La incorporación del personal a cada una de las actividades se hace basada en su experiencia en trabajos anteriores, en la utilización de maquinaria o realización de actividades, nivel de escolaridad, tipo de género (las mujeres no pueden ser asignadas a trabajos de fuerza, como el de bodega) edad, y niveles de efectividad comprobables en los primeros tres meses de trabajo por parte de su jefe inmediato. En el departamento de bodega de materias primas se tiene como aspecto indispensable en el perfil de los bodegueros que deben ser hombres, debido a que es necesario llevar las canastas con materias primas a los diferentes departamentos que las requieran.

1.1.4. Dirección: “Es el proceso por medio del cual se despierta el entusiasmo de la gente para trabajar y dirigir sus esfuerzos hacia el cumplimiento de los planes y el logro de los objetivos. A través de la dirección los administradores construyen compromisos, alientan las actividades que respaldan las metas e influyen en otras personas para que realicen su mejor esfuerzo en beneficio de la organización” (8:13).

La responsabilidad de la dirección recae en primera instancia en los gerentes, los cuales dan a los jefes de cada departamento los lineamientos a seguir para lograr alcanzar objetivos trazados, debiendo velar por la implementación y cumplimiento de los mismos.

1.1.5. Control: “Es el proceso de medición del desempeño laboral, comparando los resultados con los objetivos, y llevando a cabo acciones correctivas cuando sea necesario. Mediante el control, los administradores mantienen un contacto activo con la gente durante el curso de su trabajo, recaban e interpretan informes

sobre su desempeño, y utilizan esta información para planear acciones y cambios constructivos” (8:13).

Podría mencionarse como único control en la bodega de materias primas, el de verificar que las que ingresan al inventario, cumplan con las especificaciones requeridas (cantidad, color, calidad, etc.) en los pedidos, así mismo que las salientes para los requerimientos de las órdenes de producción sean entregadas con la mayor exactitud posible.

Toda empresa dedicada a la creación de bienes o servicios necesita llevar a cabo tres funciones que le permitan introducirse o mantenerse en el mercado, éstas son Mercadeo, Producción y Finanzas. “Mercadeo, genera la demanda o por lo menos toma la orden para un producto o servicio. Producción - operaciones, que crea el bien o producto. Finanzas – contabilidad, da seguimiento al avance de la organización, paga las cuentas y cobra el dinero” (4:6). El inventario es el área donde se centra el presente estudio por lo que será necesario definir que es la Administración de Operaciones.

1.2. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

Para poder comprender que es la Administración de Operaciones, sus funciones dentro de las organizaciones y sus objetivos es necesario definir algunos conceptos como:

1.2.1. Empresa manufacturera: Organización dedicada a la transformación de materias primas en productos tangibles a través de procesos, los cuales pueden ser almacenados y transportados, ejemplo: bicicletas, gorras, almohadas, carros, estufas, etc.

1.2.2. Productos: Resultado tangible de la transformación de insumos por medio de sistemas de producción.

1.2.3. Servicios: “Actividades económicas que comúnmente generan un producto intangible (como educación, entretenimiento, hospedaje, gobierno, finanzas y salud)” (3:9).

1.2.4. Merma: “Las mermas se presentan en tres formas. El robo o sustracción de elementos del inventario por clientes o empleados, que en algunas empresas representa un porcentaje significativo de las ventas. La obsolescencia se presenta cuando el inventario no puede usarse o venderse en su valor total a causa de cambios de modelo, modificaciones de ingeniería o descensos inesperados de la demanda. El deterioro a causa de desperdicio o por daños físicos da por resultado una pérdida de valor. Por ejemplo, los alimentos y bebidas pierden valor e incluso puede ser necesario desecharlos cuando su fecha de caducidad ha pasado. Cuando la tasa de deterioro es alta, la acumulación de grandes inventarios suele no ser aconsejable” (6:545).

También se puede decir que merma es todo residuo que se genera durante el proceso productivo y que es posible planificar o predecir. Se incluye en el presupuesto, es parte de la rutina de producción, puede ser medible y, por lo tanto, controlable. A menudo se tiende a confundir con desperdicio que es el resultado de operaciones de fabricación y puede producirse en las siguientes condiciones: fragmentos o restos de materias primas sobrantes, como en el caso del desecho, pero que no puede venderse en el mercado o utilizarse de alguna manera. Es impredecible y su costo es absorbido necesariamente por la empresa, por lo tanto debe eliminarse al máximo posible.

1.2.5. Diagrama de flujo: “Los diagramas de flujo representan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas. Son sencillos

pero excelentes cuando se busca explicar un proceso o que tenga sentido” (3:200).

1.2.6. Inventario: “Un inventario consiste en las existencias de productos físicos que se conservan en un lugar y un momento determinado. Cada artículo distinto del inventario, que se encuentra en algún lugar, se denomina unidad de almacenamiento de existencias (SKU) y cada SKU tiene un número de unidades en existencias” (7:91).

1.2.7. Inventario de seguridad: “Inventario adicional para satisfacer una demanda irregular, un amortiguador” (3:462).

1.2.8. Pronósticos: “Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Puede implicar el uso de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático” (3:104).

Un pronóstico usualmente se clasifica por el horizonte de tiempo futuro que abarca. El horizonte de tiempo se clasifica en tres categorías:

- 1. Pronóstico a corto plazo:** “Este pronóstico tiene un período de hasta 1 año, pero casi siempre es menor que 3 meses. Se usa para planear las compras, programar el trabajo, determinar niveles de mano de obra, asignar el trabajo y decidir los niveles de producción” (3:104).
- 2. Pronóstico a mediano plazo:** “Un pronóstico a mediano plazo, o intermedio, en general se extiende de 3 meses a 3 años. Es útil para planear las ventas, la producción, el presupuesto y el flujo de efectivo, así como para analizar los diversos planes de operaciones” (3:104).

- 3. Pronóstico a largo plazo:** “En general comprende 3 años o más; los pronósticos a largo plazo se emplean para planear nuevos productos, gastos de capital, ubicación o ampliación de las instalaciones y la investigación y el desarrollo” (3:104).

1.2.8.1. Tipos de pronóstico: Las organizaciones emplean tres tipos principales de pronósticos al planear sus operaciones futuras.

- 1. Los pronósticos económicos:** “Abordan el ciclo del negocio al predecir tasas de inflación, suministros de dinero, construcción de viviendas y otros indicadores de planeación” (3:105).

- 2. Los pronósticos tecnológicos:** “Se refieren a los índices de progreso tecnológico, que pueden dar lugar a nuevos productos interesantes, que requerirán nuevas plantas y equipo” (3:105).

- 3. Los pronósticos de la demanda:** “Son proyecciones de la demanda de productos o servicios de la compañía. Estos pronósticos también se conocen como pronósticos de ventas y ayudan a orientar los sistemas de producción, capacidad y programación de la empresa, y sirven como factores en la planeación financiera, marketing y personal” (3:105).

1.2.8.2. Patrones de demanda: “Las observaciones repetidas de la demanda de un producto o servicio, tomando como base el orden en que se realizan, forman un patrón que se conoce como **serie de tiempo**” (6:493). Los cinco patrones básicos de la mayoría de las series de tiempo aplicables a la demanda son:

- 1. “Horizontal:** La fluctuación de los datos en torno de una media constante.
- 2. De tendencia:** Es decir, el incremento o decremento sistemático de la media de la serie a través del tiempo.

3. **Estacional:** O sea, un patrón repetible de incrementos o decrementos de la demanda, dependiendo de la hora del día, la semana, el mes o la temporada.
4. **Cíclico:** Una pauta de incrementos o decrementos graduales y menos previsibles de la demanda, los cuales se presentan en el curso de periodos de tiempo más largos (años o decenios).
5. **Aleatorio:** Una serie de variaciones imprevisibles de la demanda” (6:493).

1.2.8.3. Métodos de juicio: “Cuando se carece de datos históricos adecuados, como en los casos en que se presenta un nuevo producto o se espera un cambio en la tecnología, las empresas confían en la experiencia y el buen juicio administrativo para generar pronósticos. Cuatro son los métodos que se utilizan actualmente con más éxito, las estimaciones de la fuerza de ventas, la opinión ejecutiva, la investigación de mercado y el método Delphi” (6:500).

1.2.8.4. Métodos causales: “Los métodos causales se emplean cuando se dispone de datos históricos y la relación entre el factor que se intenta pronosticar y otros factores externos o internos (p. ej., las actividades de gobierno o promociones publicitarias) puede identificarse. Las relaciones de ese tipo se expresan en términos matemáticos y suelen ser muy complejas. Uno de estos métodos es la **regresión lineal**” (6:503).

1.2.8.5. Métodos con series de tiempo: “Estos métodos están basados en la suposición de que el patrón de la variable dependiente en el pasado habrá de continuar en el futuro. En el análisis de series de tiempo se identifican los patrones fundamentales de la demanda que se combinan entre sí para generar el patrón histórico observado en la variable dependiente, después de lo cual se elabora un modelo capaz de reproducir dicho patrón” (6:506).

Entre los métodos de series de tiempo están:

1. Pronóstico empírico
2. Promedios móviles simples
3. Promedios móviles ponderados
4. Suavización exponencial
5. Método estacional multiplicativo
6. Método estacional aditivo

1.2.8.5.1. Pronóstico empírico: “Un método que se usa con frecuencia es el pronóstico empírico, en el cual el pronóstico de la demanda para el siguiente período es igual a la demanda observada en el periodo actual. De esta manera, si la demanda real para el miércoles ha sido de 35 clientes, la demanda pronosticada para el jueves será de 35 clientes. Si la demanda real del jueves es de 42 clientes, la demanda pronosticada para el viernes también será de 42 clientes” (6:506).

“Las ventajas del método de pronóstico empírico son su simplicidad y su bajo costo. Este método funciona mejor cuando los patrones horizontales, de tendencia o estacionales son estables y la variación al azar es pequeña” (6:506).

1.2.8.5.2. Promedios móviles simples: “El método de promedio móvil simple se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo de demanda y, por lo tanto, para suprimir los efectos de las fluctuaciones al azar. Este método resulta más útil cuando la demanda no tiene tendencias pronunciadas ni influencias estacionales. La aplicación de un modelo de promedio móvil implica simplemente calcular la demanda promedio para los n períodos más recientes, con el fin de usarla como pronóstico para el siguiente período. Para el período siguiente, una vez que se conoce la demanda, la demanda más antigua incluida en el promedio anterior se sustituye por la demanda más reciente y luego se vuelve a calcular el

promedio. De esta manera se usan las n demandas más recientes, por lo cual el promedio se mueve de uno a otro periodo” (6:507).

1.2.8.5.3. Promedios móviles ponderados: “En el método de promedio móvil ponderado, cada una de las demandas históricas que intervienen en el promedio puede tener su propia ponderación. El resultado de la suma de las ponderaciones es 1.0. Por ejemplo, en un modelo con promedio móvil ponderado de tres períodos, al período más reciente se le puede asignar una ponderación de 0.50, al segundo más reciente se le asigna una ponderación de 0.30, y al tercero más reciente, una de 0.20. El promedio se obtiene multiplicando la ponderación de cada período por el valor correspondiente a dicho período y sumando finalmente los productos” (6:509).

“La ventaja del método de promedio móvil ponderado es que nos permite hacer énfasis en la demanda reciente, por encima de la demanda anterior” (6:509).

1.2.8.5.4. Suavización exponencial: “El método de suavización exponencial es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas recientes mayor ponderación que a las demandas anteriores. Es el método de pronóstico formal que se usa más a menudo, por su simplicidad y por la reducida cantidad de datos que requiere. A diferencia del método de promedio móvil ponderado, que requiere n períodos de demanda pretérita y n ponderaciones, la suavización exponencial requiere solamente tres tipos de datos: el pronóstico del último período, la demanda de ese período y un parámetro suavizador, alfa α , cuyo valor fluctúa entre 0 y 1.0 Para elaborar un pronóstico con suavización exponencial, será suficiente calcular un promedio ponderado de la demanda más reciente y el pronóstico calculado para el último período” (6:510).

“La suavización exponencial tiene las ventajas de ser sencilla y requerir un mínimo de datos. Su utilización es económica y, por lo tanto muy atractiva para las empresas que realizan miles de pronósticos para cada período de tiempo. Sin embargo, su sencillez se convierte en una desventaja cuando el promedio fundamental se modifica, como en el caso de las series de demanda que muestran una tendencia”. (6:511).

1.2.8.5.5. “Método estacional multiplicativo: “Los factores estacionales se multiplican por una estimación de la demanda promedio y así se obtiene un pronóstico estacional. El procedimiento en cuatro pasos es el siguiente: 1. Para cada año, se calcula la demanda promedio por estación, dividiendo la demanda anual entre el número de estaciones incluidas en el año. 2. Para cada año, se divide la demanda real correspondiente a una estación entre la demanda promedio por estación. 3. Se calcula el índice estacional promedio para cada estación, usando los resultados del paso 2, sumando los índices estacionales para una estación dada y dividiéndolos entre el número de años que abarquen los datos. 4. Calcular el pronóstico de cada estación para el año siguiente. Usando el método empírico, los promedios móviles, la suavización exponencial, u otro, para elaborar el pronóstico correspondiente a la demanda anual. Se divide luego la demanda anual entre el número de estaciones incluidas en el año. El pronóstico estacional se obtiene multiplicando el índice estacional por la demanda promedio por estación” (6:516).

1.2.8.5.6. Método estacional aditivo: “Otra opción, en lugar del método estacional multiplicativo, es el método estacional aditivo, en el cual los pronósticos se obtienen sumando una constante, a la estimación de la demanda promedio por estación. Este enfoque se basa en la suposición de que el patrón estacional es constante, cualquiera que sea la demanda promedio” (6:518).

Ahora después de haber definido conceptos que son muy utilizados en la Administración de Operaciones y que algunos es necesario tenerlos claros para poder comprender las diferencias que hay, entre una empresa manufacturera de una de servicios, y en un producto tangible de uno intangible, se puede decir según Krajewski que la Administración de Operaciones “se refiere a la dirección y el control de los procesos mediante los cuales los insumos se transforman en bienes y servicios terminados” (6:3).

También se puede tomar en cuenta la definición de Render y Heizer quienes dicen que “son las actividades que se relacionan con la creación de bienes y servicios mediante la transformación de insumos en productos terminados” (3:4).

Los administradores de operaciones toman en cuenta las fases del proceso administrativo ya descritas anteriormente y que son fundamentales en las funciones de la Administración de Operaciones. Según Render y Heizer, existen diez decisiones estratégicas de la Administración de Operaciones: 1) Diseño de bienes y servicios, 2) Administración de la calidad, 3) Estrategia del proceso, 4) Estrategias de ubicación, 5) Estrategias de distribución, 6) Recursos humanos, 7) Administración de la cadena de suministro, 8) Administración de inventario, 9) Programación y 10) Mantenimiento.

Estas diez estrategias ayudarán a tomar decisiones como: que bien o servicio se debe ofrecer, quién será el responsable de la calidad y los sistemas a implementar, cuáles serán los procesos para la realización del producto o la prestación del servicio, la tecnología y equipo necesarios para dichos procesos, el lugar ideal para ubicar las instalaciones tomando en cuenta algunos factores como, la proximidad con los proveedores, las vías de acceso, el transporte, servicios básicos agua, luz, teléfono, drenajes entre otros.

Además se necesita determinar el tamaño de la instalación que permita cumplir con los planes, el número de empleados necesarios, así como la cantidad que deben producir, quiénes serán los proveedores y los factores a considerar para determinarlos, cuánto inventario se debe tener de cada material y cuándo se debe ordenar, cómo realizar cada una de las actividades y establecer el personal necesario para el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, además de las fechas para realizarlo. El estudio se centra principalmente en la administración de inventarios.

1.3. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

La administración de inventarios es sumamente importante para cada una de las empresas, principalmente para las empresas manufactureras debido a su inventario de materias primas, ya que éstas son el componente fundamental e indispensable en la fabricación del producto, pero “el desafío no consiste en reducir al máximo los inventarios para abatir los costos, ni tener inventario en exceso a fin de satisfacer todas las demandas, sino en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas con mayor eficiencia” (6:544).

Tomando como base el punto de vista de Krajewski acerca de la administración de inventarios, se puede decir que el impacto de los inventarios es fuerte, en cualquier área de un negocio. Para finanzas, como encargada del manejo de fondos, es preferible mantener niveles bajos de inventarios y así conservar el capital. Desde el punto de vista del área de mercadeo, se inclina a mantener niveles elevados de inventarios, para proporcionar un buen servicio al cliente. En el área operativa se necesitan de inventarios adecuados para mantener niveles homogéneos de eficiencia y trabajo.

El objetivo de una adecuada administración del inventario, consiste en reducir al mínimo los problemas internos entre departamentos, adaptándolos de mejor manera a la conveniencia de la empresa.

En la empresa unidad de análisis el inventario de materias primas busca lograr tener la cantidad necesaria para la producción presente y futura, cuidando no tenerlos en exceso. En lo referente al inventario de producto terminado, se persigue no tenerlos, debido a que los productos que requieren los clientes varían según la temporada del año, tanto en color como tamaño, por lo que se hace muy difícil predecir la demanda futura. Sin embargo, se tiene stock de productos que son requeridos en cualquier temporada y por determinados clientes.

“En un ambiente de fabricación, los inventarios son las materias primas usadas para producir bienes terminados. La madera, clavos, barniz y otros materiales necesarios para construir una librería son los artículos de inventario. El medio de producción es el cliente” (4:638).

Los inventarios de materias primas dan flexibilidad al proceso de compra de la empresa. El no tener inventarios implicaría tener proveedores que surtan los materiales en el momento que se necesiten y además la capacidad necesaria para producir, que permita el cumplimiento de cualquier nivel de demanda.

La importancia de los inventarios radica en que la empresa puede realizar sus tareas de producción y de compra economizando recursos, y también atender a sus clientes con mayor rapidez, optimizando todas las actividades de la empresa. Sin embargo, se presentan desventajas, el costo de mantenimiento; ya que se debe considerar el costo de capital que es el valor monetario que tiene el inventario, el costo de almacenaje que es el alquiler de espacio, el costo de

oportunidad que es el dinero que se invierte en inventarios que se pudo utilizar en otra inversión que le daría beneficios a la empresa.

1.3.1. Funciones del inventario: Entre muchas de las funciones del inventario se puede mencionar la separación de partes del proceso productivo, aprovechar descuentos por cantidad, prevención en períodos de alta demanda, protección ante la inflación y aumento de precios y que siempre haya un abastecimiento constante de materia prima para evitar atrasos o paros en producción.

1.3.2. Costos de inventario: El objetivo primordial del control de inventario es tener la cantidad apropiada de materia prima u otros materiales y productos terminados en el lugar adecuado, en el tiempo oportuno y con el menor costo posible. Los costos excesivos en inventarios pueden ser por malas decisiones en el establecimiento de un sistema. A continuación se mencionan algunos costos de inventarios:

1.3.2.1. Costo de pedido o preparar: Este se genera cada vez que la compañía efectúa una compra, en su cálculo debe involucrarse desde el tiempo que se toma para efectuar el pedido, hasta los gastos de transporte y recepción de la mercancía, sin olvidar incluir los gastos administrativos pertinentes al pago de la factura.

1.3.2.2. Costo de mantenimiento (conservación): Éste indica cuanto vale tener la unidad de inventario en bodega, debe tenerse en cuenta desde el costo del dinero, hasta los seguros en caso de tenerlos, el de la bodega y el del personal que maneja los inventarios, este costo se debe dar en la misma unidad de tiempo en que se estima la demanda.

1.3.2.3. Costo de tiempo de preparación: “Tiempo necesario para preparar una máquina o un proceso para la producción” (4:457).

1.3.2.4. Costo de interés o de oportunidad: “Para financiar un inventario, las compañías tienen que conseguir un préstamo o perder la oportunidad de hacer una inversión que prometía un rédito atractivo” (6:545).

1.3.2.5. Costo de almacenamiento y manejo: Todo inventario necesita de espacio, además de llevar el control de las entradas y salidas. “Los costos de almacenamiento y manejo pueden generarse cuando una empresa alquila espacio, ya sea a corto o largo plazo” (6:545).

1.3.2.6. Costo sobre impuestos, seguros y mermas: Inventarios grandes repercuten en aumento en los pagos de impuestos, pólizas y mayor riesgo en las mermas, las cuales pueden darse por el robo o sustracción de elementos del inventario o por la obsolescencia, la cual puede darse por la no venta de determinado producto.

1.3.3. Tipos de inventarios: Existen diferentes tipos de inventarios dependiendo el producto que se fabrique o el servicio que se ofrezca, entre éstos se pueden mencionar los siguientes:

1.3.3.1. Inventario de materias primas: “Materiales que por lo general se compran, pero que aún deben entrar al proceso de manufactura” (3:452).

1.3.3.2. Inventario de trabajo en proceso (por sus siglas en inglés WIP): “Productos o componentes que han dejado de ser materia prima, pero que todavía deben transformarse en producto terminado” (3:452).

1.3.3.3. Inventario de mantenimiento, reparación y operaciones (por sus siglas en inglés MRO): “Se refiere a los artículos de mantenimiento, reparación y operaciones, necesarios para mantener productivos la maquinaria y los procesos” (3:453).

1.3.3.4. Inventarios de productos terminados: “Son los artículos terminados listos para la venta, pero que todavía son activos en los libros de la compañía” (3:453).

La empresa cuenta con los tipos de inventarios anteriormente mencionados, siendo el de mayor cantidad el de materias primas.

“La naturaleza del problema de inventario consiste en hacer y recibir pedidos de determinados volúmenes, repetidas veces y a intervalos de tiempo. Desde este punto de vista, una política de inventario responde las dos siguientes preguntas. ¿Cuánto se debe ordenar? y ¿Cuándo se deben colocar los pedidos?” (10:439), la respuesta a la primera pregunta se obtendrá de los diferentes modelos de inventario.

“Al considerar la administración del inventario de varios artículos diferentes, primero debe determinar si los elementos están relacionados entre sí o no” (4:639), ésto depende del tipo de demanda al que pertenezcan, pudiendo ser independiente o dependiente.

1.3.4. Demanda independiente: “Dos o más artículos en los que la demanda de un artículo no afecta la demanda cualquiera de los otros artículos” (4:639). Por ejemplo, en una tienda de electrodomésticos, la demanda de televisores es independiente de la de refrigeradoras.

1.3.5. Demanda dependiente: “Dos o más artículos en los que la demanda de un artículo determina o afecta la demanda de uno o más de los otros artículos” (4:639). Por ejemplo, en la empresa objeto de estudio que se dedica a la fabricación de zippers, el requerimiento de las materias primas, como las cadenas y los jaladores dependerá del tipo de zippers que se produzca.

Ya descritas las dos demandas existentes se puede mencionar que la empresa unidad de análisis trabaja bajo el contexto de la demanda dependiente, ya que se dedica a la producción de varios productos y no sólo a la distribución de éstos, para lo cual requiere de materias primas, cuya cantidad a requerir depende de su demanda.

Antes de introducirse en algunos de los modelos de inventarios existentes, es necesario definir que es un “modelo”.

“Cuando un objeto se sustituye o se representa por otro para estudiarlo en una situación diferente, al segundo objeto lo llamamos **modelo** del primero. Entendemos entonces que la acción básica de un modelo es representar o sustituir a un objeto dado. No hay ningún tipo de limitación en cuanto a las características del modelo para que éste represente al objeto, resulta importante que el modelo posea alguna de las cualidades del objeto que representa, de tal manera que se puedan observar en él los cambios que un proceso realiza sobre el modelo e inferir que esto mismo, en la adecuada proporción o adecuación, le ocurrirá al objeto en una situación similar” (2:1).

“Existen diferentes tipos de modelos y su uso depende de los motivos que nos han hecho sustituir al objeto por su modelo. Por ejemplo, en la Arquitectura es común realizar “maquetas” que son modelos tridimensionales a escala del objeto y su objetivo es representar la geometría del objeto, para que los futuros usuarios contemplen la distribución de los espacios, los colores, las formas, etc.” (2:1).

“Entonces, como ya se señala, **“el modelo es algo que sustituye a lo modelado”**, para manipularlo y entender al mundo como “es”; es decir, el modelo de un fenómeno es una herramienta que se usa para describirlo,

interpretarlo, predecir comportamiento en diferentes situaciones específicas, validar hipótesis y elaborar estrategias para la intervención” (2:2).

“Con base a la información disponible, los modelos se clasifican como modelos de caja-negra o de caja-blanca (o caja de vidrio). En un modelo de caja negra no hay información previa disponible, mientras que en un modelo de caja blanca, toda la información necesaria se encuentra disponible. En lo general, los modelos típicos se encuentran en una posición intermedia entre ambos tipos, y siempre es preferible usar la mayor cantidad de información posible para hacer el modelo más exacto. En un modelo de caja-blanca se pretende conocer las relaciones entre las variables cuyos valores son conocidos y por ello son considerados más fáciles; mientras que en un modelo de caja negra, ambas las relaciones entre las variables y los valores de los parámetros pretenden ser determinados” (2:3).

1.3.6. Modelos de inventarios: Entre los modelos de inventario de demanda independiente, se tienen los de demanda determinística; que no es más que “la demanda de un artículo que se conoce con certeza” (4:640), entre éstos se pueden mencionar, el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) y el modelo de inventario con déficit. La demanda probabilística, es la “demanda de un artículo que está sujeta a una cantidad significativa de incertidumbre y variabilidad” (4:640), se pueden mencionar el sistema de pedido de tamaño fijo (Q) y el sistema de pedido de intervalo fijo (P).

El modelo de planeación de requerimientos de materiales (Material requirements planning, MRP), se puede mencionar como un modelo de demanda dependiente.

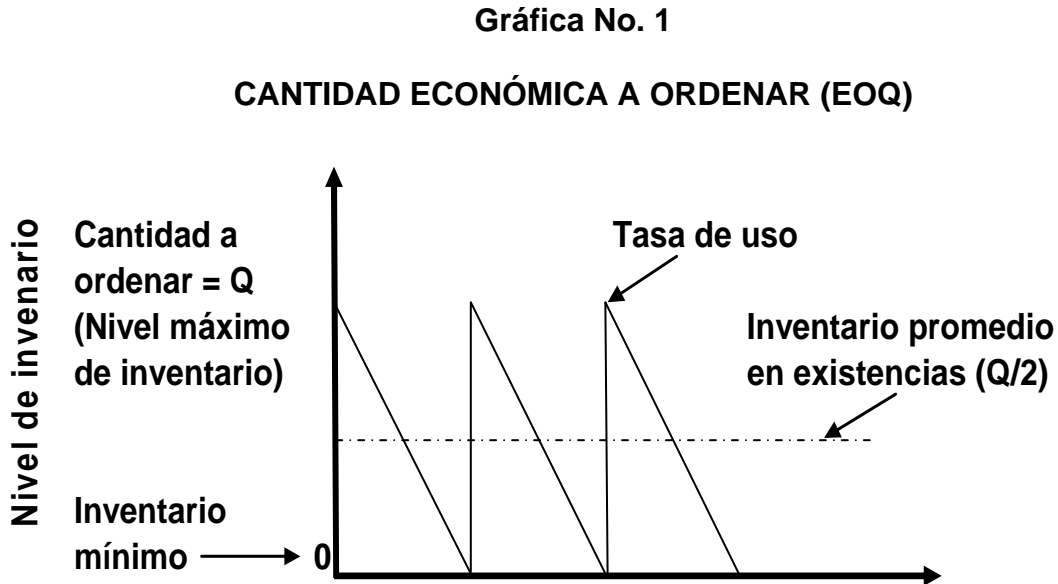
1.3.6.1. Modelo de inventario con demanda independiente determinística:

Estos modelos toman como base que los artículos no son dependientes de la demanda de algún otro artículo y su demanda se conoce con certeza.

1.3.6.1.1. Modelo de cantidad económica a ordenar (EOQ): “Es una de las técnicas más antiguas y conocidas para el control de almacenes. El uso de esta técnica es relativamente sencillo y se basa en varias suposiciones” (3:457).

1. La demanda es conocida, constante e independiente.
2. El tiempo de entrega, es decir, el tiempo entre colocar y recibir una orden, se conoce y es constante.
3. La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo.
4. Los descuentos por cantidad no son posibles.
5. Los únicos costos variables son el costo de preparar o colocar una orden (costo de pedido) y el costo de mantener o almacenar el inventario en el tiempo (costo de mantenimiento o conservación). Estos costos se analizaron en la sección anterior.
6. Los faltantes (escasez) se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento adecuado.

El comportamiento de este modelo se aprecia fácilmente en la siguiente gráfica.



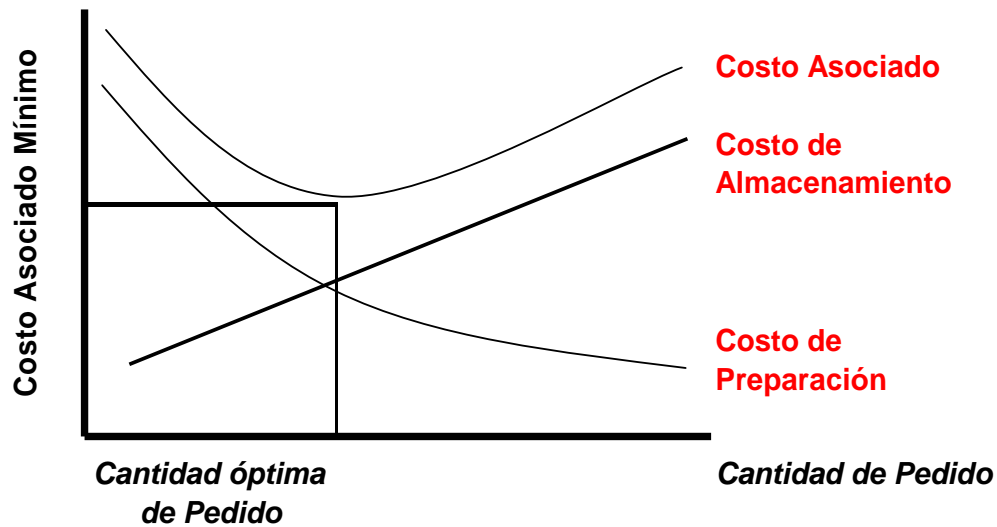
Fuente: Heizer, J; Render, B. 2004. Principios de administración de operaciones. Trad. MI, Pérez de Lara Chay. 5. ed. México, Pearson Educación. 458 p.

Con las suposiciones anteriores, en la gráfica de cantidad económica a ordenar, en el tiempo tiene forma de diente de sierra, Q representa la cantidad que se ordena. En general, cuando llega una orden el inventario aumenta de 0 a Q unidades.

“Puesto que la demanda es constante en el tiempo, el inventario baja a un ritmo constante. (Observe las rectas inclinadas en la gráfica). Cada vez que el inventario llega a 0, se coloca y recibe una nueva orden; por lo cual, el nivel del inventario brinca de nuevo a Q unidades (representado por las rectas verticales). Este proceso continúa en forma indefinida en el tiempo.” (3:458)

Gráfica No. 2

COSTOS DE INVENTARIO



Fuente: Bellini M, F. 2004. Investigación de operaciones (en línea). Caracas Venezuela, Universidad de Santa María. Consultado 14 abr. 2007. Disponible en <http://investigaciónoperaciones.com/inventarios:EOQ.htm>.

La meta de casi todos los modelos de inventarios es minimizar los costos totales. “Con las suposiciones dadas, los costos significativos son el costo de preparar (o de ordenar) y el costo de mantener (o de manejo). Los demás costos son constantes, como el costo del inventario en sí. En consecuencia, si minimizamos la suma de los costos de preparar y mantener, minimizaremos el costo total” (3:458).

1.3.6.1.2. Modelo de inventario con déficit: “El modelo de compra que permite déficit tiene como base las siguientes suposiciones:” (1:5).

1. La demanda se efectúa a tasa constante.
2. El reemplazo es instantáneo (la tasa de reemplazo es infinita).
3. Todos los coeficientes de costos son constantes.

“El modelo tiene costos normales (costo unitario del producto, costo de ordenar una compra, costo de mantener en inventario) pero además tiene un costo adicional, el costo por unidad de faltante. En este modelo es posible diferir un pedido, de manera que una vez recibida la cantidad pedida desaparece el déficit, esto se representa claramente en la siguiente gráfica” (1:5).

Simbología

Q = Cantidad óptima a pedir

S = Cantidad de unidades agotadas

Im = Inventario máximo

t = Periodo entre pedidos

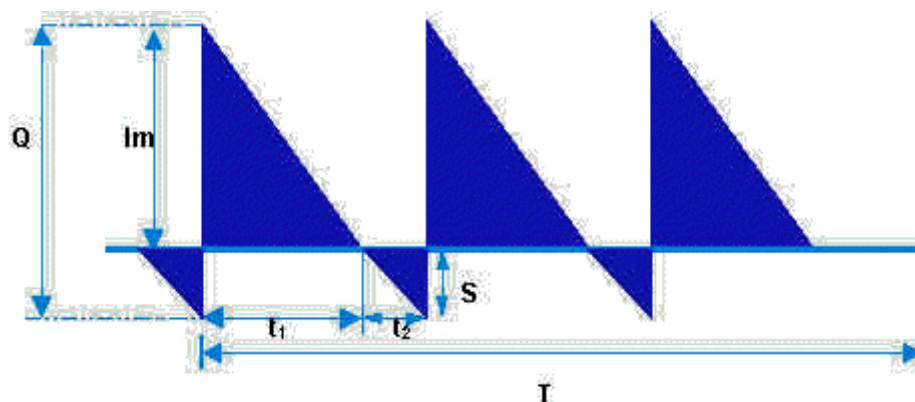
T = Periodo de planeación

t_1 = Tiempo en donde se cuenta con inventario

t_2 = Tiempo en donde se cuentan con unidades agotadas.

Gráfica No. 3

MODELO DE INVENTARIO CON DÉFICIT



Fuente Bellini M, F. 2004. Investigación de operaciones (en línea). Caracas Venezuela, Universidad de Santa María. Consultado 14 abr. 2007. Disponible en <http://investigaciónoperaciones.com/inventarios:EOQ.htm>.

“Por consiguiente, en dicho modelo, los costos de déficit son ocasionados por agotamiento de existencias durante el período de tiempo y no por la pérdida de ventas. Se incluyen los costos de déficit para determinar el costo para un periodo” (1:6).

1.3.6.2. Modelo de inventario con demanda dependiente: Este tipo de modelo se basa en artículos que dependen de la demanda de otros artículos.

1.3.6.2.1. Planeación de requerimientos de materiales (MRP): Para explicar y conocer de mejor manera como funciona y en que consiste este modelo se toma puntos de vista de diferentes autores.

“El sistema MRP deriva su fuerza de la importante distinción entre inventarios de demanda independiente y dependiente. Los inventarios de demanda independiente son aquellos que están sujetos a la condiciones del mercado y por lo tanto son independientes de las operaciones. Ejemplos de inventarios de demanda independiente son: producto terminado y partes de repuesto en una compañía manufacturera, los cuales se utilizan para satisfacer la demanda del cliente final. Estos inventarios deben administrarse mediante los métodos de punto de reorden” (9:494).

“Los inventarios de demanda dependiente, por otro lado, no están sujetos a las condiciones del mercado. Dependen de la demanda de partes y componentes de nivel más alto dentro del programa de producción, ejemplos de inventarios de demanda dependiente son los de materia prima y de producto en proceso en sí. Estos inventarios deben administrarse mediante un sistema MRP o por los sistemas justo a tiempo” (9:495).

A diferencia del modelo de demanda independiente EOQ, cuyo objetivo es proporcionar un alto nivel de servicio al cliente a costos de operación de inventario bajos, en el modelo “MRP es respaldar el programa maestro de

producción. Este objetivo está orientado a la manufactura, se enfoca hacia el interior más que hacia el exterior” (9:501).

Cuadro No. 1

COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS MRP Y PUNTO DE REORDEN

	MRP	Punto de Reorden
Demanda	Dependiente	Independiente
Filosofía de la orden	Requerimientos	Reposición
Pronóstico	Basado en programa maestro	Basado en demanda pasada
Concepto de control	Controla todos los artículos	ABC
Objetivos	Satisface necesidades de manufactura	Satisface necesidades del cliente
Tamaño del lote	Discreto	EOQ
Patrón de la demanda	Nebuloso pero predecible	Aleatoria
Tipos de inventario	Trabaja en proceso y materia primas	Producto terminado y repuestos

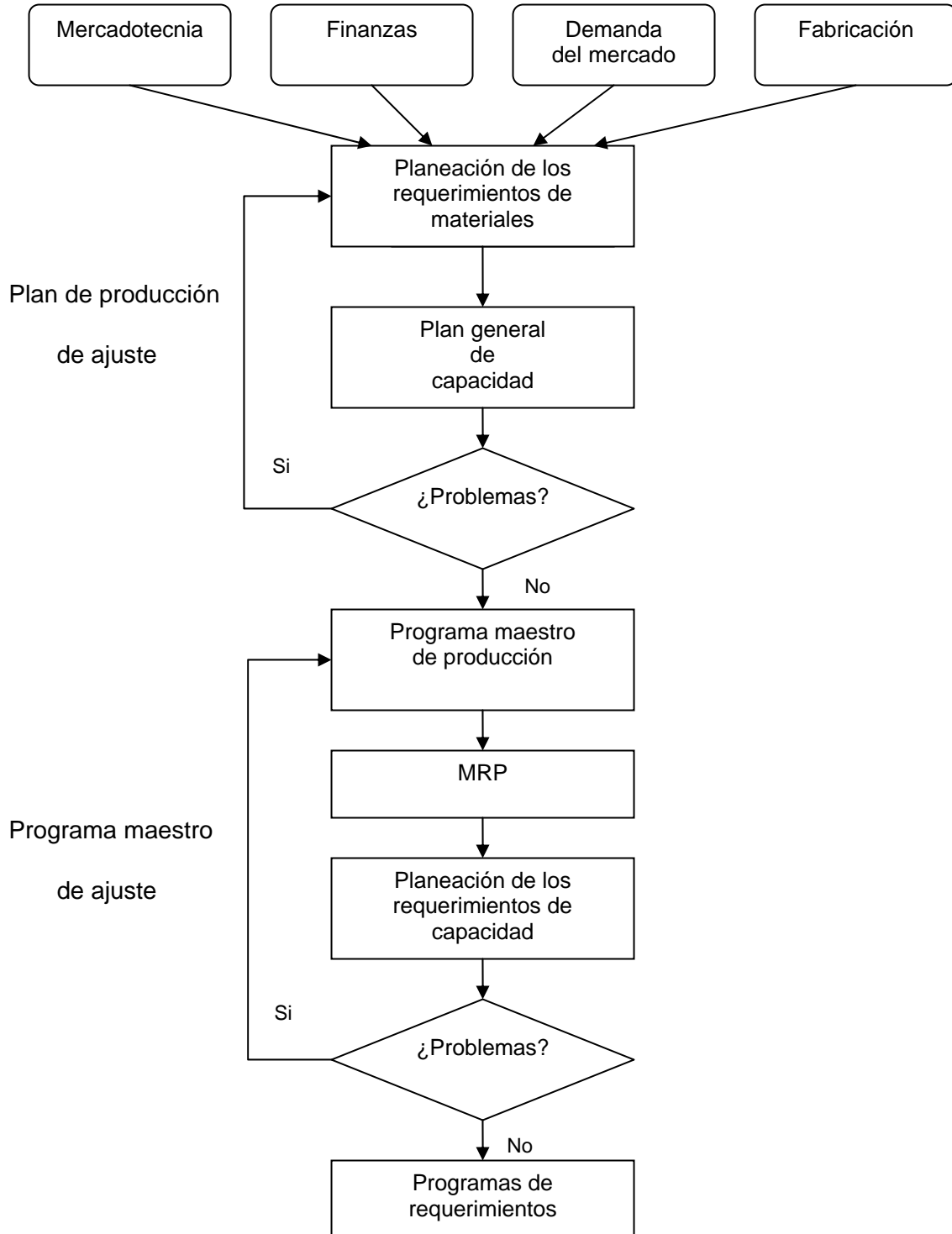
Schroeder, RG. 1992. Administración de operaciones: toma de decisiones en la función de operaciones. Trad. R, de la Peña Olaeta. 3. ed. México, McGraw Hill. 500 p.

A continuación se aprecian varias definiciones de lo que es la planeación de requerimiento de materiales.

“La planeación de requerimiento de materiales es una técnica de administración de inventarios que proporciona no sólo las cantidades de pedidos y puntos de nuevos pedidos sino también un calendario de cuándo se necesita cada artículo y en qué cantidades, durante un proceso de producción” (4:695).

“La planeación de los requerimientos de materiales (MRP), que, en ocasiones, se denomina MRP I, MRP pequeña o MRP, es la MRP original. Como se aprecia en el siguiente diagrama de flujo, la MRP toma la salida del programa maestro, la combina con información de los registros de inventario y los registros de la estructura del producto y determina un programa de tiempos y cantidades para cada artículo. La idea básica es tener los materiales correctos en el lugar y el momento correctos” (7:351).

**DIAGRAMA DE FLUJO No. 1
ACTIVIDADES DE PLANEACIÓN MRP**



Fuente: Narasimhan Sim, Planeación de la Producción y Control del Inventario. Pág. 352.

La MRP también se dice que “es una técnica de demanda dependiente que usa el programa maestro de producción, lista de materiales, inventario disponible, órdenes de compra pendiente y los tiempos de entrega, con la finalidad de determinar los requerimientos de materiales” (3:522).

Esta técnica da respuesta a las dos preguntas de inventario cuánto y cuándo pedir, para comprenderlo de mejor manera se hace necesario explicar cada uno de los factores anteriores.

- 1. El programa maestro de producción:** “Especifica el número de productos que debe hacerse y cuándo. El programa debe ser acorde al plan de producción. El programa maestro de producción nos indica lo que se requiere para satisfacer la demanda y cumplir con el plan de producción” (3:522).

CUADRO No. 2

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN

MESES	ENERO				FEBRERO			
Plan Agregado de Producción (Muestra la cantidad total de los productos a producir)	1,300				1,050			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Programa Maestro de Producción (Indica el tipo específico y la cantidad de los productos a producirse)								
PRODUCTO 1								50
PRODUCTO 2		500		500		450		450
PRODUCTO 3			300				100	

Fuente: Heizer, J; Render, B. 2004. Principios de administración de operaciones. Trad. MI, Pérez de Lara Chay. 5. ed. México, Pearson Educación. 524 p.

2. **Lista de materiales (LDM):** “Es una lista de las cantidades de componentes, ingredientes y materiales necesarios para hacer un producto” (3:526).
3. **Inventario disponible:** “Para que un sistema MRP funcione, es absolutamente necesario contar con una buena administración del inventario. Si la empresa aún no logra 99% de exactitud en sus registros, la planeación de requerimientos de materiales no funcionará” (3:526).
4. **Órdenes de compra pendientes:** “Cuando se ejecutan las órdenes de compra, el personal de producción debe tener acceso a los registros de los pedidos y las fechas de entrega programadas. Sólo el administrador que cuenta con la información correcta de compras puede preparar un buen plan de producción y ejecutar un sistema MRP efectivo” (3:526).
5. **Tiempos de entrega para cada componente:** “En los sistemas de compras, el tiempo que transcurre entre el reconocimiento de la necesidad de un pedido y su recepción, en los sistemas de producción, es la suma de los tiempos de ordenar, esperar, hacer cola, preparar y correr la producción de cada componente” (3:527). Para la empresa unidad de análisis el tiempo de entrega de cada una de las materias primas provenientes de proveedores internacionales es de tres meses, a partir de la colocación del pedido y de uno a cinco días de proveedores nacionales.

Aún cuando la mayoría de los sistemas MRP son computarizados, su procedimiento es directo y puede ser manual. “Cuando se cuenta con los elementos anteriormente mencionados, el siguiente paso es elaborar, **el plan de requerimientos de materiales global**. El cual no es más que un programa o calendario que combina el programa maestro de producción con el programa escalonado. Indica cuándo debe ordenarse un artículo a los proveedores si no

hay artículos en inventario, o cuándo debe comenzar la producción de un artículo para satisfacer la demanda del producto terminado en una fecha dada” (3:528).

El plan de requerimientos netos de materiales, “incluye los requerimientos globales, el inventario actual, los requerimientos netos, la recepción planeada de la orden y la liberación planeada de la orden para cada artículo” (3:529).

Este plan como se menciona con anterioridad supone que no hay inventario, cuando si lo hay se debe de elaborar el plan de requerimientos netos; para lo cual es necesario definir algunos conceptos, básicos del plan.

1. La recepción planeada de la orden: “Cantidad que se planea recibir en una fecha futura” (3:529).

2. Liberación planeada de la orden: “Fecha planeada para liberar una orden” (3:529).

3. Asignados: “Número de unidades en el inventario asignadas a alguna producción futura específica y que aún no se usa o sale del almacén” (3:530).

El plan de requerimientos netos de materiales es el “resultado de ajustar los requerimientos totales de acuerdo con las existencias en inventario y las recepciones programadas” (3:529). $\text{Requerimientos netos} = (\text{Requerimientos globales} + \text{Asignaciones}) - (\text{inventario actual} + \text{recepciones programadas})$.

Algunos artículos son llamados padres, porque se encuentran en niveles más altos de la producción, o sea que de ellos dependen otros llamados componentes o hijos, los cuales a su vez pueden ser también padres de otros.

Para lograr un sistema MRP exitoso se requiere de un gran esfuerzo por cada una de las partes que participen en él, además se requieren según Roger

Schroeder de cinco elementos, la planeación de la puesta en marcha, el soporte adecuado de computadora, datos exactos, soporte gerencial y conocimiento del usuario.

La planeación de la puesta en marcha se refiere a que antes de poner el sistema en marcha, se debe de tener la preparación adecuada, la planeación de la puesta en marcha debe incluir la educación de la gerencia superior, el establecimiento de objetivos, la identificación de beneficios y costos esperados y un plan de acción. Un sistema MRP debe de contar con el soporte adecuado de computadora, es decir paquetes de programas que permita obtener datos exactos. Los registros de inventarios también deben ser exactos para respaldar la confiabilidad del sistema, así como el apoyo de la alta gerencia y la capacitación del personal, en la implementación del sistema MRP.

1.3.7. Sistemas de inventario con demanda independiente probabilística:

“La respuesta a la segunda pregunta (¿Cuándo se deben colocar los pedidos?), depende del tipo de sistema de inventario que tenemos. Si el sistema requiere una revisión periódica (por ejemplo, semanal o mensual), el momento para hacer un nuevo pedido coincide con el inicio de cada período. De manera alternativa, si el sistema se basa en una revisión continua, los nuevos pedidos se colocan cuando el nivel del inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado el punto de reorden” (10:440).

Dos sistemas de inventario muy utilizados son el sistema de pedido de tamaño fijo (Q) y el sistema de pedido de intervalo fijo (P).

1.3.7.1. Sistema de pedido de tamaño fijo (Q): Se designa como sistema **Q** al sistema de pedido de tamaño fijo, en el cual se pide una cantidad fija a intervalos variables de tiempo.

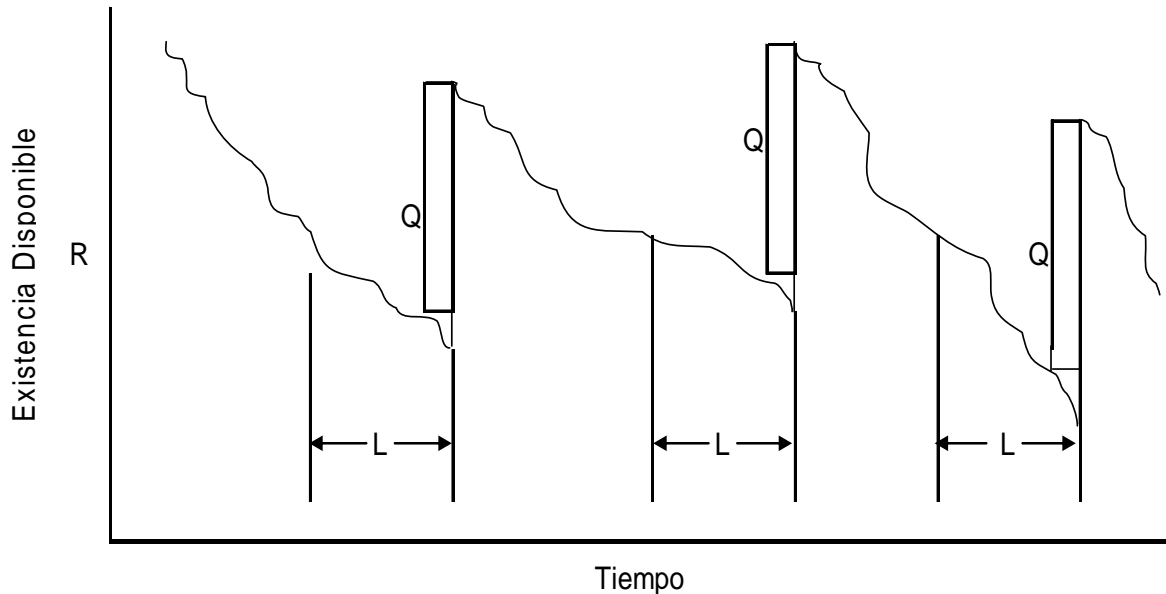
“En un sistema de revisión continua, la posición de las existencias se monitorea después de cada transacción (o en forma continua). Cuando la posición de la existencia cae por debajo de un punto de orden predeterminado (o punto de reorden), se coloca una orden por una cantidad fija. Dado que esta cantidad es fija, el tiempo entre órdenes variará dependiendo de la naturaleza aleatoria de la demanda” (9:467).

La ventaja del sistema de pedido de tamaño fijo es que al tener revisiones constantes evita la posibilidad de faltantes de materiales. Sin embargo, su desventaja radica en que es necesario tener el personal necesario que actualice los registros al momento de una entrada o salida, verificando que no se ha llegado al punto de reorden.

La regla del sistema Q es “revisar continuamente la posición de la existencia (material a la mano más el material de orden). Cuando la posición de la existencia cae por debajo del punto de reorden R, se ordena una cantidad fija Q” (9:467).

Gráfica No. 4

SISTEMA DE PEDIDO DE TAMAÑO FIJO (Q)



R = Punto de reorden

Q = Cantidad a ordenar fija

L = Tiempo de entrega

Fuente: Schroeder, RG. 1992. Administración de operaciones: toma de decisiones en la función de operaciones. Trad. R. de la Peña Olaeta. 3. ed. México, McGraw Hill. 467 p.

En la gráfica anterior “la posición de la existencia cae en una forma irregular hasta que alcanza el punto de reorden R, donde se coloca una orden por Q unidades. La orden se recibe posteriormente, después de un tiempo de entrega L y entonces se repite el ciclo de utilización, reorden y recepción de material” (9:467).

1.3.7.2. Sistema de pedido de intervalo fijo (P): El sistema de pedido de intervalo fijo se designa como sistema P. Se ordena una cantidad variable a intervalos fijos de tiempo.

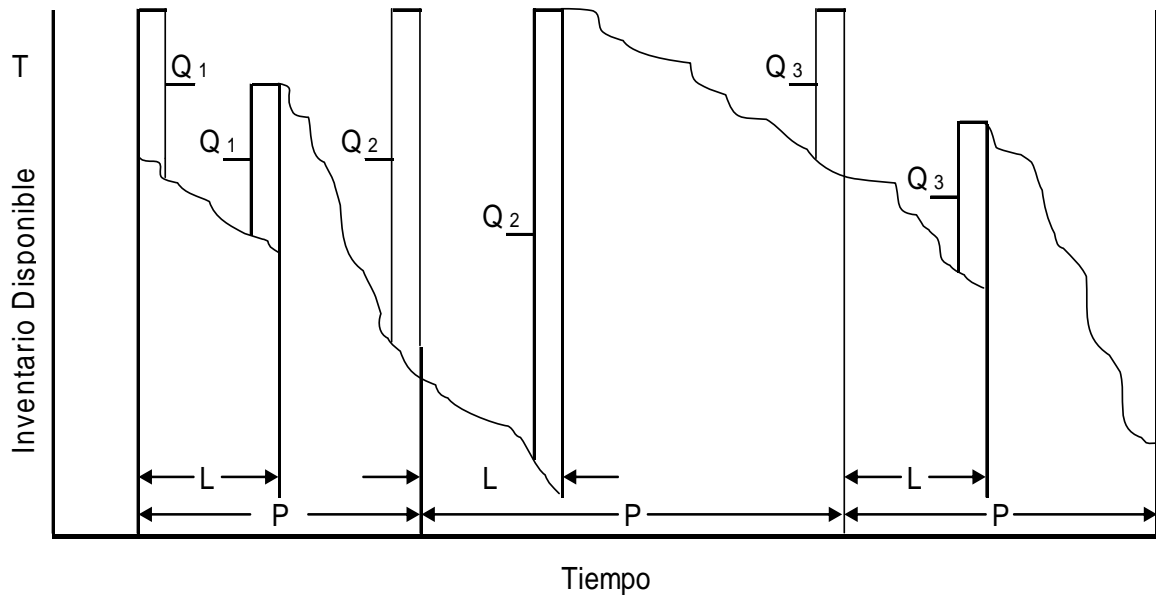
“En un sistema de revisión periódica, la posición de existencia se revisa a intervalos fijos. Cuando se realiza la verificación, la posición de existencia es “rebautizada” como un nivel objetivo de inventario. El nivel de objetivo se fija para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica más el tiempo de entrega del embarque. Se ordena una cantidad variable dependiendo de cuánto se necesita para colocar la posición de existencia en el objetivo” (9:472).

La ventaja del sistema de pedido de intervalo fijo es que no hay un conteo físico de los artículos del inventario después de que se extrae un artículo; esto ocurre sólo cuando llega el tiempo de la siguiente revisión. La desventaja del sistema P es que, como no se cuenta el inventario durante el periodo de revisión, existe la posibilidad de faltantes durante ese tiempo, situación posible si una orden grande agotara el inventario, justo después de colocar una orden. En consecuencia, es necesario mantener un nivel más alto de inventario de seguridad (en comparación con el sistema Q), como protección contra faltantes durante el tiempo entre revisiones y de entrega.

La regla del sistema P es “revisar la posición de existencia (o material disponible más el material en camino) en intervalos periódicos fijos P. Después de cada revisión se ordena una cantidad igual al inventario objetivo T menos la posición de existencia” (9:472).

Gráfica No. 5

SISTEMA DE PEDIDO DE INTERVALO FIJO (P)



P = Intervalo periódico fijo T= Inventario objetivo Q = Cantidad a ordenar L = Tiempo de entrega

Fuente: Schroeder, RG. 1992. Administración de operaciones: toma de decisiones en la función de operaciones. Trad. R, de la Peña Olaeta. 3. ed. México, McGraw Hill. 472 p.

Como se muestra en la anterior gráfica “la posición de existencia cae de una forma irregular hasta que se llega el momento fijo de una revisión. En ese instante, se ordena una cantidad para colocar la posición de existencia en el nivel objetivo. La orden llega posteriormente, después de un tiempo de entrega L; entonces el ciclo de utilización, reorden y recepción de material se repite” (9:472).

Un enfoque para manejar sistemas probabilísticos de inventario es suponer un modelo de inventario basado en existencias de seguridad (existencias amortiguadoras). Las existencias de seguridad sirven de amortiguador para absorber las variaciones de la demanda y del tiempo de anticipación.

1.3.7.3. Sistema ABC: Otro sistema que es utilizado actualmente por muchas empresas es el ABC, que divide sus productos en categorías A, B, y C, según sea el valor de sus inventarios.

“El análisis ABC divide el inventario que se tiene en tres grupos según su volumen anual en dólares¹. El análisis ABC es una aplicación de lo que conocemos como principio de Pareto. Este principio establece que hay “pocos artículos importantes y muchos triviales”. La idea consiste en establecer políticas de inventario que centren sus recursos en los pocos artículos importantes del inventario y no en los muchos triviales. Resulta poco realista dar seguimiento a los artículos baratos con el mismo cuidado que a los artículos costosos” (3:453).

“Con el fin de determinar el volumen anual en dólares para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo en el inventario y se multiplica por su costo por unidad. Los artículos con un alto volumen anual en dólares pertenecen a la Clase A. Aunque estos artículos constituyan sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre 70 y 80% del uso total en dólares. Los artículos del inventario en la Clase B son aquellos con un volumen anual en dólares intermedio. Éstos representan alrededor de 30% de todos los artículos del inventario y entre 15 y 25% del valor total. Por último, los de bajo volumen anual en dólares pertenecen a la Clase C y representa sólo 5% del volumen anual en dólares, pero casi 55% de los artículos en el inventario” (3:453).

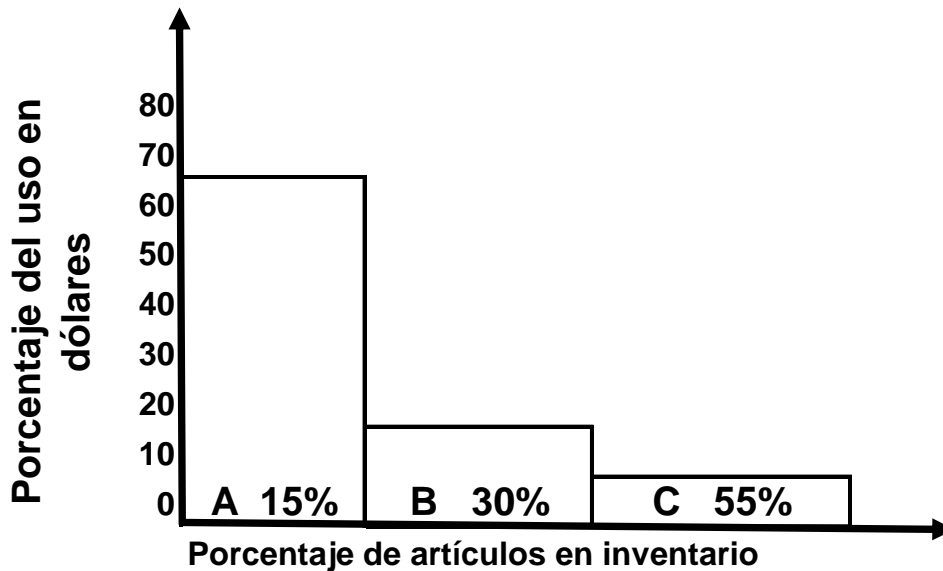
Puede decirse que este sistema de inventario se aplica, debido a que en cada empresa se utilizan diferentes productos, cada uno de ellos con sus propias características, por lo tanto, necesitan de un manejo particular, dependiendo de su importancia en los procesos de la empresa y de las posibilidades de adquisición.

¹ El desarrollo de esta técnica se atribuye a H. Ford Dickie. Véase *Modern Manufacturing* (antes *Factory Management and Maintenance*), de H. Ford Dickie (Julio de 1951).

Una gráfica del inventario de muchas organizaciones podría aparecer como se ilustra a continuación.

Gráfica No. 6

SISTEMA ABC



Fuente: Heizer, J; Render, B. 2004. Principios de administración de operaciones. Trad. MI, Pérez de Lara Chay. 5. ed. México, Pearson Educación. 454 p.

“Otros criterios, además del volumen anual en dólares, determinan la clasificación de artículos. Por ejemplo, cambios anticipados de ingeniería, problemas de entrega, problemas de calidad o el alto costo unitario señalan la necesidad de cambiar los artículos a una clasificación más alta. La ventaja de dividir en clases los artículos del inventario es que permite establecer políticas y controles para cada clase” (3:454).

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS

METODOLOGÍA: Para poder tener un diagnóstico de la situación actual de la empresa objeto de estudio, se hace necesario entrevistar al Gerente General, Secretaria Asistente de Gerencia y el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas. A través de la secretaria se estableció el número de personas que trabajan actualmente en la empresa, los departamentos que la componen, clientes y la demanda durante los últimos tres años.

La entrevista con el Gerente General permitió conocer aspectos indispensables en el diagnóstico de la empresa como los antecedentes, productos que fabrican y comercializan, quiénes son su competencia, cómo está estructurada la planta, cómo distribuye su producto, cuáles son sus fortalezas y debilidades, cómo está organizada, su procedimiento de compra y transporte de las materias primas, así como los problemas que él considera que se tienen en la administración de las materias primas.

A través de la entrevista al Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, se conoció los tipos de productos de la empresa, los materiales, procesos y maquinaria necesarios para su fabricación, además de los procedimientos y controles que se llevan actualmente en lo referente al inventario de materias primas, lugares de almacenamiento y personal responsable. Es importante mencionar que la observación directa del investigador ayudó en gran manera a determinar con objetividad la situación actual de la empresa.

Otra técnica de investigación que contribuyó a la determinación de la situación actual fue la encuesta (a nueve personas) a Secretarias, Vendedores,

Supervisores, Auxiliares y Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, quienes son el 100% del personal administrativo de la empresa objeto de estudio, éste fue además de la entrevista al Gerente General la base y soporte del estudio.

2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

2.1.1. Antecedentes: La empresa cuenta con más de veinte años de existencia en el mercado y se consolida como una de las más grandes en su tipo (empresas dedicadas a la fabricación de cierres de cremallera), a nivel centroamericano, teniendo por competencia a empresas de origen japonés como YKK, IDEAL, LIU; siendo sus principales clientes las maquiladoras de prendas de vestir que elaboran blusas, faldas, pantalones, chumpas, chaquetas, abrigos, etc. Además, de pequeñas industrias productoras de maletas, maletines, cosmetiqueras, billeteras, botines, almacenes de accesorios textiles y peleterías. El Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas asegura según su experiencia de diez años, que para la empresa su principal fortaleza para competir en el mercado nacional es su tiempo de entrega, pues es mucho menor que el ofrecido por la competencia; en el caso de las empresas del mercado nacional ofrecen sus productos en quince días, las internacionales en un mes, mientras que la empresa unidad de análisis los entrega en una semana y en caso de suma urgencia entregas parciales del pedido sin exceder la fecha de entrega del pedido.

En comparación con sus competidoras la calidad de sus productos es similar, su precio es igual o más bajo, teniendo como gran desventaja el posicionamiento de marca que éstas tienen en el mercado. El proceso productivo y las áreas de almacenamiento de la empresa se explican más adelante.

Fundada en el año de 1,984 por tres personas de origen extranjero, su primera planta se instala en la zona uno de la ciudad capital. Actualmente la planta y sala de ventas se encuentran ubicadas en la zona dos de la citada ciudad; siendo de veintidós metros de ancho por cuarenta metros de largo, cuenta con instalaciones de dos niveles en una mitad del terreno y un nivel en la otra, donde es de un sólo nivel se encuentran los lockers, el comedor, baños, y el departamento de sopleteado. La otra mitad que es de dos niveles, tiene en el primero oficinas, áreas de almacenamiento de producto terminado y de materias primas, departamento de mantenimiento; el segundo nivel está destinado a las oficinas de gerencias y el área de producción.

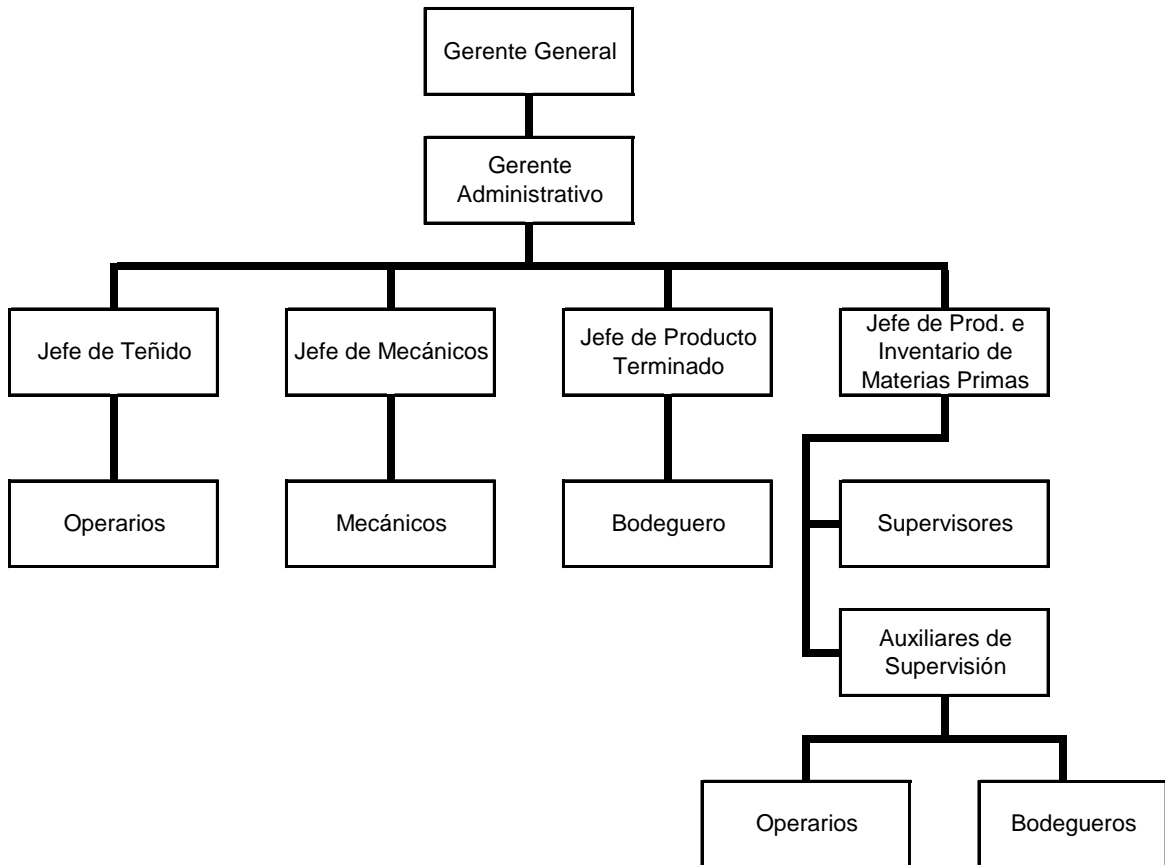
2.1.2. Organización: La empresa está dividida por departamentos, los cuales están dirigidos por sus respectivos jefes, teniendo como base que la empresa es mediana y de índole familiar, hay personas que cumplen más de una función. No cuenta con ningún tipo de organigrama que refleje como es su estructura.

Por medio de la Secretaria Asistente de Gerencia, fue posible establecer que actualmente la empresa cuenta con un total de cincuenta empleados (abril de 2008), distribuidos de la siguiente manera: 2 gerentes, 2 secretarias, 2 vendedores, 4 jefes de departamentos, 2 supervisores de producción, 2 auxiliares de supervisor, 3 bodegueros (materias primas 2 y producto terminado 1), 2 mecánicos, 28 operarios destinados a la producción, 1 piloto mensajero, 1 guardián y 1 conserje; el 85% posee no menos de tres años de laborar para la empresa, lo cual indica que existe estabilidad laboral.

Para una mayor comprensión de cómo está organizada la empresa, se elabora el siguiente organigrama lineal, haciendo la aclaración que el Gerente General desempeña las funciones de un Gerente de Operaciones y Ventas, así mismo el

Gerente Administrativo las de un Financiero, según lo indica el Gerente General en la entrevista que se le realizó.

**ORGANIGRAMA No. 1
SITUACIÓN ACTUAL**



Fuente: Elaborado según información proporcionada por la Secretaria Asistente de Gerencia, abril 2,008.

2.1.3. Productos que produce y comercializa: La empresa objeto de estudio se dedica a la fabricación y comercialización de cierres de cremallera de todo tipo y color (dispositivo dentado que se utiliza en la industria de la confección), mejor conocidos como zippers, los cuales pueden ser de nylon (plástico) y metal; con distinto halador (pieza metálica la cual permite que el zipper se pueda abrir o cerrar).

Según comenta el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, la Empresa no cuenta con un Plan Agregado de Producción que muestre la cantidad total de los productos a producir durante el año, ni tampoco con un Programa Maestro de Producción que indique el tipo específico.

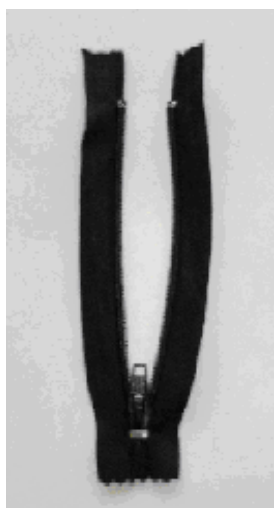
El Gerente General indica que la producción se basa sobre pedido, debido a los más de doscientos colores que ofrecen a sus clientes en cada uno de sus productos (veintiséis), sin contar las igualaciones de color (el cliente envía una tela para que el zipper que se le produzca sea del mismo color) que cada vez se solicitan con mayor frecuencia.

Entre los cierres plásticos que produce la empresa se tienen dos tipos, cerrados y abiertos, los cerrados pueden ser de número 2, 3, 4 y 5 (el número indica el grosor del diente de la cadena), los cuales comúnmente son utilizados en pantalones, faldas, blusas, overoles, pantalonetas, botines, maletines, carteras y monederos; los abiertos son sólo en número 5, se utilizan en su mayoría para chumpas y suéteres, la diferencia de este tipo de zipper con el anterior como lo muestra la siguiente imagen, radica en que el abierto se puede separar en dos partes, mientras que el cerrado no.

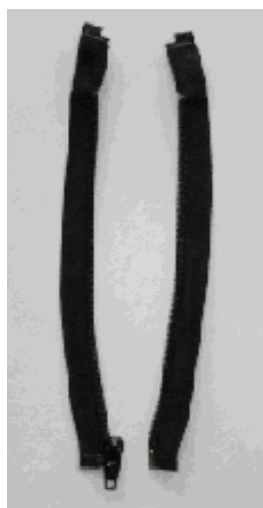
Imagen No. 1

Zipper cerrado y abierto de plástico # 5

Cerrado



Abierto



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

La empresa cuenta con un total de veintiséis productos, para la realización de uno de ellos es necesario contar con algunas especificaciones como tipo (indica si el zipper será plástico o de metal, cerrado o abierto y el halador que se utilizará), color (tonalidad de la cadena o cinta), tamaño (largo del zipper). La empresa cuenta con maquinaria que en un 90% es automatizada, algunos procesos productivos son manuales, como el empaque.

Ejemplo: Para la producción de un zipper se necesita de las siguientes especificaciones y materiales.

Especificaciones:

Tipo: Plástico cerrado # 3 con halador auto lock # 3 (CE#3 AL3)

Color: Y512

Tamaño: 7 pulgadas (7p)

Imagen No. 2

Zipper cerrado de plástico # 3, de tamaño de 7 pulgadas



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

Materiales:

A. Cadena # 3, 8.5 pulgadas, (7 pulgadas del tamaño + 1.5 de las puntas)

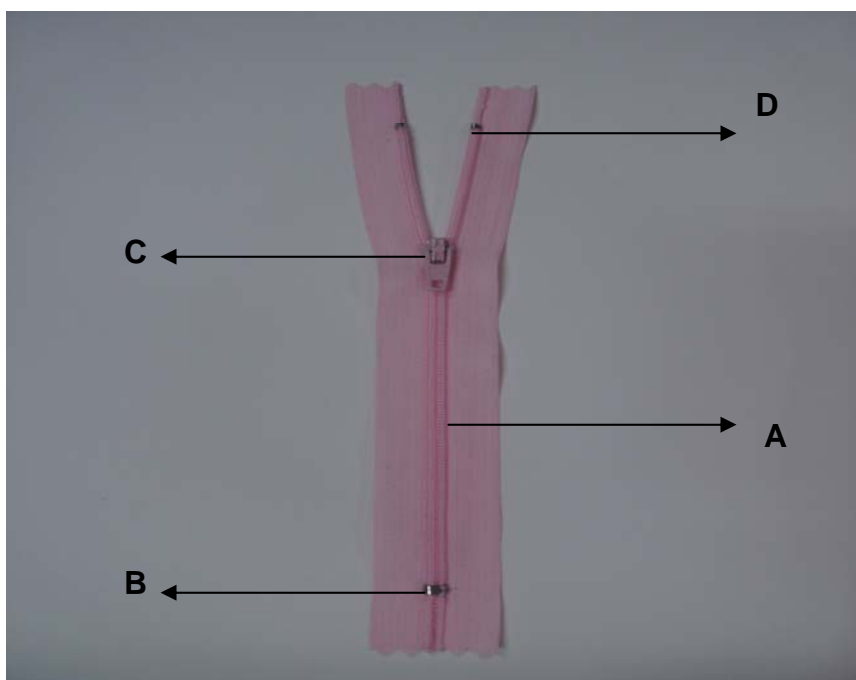
B. Tope inferior, 1 unidad, 10 milímetros de alambre 3.0*0.4 mm

C. Halador, 1 unidad, auto lock # 3

D. Tope superior, 2 unidades de 6 milímetros de alambre de 1.8*0.4 mm

Imagen No. 3

Partes del zipper cerrado plástico # 3



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

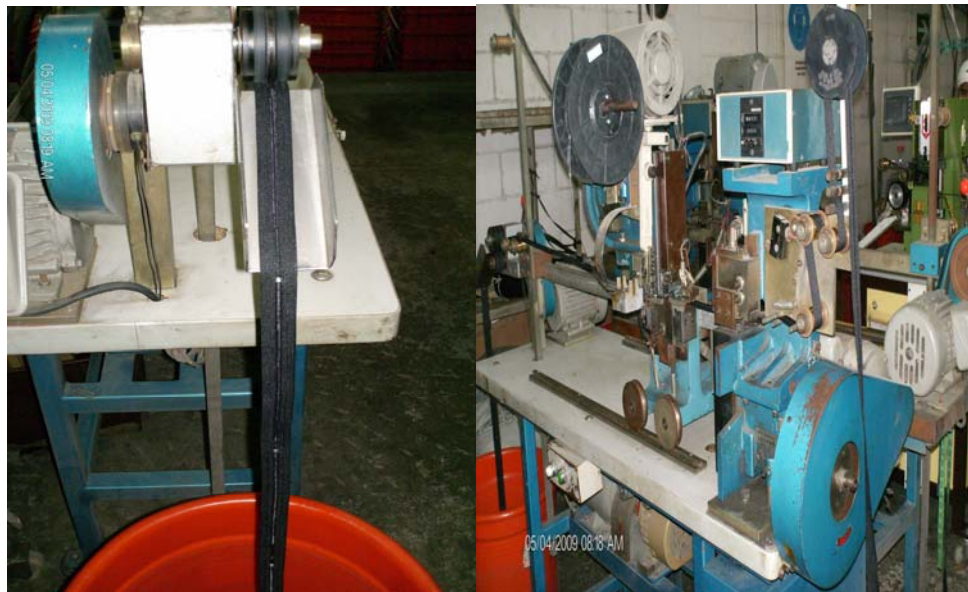
Los materiales que se utilicen así como su cantidad, quedan condicionados dependiendo el tipo de zipper que se vaya a producir.

Las cadenas se conforman de dos partes, el diente que se encuentra en el centro, que como se explicó anteriormente puede ser de diferentes números y la tela de los lados cuyas dimensiones son iguales en todas. Las cadenas número 2 y 3 vienen en costales de 4,000 metros, los cuales contienen 10 rollos de 400 metros cada uno; mientras que las cadenas 4 y 5 se reciben en costales de 2,000 metros, con rollos de 200 metros.

El **proceso productivo** para el zipper del ejemplo anterior (CE#3 AL3), consta de cinco procesos, gapping, haladores, tope superior, corte y empaque, los cuatro primeros se hacen en máquinas automatizadas y el último manualmente, los cuales se explican a continuación.

1. Gapping: Es el primer proceso en la fabricación del zipper, su función es limpiar (quitar pulgada y media de dientes de la cadena) y dividir la cadena en su tamaño requerido, al mismo tiempo que coloca el tope inferior.

Imagen No. 4
Máquina de gapping



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,009.

La imagen anterior muestra dos ángulos de una de las máquinas que se utilizan para gapping, ejemplificando como la cadena continua entra y sale de la máquina con limpieza, tamaño y tope inferior.

2. Haladores: Introduce los haladores en la cadena a través de la limpieza de pulgada y media que se hizo en el proceso de gapping, la abertura del zipper para que pase al siguiente proceso debe ser de por lo menos cuatro pulgadas.

Imagen No. 5
Máquina de haladores

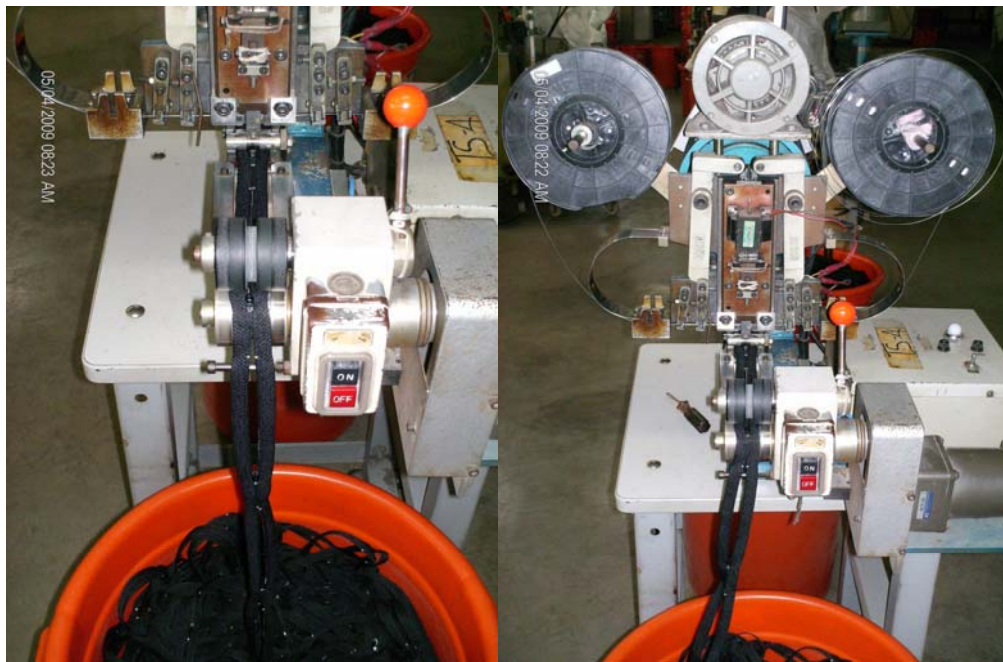


Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,009.

La mayoría de la maquinaria que se utiliza trabaja a base de aire, como es el caso de los haladores, la imagen anterior muestra como un zipper debe de estar abierto antes de pasar al siguiente proceso.

3. Tope superior: Coloca un tope niquelado al final de los dientes en cada uno de los lados de la parte superior de la cadena, el cual evita que al cerrar el zipper el halador se salga de la cadena, lo cual se aprecia en la siguiente imagen.

Imagen No. 6
Máquina de tope superior



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,009.

4. Corte: Separa cada uno de los zippers, cortándolos en la mitad de la limpieza de pulgada y media, seguidamente son transportados en una banda que los coloca en canastas plásticas, dejándolos listos para pasar al proceso de empaque.

Imagen No. 7
Máquina de corte



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,009.

La imagen anterior muestra como la cadena debe de ingresar a la máquina por el lado del tope inferior, ya que éste es el que determina en que momento debe de caer la cuchilla que corta el zipper.

5. Empaque: Es el último proceso en la fabricación del zipper, la operación se hace manualmente inspeccionando que cada uno cumpla con sus requisitos mínimos de calidad, se empacan en bolsas plásticas colocando una etiqueta en su interior que indica el tipo, color, tamaño y cantidad que contiene cada una. El zipper que se menciona en el ejemplo es el CE#3 AL3, el cual se empaca en bolsas de cien unidades, cuya demanda es exclusiva por parte de las maquiladoras de prendas de vestir, la imagen siguiente muestra como debe de quedar la bolsa ya sellada, lista para ser entregada al departamento de producto terminado.

Imagen No. 8
Empaque



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,009.

Debe de mencionarse que el proceso productivo de los zippers cerrados plásticos de los demás productos, cuenta con los mismos cinco procesos, aunque la maquinaria a utilizar para algunos es diferente. Por ejemplo, para los zippers número dos y tres las máquinas son las mismas, mientras que para los cuatro y cinco son diferentes.

En el caso de los zippers abiertos plásticos, los procesos son más de cinco y la mayoría de maquinaria es diferente que en los cerrados, mientras que para los zippers de metal, algunos procesos son iguales que los plásticos pero las máquinas que se emplean son diferentes.

Los productos de metal que se producen son de aluminio, niquelado, latonado y antique brass (dientes latonados que se cambian a color negro a través de un químico), los cuales pueden ser en número 3.5, 4 y 5; y al igual que los de plástico, pueden ser cerrados o abiertos.

Imagen No. 9

Zipper cerrado de metal latonado # 4



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

Para la fabricación de los zippers, como se mencionó con anterioridad, la empresa cuenta con maquinaria que le permite que un 90% de su proceso productivo sea automatizado, por lo que su estrategia de flujo es lineal, lo que le ayuda a producir altos volúmenes de algunos productos. Debido a que es necesario teñir colores dependiendo de las especificaciones del cliente, la empresa cuenta con un departamento de teñido, cuyo objetivo es darle color al cuerpo principal del zipper, que es la cadena (zipper plástico) o cinta (zipper de metal).

Imagen No. 10

Zipper abierto de plástico # 5



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

La demanda de los zippers no permanece constante durante el año, es en los meses de enero, febrero, mayo, junio y julio, donde se presentan los más altos niveles de demanda, según datos proporcionados por gerencia. En los meses restantes también se produce, pero en menor cantidad, lo cual genera tiempo ocioso para la empresa, por lo que se aprovecha para producir para stock en cantidades máximas de veinte mil unidades por tamaño (producto para bodega), reprocesamiento de productos (zippers con defectos que se producen en los meses de altas demandas, que pueden ser reparados), mantenimiento de maquinaria, establecimiento de inventarios físicos de materias primas y producto terminado.

Imagen No. 11

Zipper cerrado de plástico # 5



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

La unidad de medida en que se venden los zippers, es en bolsas plásticas transparentes de cien y ciento cuarenta y cuatro unidades (una gruesa). El empaque para su comercialización se hace, en cajas de cartón o costales plásticos.

Para la distribución del producto dentro del perímetro de la ciudad capital se utiliza una panel con capacidad para tres toneladas, la cual cuenta con una ruta diaria por la mañana y otra por la tarde, dependiendo de los destinos de los

pedidos y la prioridad de cada uno, las cuales son definidas por el Gerente General y la Secretaria de Ventas, en primera y segunda instancia respectivamente, con entregas cada uno o dos meses a clientes de El Salvador y a través de transportes comerciales a departamentos nacionales o países como, Nicaragua y Honduras.

2.1.4. Materias primas necesarias para la producción: Las materias primas provienen de proveedores nacionales e internacionales, entre las nacionales descritas por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas se tienen:

**Cuadro No. 3
MATERIAS PRIMAS NACIONALES**

Material	Descripción	Medida
Etiqueta CE23	Etiqueta CE#2 PL2 de 144 unds	Unidades
Etiqueta CE33	Etiqueta CE#3 PL3 de 144 unds	Unidades
Etiqueta CE31	Etiqueta CE#3 AL3 de 100 unds	Unidades
Etiqueta CE#4	Etiquetas para zipper CE#4 de 144 unds	Unidades
Etiqueta C4II	Etiquetas para zipper C4II de 100 unds	Unidades
Etiqueta No.5	Etiquetas No. 5 para OE#5, CE#5, C5OV, C5CV cero unds	Unidades
Etiqueta GCE No.4	Etiqueta p/zipper de metal cerrado de 144 unds	Unidades
Etiqueta azul	Etiqueta p/zipper de metal cerrado de 100 unds	Unidades
Etiqueta GCE No.5	Etiqueta p/zipper de metal chumpa de 100 unds	Unidades
Bolsa sin serig	Bobinas de bolsas sin serigrafía de 7 3/4*4mm	Bobinas
Hules	Bolsa de hules pequeños con 1,500 unds	Bolsas
THINNER 2	Thinner "laca" para limpieza de pistolas	Galones
CERA CRU	Cera "cruda" se utiliza en plancha para zipper de metal	Libras
BUNKER	Bunker combustible que se utiliza para la Caldera	Galones
CLORHIDRICO	Acido clorhídrico se utiliza en el sopleteado de jalador	Galones
ACETICO	Acido acético, aditivo para teñido	Galones
DISPERSEL	Dispersel aditivo para el tratamiento de aguas	Galones
SECUESTRANTE	Secuestrante aditivo para el tratamiento de aguas	Galones

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de investigación de campo, abril 2,008.

Además de estas materias primas que se usan directamente en la producción, también se compran repuestos, lubricantes, tornillos, cojinetes, mangueras, etc., que se utilizan para el mantenimiento de las máquinas. Las materias primas que se importan son:

Cuadro No. 4
MATERIAS PRIMAS DEL EXTERIOR

Material	Descripción	Medida
C2 CRU	Cadena N2-RAW-B Nylon # 3 4.0 mm	Metros
C3 CRU	Cadena N3-RAW-A Nylon # 3 4.2 mm	Metros
C4 CRU	Cadena N4-RAW-A Nylon # 4	Metros
CI CRU	Cadena I4-RAW-A Nylon # 4 Invisible	Metros
C5 CRU	Cadena N5-RAW-A Nylon # 5 0.68mm	Metros
CV VARIOS	Cadena vislón # 5 V5-varios colores	Metros
G35 CRU	Cinta tejida # 3.5 cruda M3.5T-R tape for metal	Metros
G4 CRU	Cinta tejida # 4 cruda M4T-R tape for metal	Metros
G5 CRU	Cinta tejida # 5 cruda M5T-R tape for metal	Metros
PL2 CRU	Halador N3PL-C Nylon pin lock # 2 "DYD"	Unidades
PL3 CRU	Halador N3PL-K-C Nylon pin lock # 3 "KDNA"	Unidades
AL3 CRU	Halador N3AL-K-R Nylon auto lock # 3 "KDNA"	Unidades
PL4 CRU	Halador N3AL-K-R Nylon auto lock # 3 "KDNA"	Unidades
AL4I CRU	Halador AL4I-C-RAW invisible # 4 "KDNA"	Unidades
AL50 CRU	Halador N5AL-0-C RAW # 5 Auto lock	Unidades
JP5 CRU	Halador N5NL-K-C RAW # 5 "Paleta" non lock	Unidades
N5GH NIQ	Halador N5GH # 5 non lock "corazón" niquelado	Unidades
AL5 CRU	Halador N5AL-K-C RAW # 5 Auto lock	Unidades
AL5B CRU	Halador N5AL-F098-K-C-RAW Auto lock	Unidades
AL52 CRU	Halador N5AL-F115-K-C-RAW Auto lock	Unidades
AL5V CRU	Halador vislón Auto Lock # 5 ALV-501	Unidades
AR5V CRU	Halador visln AL reversible F335 RAW	Unidades
45AL LAT	Halador Metal Auto lock # 3.5 "liso" Latonado	Unidades
M45B AB	Halador Metal Auto lock # 3.5 Antique Brass	Unidades
PL4G LAT	Halador de metal pin lock # 4 Latonado	Unidades
PL5G LAT	Halador de metal pin lock # 5 Latonado	Unidades

DISEÑO DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS

PL5A NIQ	Halador de metal pin lock # 5 Niquelado	Unidades
AL5G LAT	Halador Metal Auto lock # 5 F198 Latonado	Unidades
AL5A NIQ	Halador Metal Auto lock # 5 F198 Niquelado	Unidades
ABAL AB	Halador Metal Auto lock # 5 F198 Antique Brass	Unidades
TI3 CRU	Alambre Aluminum top stop wire 3.0*0.4 mm	Rollos
TS3 CRU	Alambre Aluminum bottom stop wirel 8*0.4 mm	Rollos
TI5 CRU	Alambre Bottom stop wire 3.5*0.4mm	Rollos
TS5 CRU	Alambre Top stop wire 2.4*0.4mm	Rollos
Monofilamento	Monofilamento invisible clear Tope Superior	Rollos
TIL LAT	Alambre latonado p/tope inferior 0.5*3.5mm Metal	Rollos
TSV CRU	Alambre crudo p/tope superior 0.85*3mm Vislón	Rollos
TSL LAT	Alambre latonado p/tope superior 1.0*2.2mm Metal	Rollos
TS4A CRU	Alambre crudo p/tope superior 1.0*2.2mm Metal	Rollos
TSB AB	Alambre antique brass p/tope sup 0.85*3mm Metal	Manojos
TS5A CRU	Alambre aluminio p/tope superior 1.0*2.5mm Metal	Rollos
WLA3 LAT	Alambre latonado p/cadeneras 1.0mm*3.30mm Metal	Rollos
WLA4 LAT	Alambre latonado p/cadeneras 0.9mm*3.50mm Metal	Rollos
WLA5 LAT	Alambre latonado p/cadeneras 0.9mm*3.90mm Metal	Rollos
WLA5 NIQ	Alambre niquelado p/cadeneras 0.9mm*3.90mm Metal	Rollos
WLA5 ALU	Alambre aluminio p/cadeneras 0.9mm*3.90mm Metal	Rollos
PVC CLEAR	PVC transparente 0.13mm*15mm*100 metros	Rollos
PIN Y BOX NIQ	Pin y Box PB-N5-N #5 (left pin left insert)	Unidades
PINR Y BOXR NIQ	Pin y Box Two Way Right Nickel PBTWN5-N	Unidades
PINV y BOXV NIQ	Pin y Box niquelado para Vislón izquierdo	Unidades
PINL y BOXL LAT	Pin y Box # 5 latonado para metal izquierdo	Unidades
PINA y BOXA NIQ	Pin y Box # 5 niquelado para metal izquierdo	Unidades
PINB Y BOXB AB	Pin y Box # 5 antique brass para metal izquierdo	Unidades
PINTURAS	Pinturas para pintar jalador	Galones
THINNER 1	Thinner que se mezcla con la pintura	Galones
CATALIZADOR	Catalizador se mezcla con la pintura	Kilos
PARAFINA	Parafina blanca para sopleteado	Kilos
REMOVEDOR	Removedor de pintura ultra fuerte	Kilos
COLORANTE	Colorante para teñido tipo SE-GFL 200%	Kilos

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida de investigación de campo, abril 2,008.

Las cadenas son el cuerpo principal de los zippers de nylon (plástico) y las cintas el de los de metal (latón, aluminio, niquelado y antique brass), ya sean estos abiertos o cerrados.

Las cadenas, cintas y haladores crudos, antes de entrar al proceso de producción deben de pasar por el proceso de teñido (lugar donde se tiñe la cadena y cinta cruda a determinado color) y sopleteado (lugar donde se pinta a determinado color el halador crudo).

Entre los proveedores de materias primas nacionales se pueden mencionar a Fuberteq, Litografías El Quetzal, Procesal, Transmerquim de Guatemala, S.A., Lafimarq y Quinfica; entre los proveedores internacionales se cuenta con FMF Industries LTD, Fook Hing Industrial CO., Hongfa Internacional y Hon-Chi Internacional CO., LTD., para todas ellas se tomó como criterio en su selección el precio, calidad, transporte y garantía de sus materiales.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

La aplicación de la metodología descrita anteriormente, permite determinar la situación actual de la empresa objeto de estudio.

2.2.1. Descripción del procedimiento actual de la administración del inventario de materias primas: Para poder tener una buena administración de cualquier inventario es necesario contar con las herramientas necesarias para lograrlo, entre ellas se pueden mencionar programas computarizados de modelos o sistemas de inventarios, técnicas manuales como kardex, entre otras. En la actualidad la empresa no cuenta con ninguna herramienta que contribuya a llevar un control del inventario de materias primas, no se tienen registros actualizados de las entradas y salidas que permita conocer sus saldos.

En el año 2,005 se contaba con un programa, cuya función era emitir órdenes de producción, requerimiento de materias primas, facturas, descontar de los inventarios la materia prima y productos terminados requeridos en los pedidos de los clientes. Este programa con el pasar de los años fue presentando algunos problemas, debido a la creación de nuevos productos, los cuales requerían de otras funciones que éste no podía realizar, acompañado de lo obsoleto que se volvió el equipo de cómputo, lo cual hacía que el programa no funcionara eficientemente, perdiéndose así la información que se tenía.

La empresa objeto de estudio actualmente realiza de cuatro a cinco pedidos de materias primas durante el año, los cuales son enviados por la vía marítima provenientes de los países de Taiwán y China, lo cual repercute en un costo de pedido anual elevado por la cantidad que se hacen, sin dejar por un lado el tiempo que deben de invertir las personas que forman parte del proceso de compra, además de los problemas que generan normalmente los pedidos consolidados (mercadería de una empresa que viene con la de otras empresas, en un mismo contenedor), que con una empresa que no cumpla con los requisitos de la aduana guatemalteca, el contenedor no puede salir del puerto y la mercadería no puede ser entregada a su destino.

Por tal motivo la empresa ha fijado como nueva política, la de hacer dos pedidos al año en contenedor de veinte pies, completamente o parcialmente lleno (intervalo entre pedidos de seis meses), el cual debe de ser de un único proveedor, esto tomando en cuenta que su costo de transporte es menor que el consolidado. En los materiales como la pintura, removedor, catalizador y thinner (materiales que se utilizan en el proceso de sopleteado), que son distribuidos por un único proveedor, cuya cantidad que se compra no es suficiente para llenar un contenedor completo, se debe de pedir en uno consolidado siempre por la vía marítima, ésta medida también se adopta cuando hay faltantes o escasez de otros materiales, cuando su requerimiento no debe exceder de quince días se

utiliza la vía aérea, aunque debe de mencionarse que por esta vía el costo es tres veces mayor.

Las órdenes de producción son elaboradas por la secretaria de ventas, tomando como base las especificaciones requeridas por el pedido que lleva el vendedor y los que los clientes solicitan directamente por fax, Internet o personal cuando llegan a la empresa, el formato para ellas se realiza en dos hojas electrónicas de Excel, la primera lleva por nombre control de producción, contiene la fecha de emisión, tipo, color, tamaño y cantidad de cada zipper, nombre del cliente y número de pedido; la segunda hoja se llama requerimiento de materiales, la cual detalla las cantidades de cada material necesario para la producción. La hoja de control de producción tiene un original que le queda a la secretaria y dos copias una para el supervisor de producción y la otra para el jefe de la bodega de producto terminado; la hoja de requerimiento de materiales tiene un original que va para la bodega de materias primas y una copia para el supervisor; para sus impresiones se utiliza una impresora de cinta marca Epson LX-300, en papel continuo con pasante.

El proceso de compra es parte importante en la administración de las materias primas, por lo que se debe mencionar, que en el presente el Gerente General, es el encargado de hacer los pedidos de requerimientos de materias primas provenientes del extranjero; tomando como base para hacerlos, los saldos actuales que se tienen en el momento que desea hacer el pedido, para lo cual es necesario hacer un inventario físico, éste puede tardar desde dos días hasta dos semanas, dependiendo del nivel de demanda que haya en ese momento; debido a que es realizado por los bodegueros que entregan los materiales para las órdenes de producción, teniendo ésta prioridad sobre el inventario.

También se utiliza el consumo que cada material tuvo durante el año, tomando como base para ello, lo que se pidió anteriormente menos el saldo actual, con

esto se puede determinar el promedio de consumo mensual. No se utiliza ningún método de pronóstico.

Para determinar la cantidad a pedir de cada material, ésta dependerá del período de tiempo que se pretende cubrir y la disponibilidad de dinero que se tenga, así como el proveedor a quien se le solicite. Los pedidos de materiales se hacen a determinados períodos de tiempo, comúnmente cada dos meses cuando hay faltantes o niveles bajos de inventario.

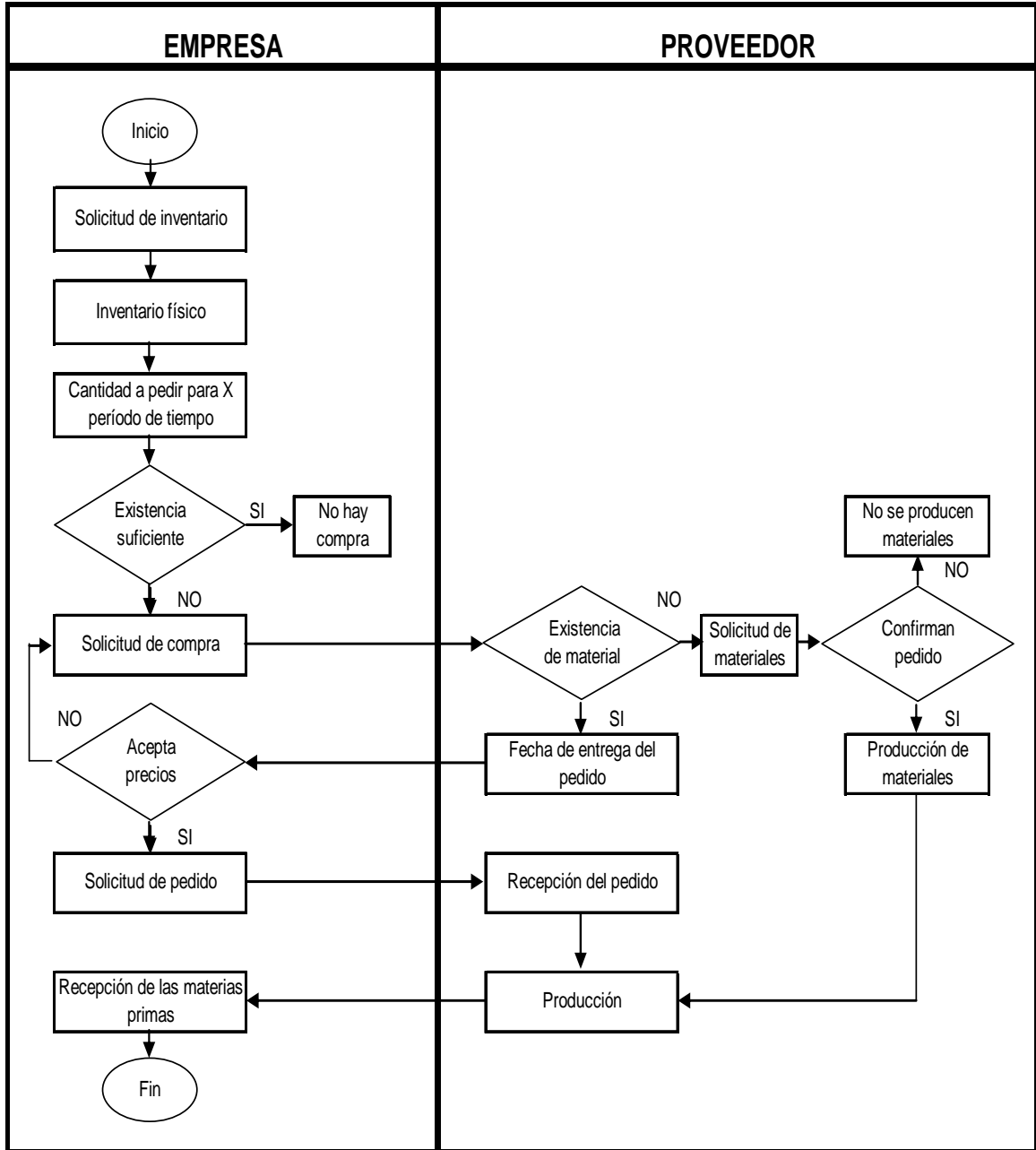
El medio de comunicación entre el Gerente General y los proveedores extranjeros es la Internet, mediante el cual se manda el pedido, especificando el tipo, color, cantidad, forma de empaque y demás detalles de las materias primas; el proveedor envía confirmación de recepción del pedido, detallando la fecha aproximada de despacho del mismo, si ambas partes están conformes con las condiciones de compraventa, la empresa envía la solicitud del pedido con los precios de las materias primas.

El pedido que se haga de materias primas, debe por lo menos ser de un contenedor de veinte pies de largo, para que tenga un tiempo de entrega de tres meses, a partir de la fecha de confirmación de recepción del pedido por parte del proveedor, esto debido a que se tarda de un mes a mes y medio en producir las materias primas, como el transporte es por la vía marítima, se lleva por lo menos un mes y el restante tiempo es lo que dura la empresa contratada en el país, para sacar el contenedor de la aduana. En el caso que el Gerente General no pueda realizar los pedidos de materias primas por cualquier razón, la otra persona asignada es el Gerente Administrativo.

Los pedidos a proveedores nacionales, tienen diferentes tiempos de entrega, pueden ser inmediatos o tardarse como tiempo máximo una semana. Para una

mayor comprensión se hace un diagrama de flujo del proceso de compra de las materias primas del exterior.

**DIAGRAMA DE FLUJO No. 2
PROCESO DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS DEL EXTERIOR**



Fuente: Elaboración propia, con base a información proporcionada por el Gerente General, abril 2,008.

2.2.2. Controles que se utilizan en la administración del inventario de materias primas: Según entrevista realizada al Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, actualmente no se tienen registros exactos de éstas, debido a que no se llevan controles de las entradas y salidas.

El único control que se realiza a la vista de él, es al momento de recibir un pedido, la materia prima es revisada por los bodegueros para comprobar si cumple con las especificaciones requeridas (tipo, color, cantidad y calidad) en el pedido, los resultados son enviados al Gerente General. Cuando se necesita saber si hay materiales para un pedido grande de determinado producto, es necesario hacer un conteo físico.

Para la entrega de materias primas en las órdenes de producción, se efectúa un conteo y peso de las mismas, que permita entregar la cantidad necesaria especificada en dicha orden.

El Gerente General explicó que el programa que había anteriormente cuya función era la de llevar los registros de las materias primas, elaboración de órdenes de producción, facturas, reportes y demás controles, ya no era funcional. Reconoce que el proceso actual de compra de materias primas no es adecuado y eficaz ya que no cumple con su objetivo que es evitar la escasez y excedentes de materias primas.

Actualmente él contempla la posibilidad de implementar un nuevo programa que le permita entre otras cosas, llevar un control de las materias primas, en lo referente a las entradas, salidas y saldos actuales, que eran parte de las funciones que realizaba el programa anterior. Esto requiere de una inversión económica la cual la empresa en este momento no puede efectuar.

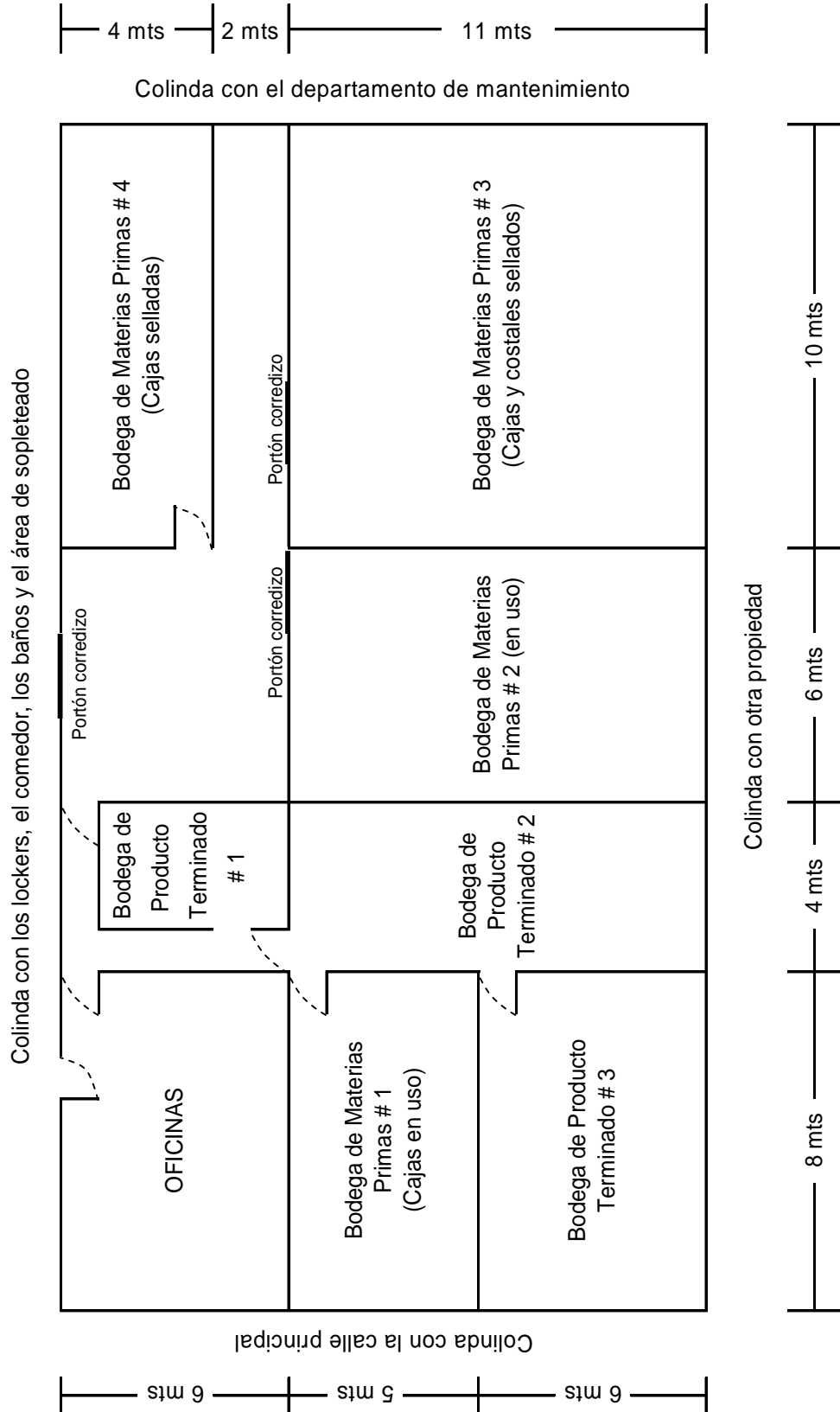
Conciente de que es de suma importancia llevar un control de las materias primas, ha permitido que se realice el estudio, que ayude a saber con la mayor confiabilidad posible, que cantidad de materias primas debe pedirse para cumplir con la demanda semestral de todos los productos de la empresa, además de los controles que permitan tener los registros exactos de entradas y salidas de las materias primas, lo cual permita conocer el saldo actual de una manera rápida y precisa. La empresa no cuenta con controles mensuales de las materias primas, los cuales ayudarían a medir el grado de eficiencia del inventario, tampoco existen formatos de solicitudes y recepciones de compra.

2.2.3. Áreas de almacenamiento y distribución de bodega: A través de la observación directa se establece que la empresa objeto de estudio, cuenta con siete áreas de almacenamiento, tres destinadas para el producto terminado y cuatro para las materias primas, de las cuales una de ellas se comparte con el producto terminado que se encuentra en stock, el jefe del departamento no tiene ninguna relación con los materiales, otra es donde se encuentran las cajas y costales de las materias primas que están en uso para producción y las dos restantes son destinadas a los costales y cajas selladas, esperando ser utilizados.

Las materias primas son transportadas en canastas plásticas y ubicadas en estanterías hechas de metal y madera, la cantidad que se tiene no es suficiente, por lo que las cajas y costales deben de colorarse en el suelo sobre tarimas, corriendo el riesgo de que sufran obsolescencia, por la humedad o las plagas de termitas que se observó que existen en algunas tarimas. Las áreas de almacenamiento se encuentran sucias, desordenas y con poca iluminación, lo que debe de mejorarse.

Las áreas de almacenamiento se encuentran ubicadas en el primer nivel de la planta, en el siguiente plano se aprecia como se encuentran distribuidas.

PLANO No. 1
DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE ALMACENAMIENTO



Fuente: Observación directa de investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

Una de las cosas que se evidencia en las áreas de almacenamiento de materias primas, es que las que se utilizan para almacenar cajas o costales sellados se encuentran revueltas, esto es por varias razones, una porque al momento de recibir los pedidos del extranjero, buscan únicamente un lugar desocupado para poderlas colocar, otra por desorden por parte de los bodegueros y falta de control del jefe inmediato y en ocasiones por falta de espacio. Lo que dificulta el poder establecer con seguridad donde se encuentra determinado material al momento que se necesite, según lo muestra la siguiente imagen del área de almacenamiento # 4.

Imagen No. 12
Área de almacenamiento # 4



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

Las materias primas constantemente se están cambiando de lugar, lo cual dificulta en muchas ocasiones el saber con certeza donde se encuentran, debido a que en ocasiones al momento de recibir el nuevo pedido, el espacio destinado para ellas, es muy pequeño, lo que hace necesario buscar un nuevo lugar.

Imagen No. 13

Área de almacenamiento # 3, cajas y costales sellados



Fuente: Imagen captada por investigador en trabajo de campo, abril 2,008.

2.2.4. Personal responsable de la administración del inventario de materias primas: El jefe de inventario de materias primas, explica que actualmente se cuenta con dos bodegueros, quienes son los encargados de despachar los requerimientos de materias primas para las órdenes de producción o para clientes que las compren (distribuidores), al mismo tiempo deben de recibir los pedidos hechos a proveedores extranjeros o nacionales, verificando que cumplan con las especificaciones solicitadas, éstos últimos en ocasiones son recibidos por los jefes que los solicitan, por ejemplo, cuando el Jefe de Mecánicos requiere cojinetes, fajas, tornillos, etc.

Los dos bodegueros tiene entre sus funciones las de informarle al Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, quien es su jefe inmediato, la escasez de algún material o el bajo nivel de inventario; realizar inventarios físicos

cuando les sean requeridos y demás actividades concernientes a la bodega de materias primas. El jefe inmediato de los bodegueros, tiene como una de sus funciones, abastecer de materias primas al departamento de producción, para cumplir con la fabricación del producto en las fechas de entrega establecidas.

A su vez es el encargado de informar por escrito al Gerente General, cuando un material que proviene del extranjero, tiene bajo su nivel de inventario o si no alcanza para determinada orden de producción. De la misma manera lo hace con la secretaria encargada de compras de materiales de proveedores nacionales, quien envía la solicitud al Gerente Administrativo para su aprobación.

2.2.5. Problemas que se presentan actualmente: El Gerente General menciona que la escasez de algunas materias primas ha traído como consecuencia, retrasos en las fechas de entrega de los pedidos y por ende molestias, inconformidad y pérdida de algunos clientes (no se tiene información de cuantos) , esto se ha debido a que se planea comprar únicamente la cantidad necesaria, para cumplir con la demanda futura, ya que el tenerla en excedencia incrementaría su costo de almacenamiento, que se condiciona en gran porcentaje por la cantidad de unidades del inventario.

Es significativo indicar que en pedidos urgentes, cuando una materia prima no alcanza para X producto, ésta se pide por vía aérea, con un tiempo de espera desde la realización del pedido de ocho días si el proveedor cuenta con material en sus inventarios, si debe producirlo será de quince días, como se indicó con anterioridad el costo de transporte por esta vía es mucho mayor que la vía marítima, dicho costo es absorbido por la empresa; aunque en ocasiones cuando la cantidad a pedir es muy grande, se le explica al cliente que este costo debe de ser agregado al pedido, lo que genera que en ocasiones él desestime hacer el pedido.

Menciona que el precio de las materias primas se ha incrementado considerablemente, tanto las importadas como las nacionales, un ejemplo son los derivados del petróleo, como el bunker, que es un combustible que se utiliza para el funcionamiento de la caldera, que a su vez proporciona el vapor para las ollas donde se tiñe las cadenas y cintas, ha tenido un incremento en el año 2,008 de aproximadamente un 125%, en relación al año 2007; lo que hace que el costo de producción se incremente.

Es importante mencionar que en años pasados, cuando la competencia no era tan grande como ahora, y la demanda era mayor que la actual, la empresa podía comprar algunos materiales (los de mayor demanda) para más de un año, aprovechando descuentos por cantidad; en la actualidad ya no es posible hacerlo, debido a que la demanda actual ha ido decayendo en los últimos cinco años.

Según comenta el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, actualmente no se conoce con certeza, cuánto es el consumo de las materias primas por unidad producida, por lo que es de suma importancia establecerlo, la razón es porque sirve para determinar con mayor certeza su requerimiento futuro. Actualmente el consumo unitario de cada materia prima se establece a través de una simple división, materiales consumidos entre unidades producidas.

Así mismo comenta que la falta de materias primas, ocasiona retrasos en la fecha de entrega de los pedidos, mano de obra ociosa, tiempo extraordinario para recuperar el tiempo perdido al momento de recibir la materia prima, riesgo de deficiencias en el zipper por trabajar contra el tiempo, etc. De igual manera menciona que hay materias primas que tienen más de ocho años de estar en el inventario, cuyo consumo es mínimo comparado con el de otras.

Existe una política en la empresa, que es la de darle prioridad en producción a los productos requeridos por las maquilas, ante los que son requeridos por distribuidores, además se trabajan pedidos urgentes que deben ser entregados a la menor brevedad posible.

El tiempo de entrega de los zippers cerrados es de una semana (5 días hábiles) y de dos en el caso de los abiertos, ya sean plásticos o de metal; las fechas pueden extenderse si la cantidad a producir excede de la capacidad de producción, la cual varía dependiendo el zipper que sea.

La mayor parte del tiempo el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, en la medida de lo posible se encarga de programarle a los supervisores de línea, las fechas en las que deben de entregar cada una de las órdenes de producción, según su prioridad, esto queda condicionado si éstas cuentan con los colores y cantidades requeridas de cada materia prima, de no ser así debe de emitirse una orden de teñido o sopleteado, programándoles también la fecha de entrega a producción.

Para determinar con certeza los problemas actuales en la empresa objeto de estudio, se hace necesario realizar una encuesta al 100% del personal administrativo (9 personas) que está relacionado directamente con el inventario de materias primas, entiéndase Jefe Producción e Inventario de Materias Primas, Vendedores, Secretarias, Supervisores y Auxiliares de Supervisión, no se incluyó a los bodegueros y operarios debido a que están sus jefes inmediatos (ver anexo No. 1).

Los resultados de cada una de las preguntas de la encuesta, fueron tabulados, graficados y analizados objetivamente, ya que de estos depende el comprender la problemática actual y su origen. Lo cual servirá al mismo tiempo para establecer la posible solución a la problemática encontrada.

Cuadro No. 5

¿Considera usted que la Empresa tiene problemas en el inventario de materias primas?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
SI	9	100.00
NO	0	0.00

Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2,008.

Como lo muestra el cuadro anterior, se pudo establecer en la encuesta que el cien por ciento (100%) del personal administrativo de la empresa, considera que se tienen problemas en el inventario de materias primas, lo que reafirma lo dicho por el Gerente General y el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas anteriormente.

Los problemas en el inventario afectan de una forma directa al personal del departamento de producción, ya que el no tener las materias primas en el momento requerido provoca atrasos en el proceso productivo y fecha de entrega del producto, a las secretarias también les afecta debido a que son ellas las encargadas de atender a los clientes inconformes por la demora del pedido.

Cuadro No. 6

¿Mencione tres problemas que a su criterio refleja el inventario de materias primas?

Problemas	Respuestas	%
Escasez de algunos materiales	8	34.78
Excedentes de materiales	4	17.39
Lentitud en la información del inventario	3	13.04
Mala calidad de los materiales	3	13.04
Materiales mal almacenados	2	8.70
Falta de confianza del inventario	1	4.35
No se conoce la existencia actual de los materiales	1	4.35
No se cuenta con inventario de seguridad para la materia prima de mayor demanda	1	4.35
TOTAL		100.00

Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2,008.

Cada una de las personas encuestadas podía mencionar un máximo de tres problemas, ellos consideran ocho problemas existentes en el inventario de materias primas, los de mayor porcentaje son la escasez con ocho menciones (8), excedencia con cuatro (4), mala calidad de algunos materiales y lentitud en la información del inventario con tres (3), es importante recordar que la empresa no cuenta con registros actualizados de las materias primas, algunos de los encuestados sólo mencionaron dos problemas.

La escasez de materiales se puede generar por demandas altas inesperadas, los excedentes por malas decisiones de compra o aprovechamiento de descuentos por cantidad, el segundo disminuye la capacidad de compra de la empresa e incrementa su costo de almacenamiento, ambos problemas no se garantiza que sean eliminados por completo, pero si se pueden minimizar o prevenir, mejorando la administración del inventario, los dos problemas afectan directamente a producción al igual que la mala calidad de las materias primas.

La lentitud en la información del inventario perjudica a los vendedores y secretarías en el servicio al cliente, lo cual se genera por la falta de controles en las entradas y salidas de cada materia prima.

A criterio de los encuestados los problemas en el inventario de materias primas traen algunos efectos, los cuales se aprecian en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 7

¿Enumere tres de los efectos que se dan en la Empresa a consecuencia de los problemas antes mencionados?

Efectos	Respuestas	%
Atrasos en producción	6	24.99
Pérdida de clientes	5	20.83
Se prolonga la fecha de entrega del pedido	2	8.33
Altos porcentajes de desperdicio de materia prima	2	8.33
Información tardía a los clientes	2	8.33
Falta de confianza a la empresa	1	4.17
No se puede planificar la producción	1	4.17
No se encuentran los materiales	1	4.17
No se puede trabajar pedidos grandes	1	4.17
Mal funcionamiento de la maquinaria	1	4.17
Pérdida de pedidos	1	4.17
Altos costos para la empresa	1	4.17
TOTAL		100.00

Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2, 2008.

Los resultados de esta pregunta reflejan que los problemas que tiene la empresa en el inventario de materias primas provocan en primera instancia, atrasos en producción con un 24.99% y en segunda instancia la pérdida de clientes con un 20.83%, seguida de atrasos en las fechas de entrega del pedido, altos porcentajes de desperdicio de materias primas e información tardía a los clientes con un 8.33%.

El perder un solo cliente puede significar en el tiempo una gran pérdida monetaria para la empresa, por ejemplo, si un cliente compra 10,000 unidades mensuales de X producto con un valor unitario de Q. 1.00, mensualmente sería Q. 10,000.00, anualmente Q. 120,000.00 y en cinco años Q. 600,000.00, esto sin contar la pérdida de clientes potenciales, por malas referencias sobre la empresa por parte del cliente perdido.

Los atrasos en producción provocan demora en la fecha de entrega del producto, lo que repercute en insatisfacción del cliente y en algunos casos en la pérdida de éste. Debe de recordarse que los principales clientes de la empresa son las maquiladoras de prendas de vestir, cuya fecha de entrega para sus pedidos es de un máximo de cinco días hábiles, ya ha pasado anteriormente que el incumplir con esta condición, resulta en que disminuyan la cantidad de sus pedidos o no vuelvan a comprar.

Cuadro No. 8

¿Cuáles cree usted que son las causas principales de los problemas existentes? (puede mencionar una o más)

Efectos	Respuestas	%
Atrasos en producción	6	24.99
Pérdida de clientes	5	20.83
Se prolonga la fecha de entrega del pedido	2	8.33
Altos porcentajes de desperdicio de materia prima	2	8.33
Información tardía a los clientes	2	8.33
Falta de confianza a la empresa	1	4.17
No se puede planificar la producción	1	4.17
No se encuentran los materiales	1	4.17
No se puede trabajar pedidos grandes	1	4.17
Mal funcionamiento de la maquinaria	1	4.17
Pérdida de pedidos	1	4.17
Altos costos para la empresa	1	4.17
TOTAL		100.00

Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2,008.

Se considera por los encuestados como la principal causa de los problemas de la empresa, las malas decisiones en cuándo y cuánto pedir de cada material, cada uno de los encuestados seleccionó entre sus respuestas este enunciado, lo que representa el 23.69% de las treinta y ocho selecciones hechas, seguida por la falta de programas de inventario y equipo de cómputo, mala dirección y organización por parte de gerencia y encargados del inventario, con un 21.05% y un 15.79% respectivamente.

Las causas de los problemas en el inventario de materias primas vienen desde la administración del anterior Gerente General, se establece que para que puedan eliminarse, es necesario la compra de equipo de cómputo, implementación de controles, capacitación y evaluación del personal de bodega, mejoras en las áreas de almacenamiento e implementación de un modelo de inventario que faciliten el proceso de compra.

Hay que hacer mención de lo expuesto por el Gerente General, donde reconoce que el proceso actual para comprar materias primas provenientes del extranjero debe de mejorarse, ya que no se utiliza ningún modelo o sistema de inventario, que permita saber de una manera confiable, cuánto se debe de pedir de cada material, el cuándo ya quedó definido con la política de la empresa, que es de hacer un pedido cada seis meses (dos pedidos al año), en contenedores, por la vía marítima y con un tiempo de espera de tres meses.

Cuadro No. 9

¿El que haya un inventario de materias primas con problemas, afecta algunas de sus actividades diarias?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
SI	9	100.00
NO	0	0.00

Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2,008.

A todo el personal encuestado le afecta en la realización de sus actividades, que el inventario de materias primas tenga problemas, la solución de los problemas en el inventario permitirá que el personal pueda desempeñar sus actividades diarias con mayor eficiencia.

Si la administración del inventario es eficiente, las funciones internas del personal administrativo mejorarán, de igual manera la calidad del servicio que se le presta al cliente, tanto en rapidez, exactitud y confiabilidad, obteniendo con ello un mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa.

Cuadro No. 10

¿A su criterio que problema debe de resolverse para que pueda desempeñar de mejor manera sus funciones dentro de la empresa?

Problemas	Respuestas	%
Mayor calidad en las materias primas	3	33.34
Lentitud en la información del inventario	3	33.33
Que siempre haya existencia de materiales	3	33.33
TOTAL	9	100.00

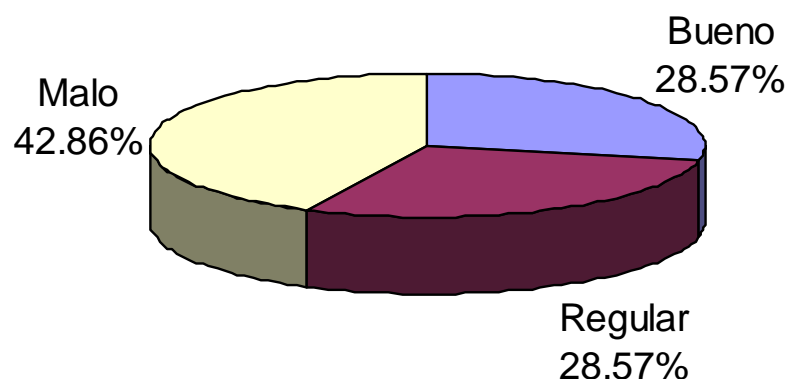
Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2,008.

Según las personas encuestadas los problemas que deben de resolverse para que puedan desempeñar de mejor manera sus funciones dentro de la empresa, son la lentitud en la información del inventario que existe actualmente, si alcanza determinado material o no para un posible pedido.

Además debe de resolverse la escasez de materiales, que provoca problemas como pérdida de clientes y pedidos, atrasos de producción y fechas de entrega, entre otros. Por último mejorar la calidad de los materiales, ya que esto perjudica principalmente el área de producción, provocando retrasos de la misma, aumento de desperdicio, defectos en maquinaria, que repercute en un mayor costo de producción.

Gráfica No. 7

Según su opinión el inventario actual de materias primas es



Fuente: Datos obtenidos de encuesta realizada al personal administrativo de la empresa, mayo 2,008.

Según los porcentajes observados en la gráfica anterior, referente a la pregunta realizada a los encuestados, sobre como consideran el inventario actual de materias primas, se puede decir que el mayor número de ellos, lo consideran malo con un 42.86%, bueno y regular con un 28.57%. Nadie consideró al inventario pésimo ni excelente, esto reafirma que el inventario cuenta con problemas que deben de ser resueltos a la brevedad posible.

En resumen, en este capítulo se pudieron establecer, características importantes de la unidad de análisis como sus antecedentes, organización, productos que produce y comercializa, las materias primas nacionales y extranjeras necesarias para la producción, descripción del procedimiento actual y controles de la administración del inventario de materias primas, vale la pena recordar que en la actualidad la empresa no cuenta con ninguna herramienta que contribuya a llevar un control del inventario de materias primas, registros de las entradas y salidas, que permita tener saldos actualizados.

Debe de recordarse que la empresa trabaja bajo la influencia de una demanda dependiente, no cuenta con un Plan Agregado de Producción que muestre la cantidad total de los productos a producir durante el año, ni tampoco con un Programa Maestro de Producción que indique el tipo específico y la cantidad de los productos a producir.

Después de analizar las preguntas claves en la encuesta realizada al 100% del personal administrativo en el trabajo de campo, se puede mencionar en primera instancia que se establece que la empresa sí cuenta con problemas en el inventario de materias primas, según se aprecia en el cuadro No. 5 donde se refleja que el 100% de los encuestados así lo considera, presentando unos mayor porcentaje en mención que otros lo cual se evidencia en el cuadro No. 6, quedando la escasez de algunos materiales con el 34.78%, excedentes de materiales con el 17.39%, lentitud en la información del inventario y mala calidad de los materiales con el 13.04%, así como los efectos que estos problemas tienen dentro de la empresa siendo los de mayor porcentaje, atrasos en producción con el 24.99% y pérdida de clientes con el 20.83% lo cual se aprecia en el cuadro No. 7).

Se establecen las causas posibles a los problemas existentes, siendo las de mayor mención las malas decisiones en cuándo y cuánto pedir de cada material con el 23.69%, falta de programas de inventario y equipo de cómputo con el 21.05%, falta de controles en la eficiencia del inventario así como mala dirección y organización con el 15.79%, (Ver cuadro No. 8).

El que haya problemas en el inventario de materias primas, afecta la realización de las actividades del personal administrativo lo cual quedó evidenciado en el cuadro No. 9, por lo que al darle solución a los problemas de lentitud en la información, escasez y mala calidad de las materias primas, permitirá que dicho

personal pueda realizar con mayor eficiencia sus actividades (Ver cuadro No. 10).

Todo lo anteriormente mencionado hace suponer que la falta de un modelo de administración de inventario de materias primas, provoca los problemas anteriormente establecidos. La aplicación del modelo ayudará a eliminar como mínimo en un noventa por ciento dichos problemas, las causas que los provoquen, sus efectos, lo cual traerá como beneficios, evitar la escasez y los excedentes de materiales, atrasos en producción, incumplimiento en la fecha de entrega de los pedidos e incremento en los costos del inventario, entre otros.

Se comprueba que el no tener controles constantes, auditorías, evaluación del personal y equipo de cómputo en el inventario de materias primas, trae como consecuencia problemas que hacen que su funcionamiento sea deficiente. Además se establece que los programas o modelos de inventario, deben de actualizarse constantemente, lo que evita que se vuelvan obsoletos o defectuosos.

A través del diagnóstico de la actual situación del inventario de materias primas se pudo identificar las causas a los problemas actuales, que el proceso de compra no es adecuado y eficaz, ya que no cumple su objetivo que es evitar la escasez y los excedentes de materiales.

La información obtenida referente a la administración del inventario de materias primas por diferentes autores, así como la actual situación de la empresa, contribuye a proponer la implementación de un modelo de administración de inventario de materias primas, que dará solución a los problemas encontrados.

Estableciendo los procesos y controles que debe seguir el personal de bodega de materias primas, en lo referente a las salidas e ingresos de materiales, que

permitan tener registros rápidos y precisos, los cuales servirán de mucho a gerencia, ventas y producción.

La oportuna información del inventario ayudará al personal de ventas, a brindar un mejor servicio al cliente por la vía telefónica o personalmente. Además el modelo de inventario debe adaptarse a las características del producto al momento de su implementación, garantizar el abastecimiento de insumos para la producción según lo planificado. Dicho modelo se explica de manera detallada con cada uno de los factores necesarios para su adecuado funcionamiento, en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO III

MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS

Entre los objetivos de este capítulo está explicar los factores que componen el modelo propuesto para la empresa, en lo referente a la administración del inventario de materias primas, el cual ha sido creado con la finalidad de que se lleve una eficiente planificación y control de éstas, lo que queda condicionado al adecuado manejo de los cuadros del modelo, los cuales han sido elaborados en hojas electrónicas de Excel.

Así mismo, detalla los controles que deben de llevarse para las entradas y salidas de las materias primas, lo cual permite conocer el inventario disponible; además se establece el recurso humano, tecnológico, mobiliario y equipo, igualmente el financiero, necesario para la implementación del modelo.

El modelo de inventario propuesto toma como base algunas partes del modelo de planeación de requerimiento de materiales expuesto por Render Y Heizer en su libro Principios de Administración de Operaciones, cuyas partes y funcionamiento se explicó en el capítulo 1, lo que hace resaltar que el modelo propuesto es similar más no igual, su funcionamiento es diferente.

El fin que el modelo tiene en común con los ya existentes es que busca darle respuesta a las preguntas claves de toda administración de inventario, el cuándo y cuánto pedir.

3.1. OBJETIVOS DEL MODELO

El objetivo principal del modelo de inventario es determinar cuánto es la cantidad a pedir de materias primas, en intervalos de seis meses, que permita satisfacer la

demanda futura, así como el total abastecimiento de las mismas para la producción, logrando con ello evitar la escasez que provoca problemas dentro de la empresa lo que aumenta sus costos de inventario.

La política de compra que desea implementar la empresa, es de dos pedidos al año (cada seis meses), con lo cual se tiene establecido el cuándo pedir, ya que se debe de considerar que la mayor cantidad de materiales, que son al mismo tiempo los principales para la elaboración del producto, provienen de proveedores asiáticos (Taiwán y China), haciendo que los costos de transporte sean elevados y el proceso de compra tedioso.

Un objetivo del modelo es que por medio del personal del inventario y la ejecución de los procesos y controles de las entradas y salidas de las materias primas, se conozcan sus registros actualizados (inventario disponible), cuyo requisito en el modelo es indispensable para que pueda ser funcional y eficiente, contribuyendo con ello en la toma de decisiones referente al inventario.

Si las secretarías y los vendedores cuentan con la información rápida sobre los registros actualizados de las materias primas, les permitirá proporcionar un mejor servicio a los clientes, por vía telefónica o personal, respondiendo a las preguntas, si se puede fabricar una específica cantidad de un producto y su respectiva fecha de entrega. De igual manera, esta información ayudará a gerencia a determinar el valor actual del inventario y conocer la rotación que ha tenido cada uno de los materiales durante el año.

El funcionamiento del modelo estará condicionado por las políticas de planificación y control de inventarios, que tenga o desee tener la empresa.

3.2. POLÍTICAS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

Se establece como política de planificación, la de hacer compras de materias primas de proveedores extranjeros a intervalos de tiempo de seis meses, en la última semana de los meses de marzo y septiembre de cada año, con un tiempo de espera del pedido de tres meses.

Los materiales que se piden en marzo, deben de ser recibidos la última semana de junio, para utilizarse de julio a diciembre del mismo año y los que se piden en septiembre, deben recibirse a finales de diciembre, para ser utilizados de enero a junio del siguiente año.

El transporte de los pedidos será por la vía marítima y área, en primera instancia se harán por la marítima, ya sean contenedores completos o parcialmente llenos y en consolidados, la vía aérea se utilizará únicamente en casos de emergencia (escasez).

Para las materias primas de proveedores nacionales que tienen un tiempo de entrega, entre uno a cinco días hábiles, pueden pedirse al mismo tiempo que las importadas o sea en marzo o septiembre de cada año o con un mes de anticipación, antes de que empiecen a ser requeridas por producción, que sería en los meses de junio y diciembre.

Una política en el control del inventario será la de considerar un inventario de seguridad del 25% de los requerimientos brutos de las materias primas de cada semestre, el cual es establecido por el Gerente General aduciendo que dicho porcentaje abastece un mes a producción, esto con el fin de evitar su escasez por demandas inesperadas. Además se establece un porcentaje de merma del 2% por los defectos que se tienen en el proceso productivo, el cual fue establecido en un estudio previo.

Con lo anteriormente mencionado se puede deducir la importancia que tiene para la empresa contar con un modelo de inventario de materias primas, que le ayude a planificar y controlar, los requerimientos de materias primas, según el pronóstico de la demanda para cada seis meses.

Los cuadros que deben de elaborarse, como parte del modelo de inventario son los siguientes:

1. Pronóstico de la demanda
2. Requerimientos brutos de materias primas
3. Cantidad de materias primas a pedir

Cada uno de estos cuadros requiere de diferentes factores para su funcionamiento, en el siguiente inciso se explica de manera detallada la forma de elaboración de cada uno.

3.3. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

El primer cuadro para la implementación del modelo de inventario de materias primas, es el pronóstico de la demanda, el cual se hará según la política de planificación, que es para cada seis meses, para su efecto será calculado tomando como referencia la demanda de uno de los cinco principales productos de la empresa (CE#3 PL3, CE#3 AL3, CE#4 PL4, C4II AL4I, OE#5 AL5), en el primer semestre de los tres años anteriores (2006, 2007, 2008) al semestre a pronosticar (primer semestre año 2009), entre las características de los cinco productos se puede mencionar que son plásticos, de tipo cerrado y abierto en número tres, cuatro y cinco, los cuales en su mayoría son utilizados por maquiladoras.

Debe de mencionarse que el pronóstico de la demanda, puede ser tomado como la demanda real futura, la cual es la base del modelo de inventario, ya que de este depende en gran manera su confiabilidad.

El método que se emplea para el pronóstico de la demanda de la empresa objeto de estudio, es cuantitativo basado en series de tiempo, que no son más que intervalos iguales (semanas, meses, semestres, años, etc.). El método en mención es el Promedio Móvil Ponderado, que trata de evitar el peso de los valores del extremo superior de una serie histórica, se le dan pesos porcentuales a los valores más recientes, entre más recientes, más valor porcentual, los valores se asignan en base a la experiencia, debe utilizarse un factor de predicción, los factores deben ser igual a la unidad o 100%.

En este caso, los valores porcentuales para los años, serán colocados por el Gerente General o el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, el factor de predicción para el pronóstico de la demanda de la empresa, para el primer semestre del año 2,009 será de, 5%, 15% y 80%, colocando estos de manera ascendente, del año más antiguo al más reciente.

Se aplica dicho método considerando que los principales clientes de la empresa son las maquiladoras de prendas de vestir, quedando la demanda de los productos condicionada por su número, el cual varía de un año a otro, ya sea por que ya no trabajan en el país o sencillamente ya no le compran a la empresa. Por lo que se pretende tomar en cuenta los tres últimos años en relación al que se desea pronosticar, dándole mayor énfasis al año más reciente.

El modelo se debe aplicar a cada uno de los productos por separado, por lo que cada uno tendrá su cuadro de pronóstico de la demanda, requerimiento bruto de materias primas y cantidad de materias primas a pedir, por motivos de ejemplificación sólo se incluirá un producto en este capítulo, los restantes cuadros de los demás productos serán colocados en los anexos, el producto que servirá como ejemplo es el CE#3 PL3.

Cuadro No. 11

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA, PRIMER SEMESTRE AÑO 2009							
ZIPPER "CE#3 PL3"							
DATOS HISTÓRICOS						FECHA: _____	
	UNIDADES PRODUCIDAS				FACTOR DE PREDICCIÓN		
MES	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	
ENERO	154,860	126,200	189,000	0.05	0.15	0.80	
FEBRERO	175,468	238,164	98,352				
MARZO	143,235	127,111	163,576				
ABRIL	38,156	42,289	35,577				
MAYO	52,369	38,645	73,753				
JUNIO	91,689	106,751	128,679				
MES	AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009 Pronóstico Unidades
	Factor 5%	Producto % * unds	Factor 15%	Producto % * unds	Factor 80%	Producto % * unds	
ENERO	154,860	7,743	126,200	18,930	189,000	151,200	177,873
FEBRERO	175,468	8,773	238,164	35,725	98,352	78,682	123,180
MARZO	143,235	7,162	127,111	19,067	163,576	130,861	157,089
ABRIL	38,156	1,908	42,289	6,343	35,577	28,462	36,713
MAYO	52,369	2,618	38,645	5,797	73,753	59,002	67,418
JUNIO	91,689	4,584	106,751	16,013	128,679	102,943	123,540
							685,812
Elaborado por: _____							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

El pronóstico de la demanda, puede ser tomado también como un pronóstico de producción y ventas, las cantidades en el cuadro son unidades. Los datos históricos utilizados para determinar la demanda, deben de extraerse de las órdenes de producción de los años requeridos, dicho proceso puede ser realizado por la Secretaria designada para el área de ventas o el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas.

Los resultados de la columna producto para cada uno de los años (2006, 2007 y 2008), salen de multiplicar el factor de predicción que le corresponde a cada primer semestre, por sus respectivas unidades. Ejemplo: Año 2,006 mes de enero, 154,860 unidades por el 5% de factor de predicción, será igual a 7,743 unidades.

El pronóstico para el primer semestre del año 2009, saldrá de la suma de las columnas producto de cada uno de los años, ejemplo, mes de enero = (2006 + 2007 + 2008) = 7,743 + 18,930 + 151,200 = 177,873 unidades (Ver cuadro No. 11). Es importante mencionar que al realizar las operaciones en los cuadros, estas dan como resultado cantidades con decimales, debido a que se pretende trabajar con cantidades enteras, estas se aproximan.

Cada una de las operaciones se hará automáticamente, sólo se requiere el ingreso de los datos históricos, de los años que servirán para el cálculo de la demanda, así como el factor de predicción decidido por Gerencia. Dichos datos se escriben únicamente en la sección de datos, que incluye el cuadro de pronóstico de la demanda, como se observa en el cuadro siguiente, donde se calcula el pronóstico de la demanda para el segundo semestre del año 2,009.

Cuadro No. 12

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA, SEGUNDO SEMESTRE AÑO 2009							
ZIPPER "CE#3 PL3"							
DATOS HISTÓRICOS						FECHA: _____	
UNIDADES PRODUCIDAS							
MES	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008				
ENERO	0	0	0				
FEBRERO	0	0	0				
MARZO	0	0	0				
ABRIL	0	0	0				
MAYO	0	0	0				
JUNIO	0	0	0				
FACTOR DE PREDICCIÓN							
		AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008			
		0.05	0.15	0.80			
MES	AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009 Pronóstico Unidades
	Factor 5%	Producto % * unds	Factor 15%	Producto % * unds	Factor 80%	Producto % * unds	
ENERO	0	0	0	0	0	0	0
FEBRERO	0	0	0	0	0	0	0
MARZO	0	0	0	0	0	0	0
ABRIL	0	0	0	0	0	0	0
MAYO	0	0	0	0	0	0	0
JUNIO	0	0	0	0	0	0	0
							0
Elaborado por: _____							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Después de haber establecido el pronóstico de la demanda, para el primer semestre del año 2,009, se puede establecer el requerimiento bruto de materias primas.

3.4. PLANEACIÓN DE INVENTARIOS

El modelo para la administración y control del inventario de materias primas en la empresa objeto de estudio, se basará en una demanda dependiente, lo que significa que la cantidad a pedir de cada material, estará condicionada por el tipo de producto que se fabrique.

La planeación del inventario de materias primas, comienza con establecer el requerimiento bruto de cada materia prima, siendo necesario para ello conocer los siguientes factores:

1. Pronóstico semestral de la demanda
2. Material
3. Tamaño Promedio (TP)
4. Consumo por unidad
5. Unidad de medida (UM)

A continuación se observa el cuadro de requerimiento bruto de materias primas, en el cual se muestra cada uno de los factores que lo conforman, seguido de su debida explicación de la fuente de datos y la obtención de resultados.

Cuadro No. 13

REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIAS PRIMAS, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009 ZIPPER "CE#3 PL3"											
FECHA: _____											
				UNIDADES SEMESTRALES							
Material	TP	Consumo por und	MES UM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total Semestre	UM
C3 CRU	9.5"	0.2413005	Mts	177,873	123,180	157,089	36,713	67,418	123,540	165,487	Mts
PL3 CRU		1	Und	42,921	29,723	37,906	8,859	16,268	29,810	685,812	Und
T13 CRU		0.0000200	Kgs	177,873	123,180	157,089	36,713	67,418	123,540	13.72	Kgs
TS3 CRU		0.0000228	Kgs	3.56	2.46	3.14	0.73	1.35	2.47	15.64	Kgs
ET3 144		0.0069444	Und	4.06	2.81	3.58	0.84	1.54	2.82	4,763	Und
BOL SC		0.0000791	Lbs	1,235	855	1,091	255	468	858	54.25	Lbs
Abreviaturas Mts = metros, Und = unidad, Kgs = kilos, Lbs = libras TP = Tamaño promedio, UM = Unidad de medida											
Elaborado por: _____											

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

El cuadro anterior refleja el requerimiento bruto de materias primas (material), para el primer semestre del año 2,009 del zipper CE#3 PL3, las unidades semestrales provienen del cuadro No. 11 página # 83, que es el primer factor necesario para la elaboración del cuadro; la primera columna muestra el código de cada material.

Es importante recordar que los zippers que produce la empresa son en su mayoría en pulgadas y de diferentes tamaños, para determinar el consumo de las cadenas y cintas debe de establecerse un tamaño promedio, éste tiende a variar dependiendo del tipo de zipper que se produzca, Ejemplo: En el cuadro anterior se aprecia un tamaño promedio de 9.5 pulgadas, 8 pulgadas son del tamaño del zipper y pulgada y media, es el sobrante de los lados (gapping), dicho tamaño ya incluye pulgada y media, que es el sobrante de cada uno de los lados del zippers, el cual es el que se cose a la prenda, tanto arriba como abajo.

Seguido del material, el factor que aparece en el cuadro es el tamaño promedio, se utiliza únicamente para establecer el consumo por unidad producida del material C3 CRU, dicho tamaño es asignado por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, su unidad de medida es metros, este tamaño tiende a variar según el tipo de producto. El consumo por unidad se obtiene al dividir las nueve punto cinco pulgadas del tamaño promedio entre las treinta y nueve punto treinta y siete pulgadas que tiene el metro ($9.5 / 39.37 = 0.2413005$) para este material su consumo por unidad es de 0.2413005 metros.

Después del material y el tamaño promedio, el siguiente factor es el consumo de material por unidad producida, al multiplicarlo con las unidades mensuales de cada semestre, dará como resultado el requerimiento bruto mensual. El consumo por unidad fue necesario establecerlo en cada uno de los materiales, para cada uno de los productos, porque como se mencionó en el diagnóstico, no se conocía.

Ejemplo:

Material TI3 CRU

Demanda del mes # 1 * consumo por unidad en kilos

$177,873 * 0.0000200 = 3.56$ kilos mes # 1

La sumatoria de cada uno de los requerimientos mensuales, dará como resultado el requerimiento bruto del semestre.

Los materiales se piden en diferentes unidades de medida, cada uno de los cuadros de requerimiento bruto, cuenta con sus respectivas abreviaturas. La unidad de medida que se utiliza en el cuadro, es la misma que se utiliza al momento de comprar las materias primas.

Cada una de las operaciones del cuadro de requerimiento bruto de materias primas, se realiza de forma automática, ya que previamente a su uso, ya han sido completadas las columnas de material, tamaño promedio, consumo por unidad y unidad de medida, lo que quiere decir que este cuadro se obtiene simultáneamente al realizar el cuadro de pronóstico de la demanda, debido a que están vinculados.

A continuación se observa el cuadro de requerimiento bruto de materias primas para el segundo semestre del año 2,009, antes de ser realizado el cuadro de pronóstico de la demanda para el mismo período de tiempo.

Cuadro No. 14

REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIAS PRIMAS, SEGUNDO SEMESTRE AÑO 2,009												
ZIPPER "CE#3 PL3"												
FECHA: _____												
				UNIDADES SEMESTRALES								
Material	TP	Consumo por und	MES UM	Julio 0	Agosto 0	Septiem 0	Octubre 0	Noviemb 0	Diciemb 0	Total Semestre	UM	
C3 CRU	9.5"	0.2413005	Mts	0	0	0	0	0	0	0	Mts	
PL3 CRU		1	Und	0	0	0	0	0	0	0	Und	
T13 CRU		0.0000200	Kgs	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Kgs	
TS3 CRU		0.0000228	Kgs	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Kgs	
ET3 144		0.0069444	Und	0	0	0	0	0	0	0	Und	
BOL SC		0.0000791	Lbs	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Lbs	

Abreviaturas: Mts = metros, Und = unidad, Kgs = kilos, Lbs = libras
 TP = Tamaño promedio, UM = Unidad de medida

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Después de establecer el pronóstico de la demanda y el requerimiento bruto de materias primas, el siguiente paso en el modelo de inventario es, fijar la cantidad de materias primas a pedir. Para su funcionamiento necesita de los siguientes factores: Material (MAT), unidad de medida (UM), tiempo de espera (TE),

consumo por unidad, inventario disponible (ID), stock para tres meses (ST), inventario de seguridad 25% (IS) de los requerimientos brutos de las materias primas de cada semestre, el cual como se mencionó fue establecido por el Gerente General aduciendo que dicho porcentaje abastece un mes a producción, requerimiento bruto, porcentaje de merma 2%, requerimiento neto, recepción programada y requisición planeada.

Para una mejor comprensión se explican cada uno de los factores que se utilizan en la elaboración del siguiente cuadro, no sin antes decir que las operaciones para determinar la cantidad de materias primas a pedir, se realizarán automáticamente, los únicos datos que deben ser ingresados manualmente, son el inventario disponible (ID), el stock para tres meses (ST) y las recepciones programadas, cuyas casillas en el cuadro aparecen sombreadas y en negrillas.

Tiempo de espera (TE): Es el tiempo que debe de transcurrir, desde el momento de la solicitud del pedido, hasta su recepción, se determinó que para el ejemplo utilizado, es de tres meses por la vía marítima y de una a dos semanas por la vía aérea (se utilizará sólo en escasez de material para producciones actuales) para las materias primas que provienen de proveedores del exterior y de cinco días a las de proveedores nacionales, siendo estas en condiciones normales las que deben de usarse en el proceso de compra.

Inventario disponible (ID): Como no se conocía el inventario disponible de las materias primas, fue necesario hacer un inventario físico para determinarlo. Su ingreso en el cuadro de cantidad de materias primas a pedir se hace manualmente, en la última semana de los meses de marzo y septiembre, que serán los meses en que se debe de hacer cada pedido, para que puedan recibirse la última semana de junio y diciembre, para que el modelo de inventario funcione en semestres completos. Dicho inventario se obtendrá del archivo de saldos, que se explica más adelante en el inciso 3.5 control de inventarios.

Debe de mencionarse que hay materiales como el C3 CRU, que se utiliza por más de un producto, por lo que el inventario disponible para el primer producto, no es el mismo que para el segundo. El inventario disponible para el primero como se mencionó en el párrafo anterior saldrá del archivo de saldos, mientras que el segundo, será el resultado que aparece en la casilla de requisición planeada del cuadro del primer producto (414,764 metros), si el resultado fuera negativo el inventario disponible para el segundo producto sería cero.

Stock para tres meses (ST): Su ingreso en el cuadro es manual, debe tenerse presente que el modelo de inventario para el período actual debió realizarse en la última semana del mes de septiembre del año 2,008, el stock para tres meses no es más que la cantidad de material que se debe de tener en inventario para la producción futura de los meses de octubre, noviembre y diciembre del mismo año, antes de que ingrese el siguiente pedido que sería a finales de diciembre, el cual se obtiene del cuadro de requerimiento bruto de materias primas del período anterior que es el segundo semestre del año 2,008, sumando la cantidad de materiales requeridos de los tres meses antes mencionados, más el porcentaje de merma que es del dos por ciento. Para el actual ejemplo no se conoce el stock para tres meses, por lo que el dato que aparecerá en el cuadro es ficticio.

Ejemplo:

El stock mínimo para tres meses del material C3 CRU para el siguiente período (segundo semestre del año 2,009), saldrá del cuadro de requerimiento bruto del actual período (Ver cuadro No. 13, página # 86), al sumar los meses de abril, mayo y junio ($8,859 + 16,268 + 29,810 = 54,937$), al resultado de la sumatoria debe de sumársele el dos por ciento de merma, por medio de la siguiente fórmula, sumatoria dividido entre $1-0.02$ ($54,937 / (1-0.02) = 56,058.16$ metros), el resultado es el stock mínimo para tres meses del material C3 CRU. El modelo de inventario para este caso se realiza la última semana del mes de marzo del año 2,009.

Inventario de seguridad (IS): El inventario de seguridad para cada uno de los materiales ha sido asignado por el Gerente General en un 25%, de su requerimiento bruto semestral.

Ejemplo: Material C3 CRU

IS = Requerimiento bruto * 25%

IS = 165,487 * 25%

IS = 41,371.75, aproximado = 41,372 metros

Como se puede observar el inventario de seguridad equivale aproximadamente al requerimiento neto de un mes, su fin primordial es evitar la escasez.

Requerimiento bruto: Proviene automáticamente del cuadro No. 13 (página 86) de la columna saldos totales, cuyo proceso para determinarlo se explicó con anterioridad, se le llama requerimiento bruto a la cantidad de materiales que se necesitan para la fabricación del producto del semestre que no incluye el porcentaje de merma.

Porcentaje de merma: Según el Gerente General el porcentaje de merma, fue establecido a través de un estudio realizado al proceso de producción en un 2%. Por lo cual para el funcionamiento del modelo se utilizará el mismo. Este se obtiene dividiendo el requerimiento bruto semestral entre (1-0.02), al resultado obtenido se le resta el requerimiento bruto.

Ejemplo: Material C3 CRU

$165,487 / (1-0.02) = 168,864.28$, aproximado = 168,864 metros.

$168,864 - 165,487 = 3,377$ metros de merma

Requerimiento neto: Se obtiene dividiendo el requerimiento bruto semestral entre (1-0.02).

Ejemplo: Material C3 CRU

Requerimiento neto = Requerimiento bruto / (1-0.02)

Requerimiento neto = 165,487 / (1-0.02)

Requerimiento neto = 168,864.28, aproximado = 168,864 metros.

Recepción programada: En este factor se ubicarán los pedidos que hayan sido hechos por cualquier motivo y cuya fecha de recepción esté programada en el actual período (Primer semestre año 2,009). Su ingreso al cuadro es manual y se le suma automáticamente al inventario disponible.

Requisición planeada: La requisición del pedido deberá hacerse en la fecha en que se realice el pronóstico, la cantidad a pedir de cada material saldrá automáticamente de las operaciones del cuadro, después de haber realizado el cuadro de pronóstico de la demanda, el requerimiento bruto de materias primas y el ingreso manual de los factores arriba mencionados. La cantidad que aparece en esta casilla, resulta de sumar el inventario disponible más las recepciones programadas, al resultado de esta operación, se le resta, el requerimiento neto, el stock mínimo para tres meses y el inventario de seguridad.

Función de decisión: La función de decisión es que si la cantidad que aparece en la liberación de orden planeada es **positiva**, “**no**” se debe de pedir porque el inventario disponible del material es suficiente para cumplir con el requerimiento neto del semestre; si es **negativa**, “**sí**” se debe de pedir, como mínimo la cantidad que allí aparece. En la última columna del cuadro de cantidad de materias primas a pedir, a la par de la cantidad de liberación de orden planeada aparece automáticamente, “**No pedir**” en cantidades positivas y “**Si pedir**” en cantidades negativas.

Quien decide en última instancia la cantidad a pedir de cada material es el Gerente General, ya que él sabrá si tiene planeado implementar estrategias que permitan aumentar las ventas de determinados productos para el siguiente

semestre, en relación al actual, dependiendo del porcentaje de ventas que aumente, así debe de aumentarse a los resultados del cuadro.

Cuadro No. 15

CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS A PEDIR, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009 ZIPPER "CE#3 PL3"							
FECHA _____							
Material	Tiempo de espera	Inventario disponible	Stock para tres meses	Inventario de seguridad	Unidad de medida	Metros	Función de decisión
C3 CRU	3 Meses	700,000	75,000	41,372	Requerimiento bruto	165,487	No Pedir
					Merma 2%	3,377	
					Requerimiento neto	168,864	
					Recepción programada	0	
					Requisición planeada	414,764	
PL3 CRU	3 Meses	750,000	400,000	171,453	Unidad de medida	Unidades	Si Pedir
					Requerimiento bruto	685,812	
					Merma 2%	13,996	
					Requerimiento neto	699,809	
					Recepción programada	0	
TI3 CRU	3 Meses	100.00	5.75	3.43	Unidad de medida	Kilos	No Pedir
					Requerimiento bruto	13.72	
					Merma 2%	0.28	
					Requerimiento neto	14.00	
					Recepción programada	0.00	
TS3 CRU	3 Meses	75.00	6.50	3.91	Unidad de medida	Kilos	No Pedir
					Requerimiento bruto	15.64	
					Merma 2%	0.32	
					Requerimiento neto	15.96	
					Recepción programada	0.00	
ET3 144	5 Días	10,000	2,100	1,191	Unidad de medida	Unidades	No Pedir
					Requerimiento bruto	4,763	
					Merma 2%	97	
					Requerimiento neto	4,860	
					Recepción programada	0	
BOL SC	5 Días	200.00	22.00	13.56	Unidad de medida	Libras	No Pedir
					Requerimiento bruto	54.25	
					Merma 2%	1.11	
					Requerimiento neto	55.35	
					Recepción programada	0.00	
			Requisición planeada	109.08			

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

En el cuadro anterior se puede apreciar que se ha determinado la cantidad de materias primas a pedir del producto CE#3 PL3, que según el pronóstico de la demanda será necesario tener en inventario para evitar escasez.

El responsable de poner en práctica el modelo de inventario de materias primas será el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, cuya información necesaria para su elaboración puede ser proporcionada por el Gerente General, es importante recordar que dichos cuadros están elaborados en hojas electrónicas de Excel

3.5. CONTROL DE INVENTARIOS

El control del inventario se debe de iniciar, con establecer un proceso, así como las herramientas necesarias a través de las cuales se puedan tener registros exactos, de las entradas y salidas de las materias primas, permitiendo con ello conocer el inventario disponible de una forma inmediata.

Para que el modelo a implementar tenga un buen funcionamiento, es fundamental conocer el inventario disponible de las materias primas, el cual puede tenerse, actualizando diariamente las entradas y salidas de cada una. Además se debe tener controles que permitan medir la eficiencia del inventario, ya que éste no debe tener un porcentaje por debajo del 99% de confiabilidad (Ver cuadro No. 25 página # 110), para que pueda considerarse que hay control y para que el modelo de inventario se considere eficiente, ya que entre más precisos sean los factores que lo conforman, mayor es el grado de confiabilidad de sus resultados.

Una adecuada administración de inventarios se logra a través de la implementación de controles, por lo que es preciso implementar junto con el modelo de inventario, algunos controles.

3.5.1. Control de solicitud de órdenes de compra: Este control permitirá al Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, tener una constancia de las solicitudes de compra, que salen de los cuadros de cantidad de materias primas a pedir, para cualquier consulta que quiera hacerse en el futuro, dichas solicitudes serán para el Gerente General encargado de las compras al exterior o Secretaria Asistente de Gerencia encargada de compras nacionales.

A continuación se presentan dos formatos que deben utilizarse al momento de hacer una solicitud de compra, una para materias primas importadas y otra para nacionales. Las solicitudes deben de tener una original para los encargados de compras y una copia para quien hace la solicitud, que en este caso será el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas.

Esta solicitud será elaborada por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, que es el responsable del modelo de inventario, llenando las casillas de material, descripción, unidad de medida y cantidad a pedir, la cual proviene del cuadro de cantidad de materias primas a pedir (Ver cuadro No. 15 página # 93).

Cuadro No. 16

SOLICITUD DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS PROVEEDORES DEL EXTERIOR						
FECHA: _____				No. _____		
MATERIAL	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida	CANTIDAD A PEDIR	CANTIDAD PEDIDA	COSTO UNIT. \$.	COSTO TOTAL \$.
OBSERVACIONES: _____						
Elaboró _____			Recibió _____			
Autorizó _____						

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

La casilla de cantidad pedida será llenada por el Gerente General que es el encargado de las compras de materias primas del exterior, quedando a su criterio si aumenta la cantidad que proviene del modelo de inventario, el cual puede darse por aprovechamiento de descuentos por cantidad de los proveedores, incremento en la demanda, etc., o si pide lo que el modelo requiere; el costo

unitario y costo total son también de uso exclusivo del Gerente General, la compra debe ser autorizada por el Gerente Administrativo.

Cuadro No. 17

SOLICITUD DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS PROVEEDORES NACIONALES						
FECHA: _____				No. _____		
MATERIAL	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida	CANTIDAD A PEDIR	CANTIDAD PEDIDA	COSTO UNIT. Q.	COSTO TOTAL Q.
OBSERVACIONES: _____						
Elaboró _____			Recibió _____			
Autorizó _____						

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Esta solicitud podrá ser entregada por cualquiera de los jefes de departamentos que requieran algún material o repuesto de proveedores nacionales, para que la Secretaria Asistente de Gerencia, después lo traslade al Gerente Administrativo, quien es el encargado de la autorización de la compra.

3.5.2. Control de recepción de órdenes de compra: Por medio de este control se verifica si las materias primas, cumplen con las especificaciones solicitadas (tipo, color, cantidad, calidad), para que después puedan ser ingresadas al control de entradas (Ver cuadro No. 21 página # 103). Dicho proceso se debe realizar por los dos Bodegueros de materiales quienes deben de recibir el pedido y el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas revisarlo.

Cuadro No. 18

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS DEL EXTERIOR						
FECHA: _____		Pedido No. _____		No. _____		
MATERIAL	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida	CANTIDAD PEDIDA	CANTIDAD RECIBIDA	PESO Kg	CANTIDAD DE BULTOS
OBSERVACIONES: _____						
_____ Recibió			_____ Revisó			

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

DISEÑO DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS

Los pedidos del exterior contienen una gran cantidad de bultos enumerados por orden de correlativo, por lo que es prácticamente imposible revisarlos en cantidad y peso uno por uno, por lo que su revisión debe hacerse basada en una muestra aleatoria. Los resultados determinarán si el pedido viene completo o incompleto.

Los encargados de recibir las materias primas serán los dos bodegueros y el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, el de revisarlo y establecer si el pedido cumple con las especificaciones requeridas.

Cuadro No. 19

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS NACIONALES						
FECHA: _____		Pedido No. _____			No. _____	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN	Unidad de Medida	CANTIDAD PEDIDA	CANTIDAD RECIBIDA	PESO Kg	CANTIDAD DE BULTOS
OBSERVACIONES: _____						
Recibió _____			Revisó _____			

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Al igual que en la solicitud de órdenes de compra, debe de establecerse dos formatos, para proveedores del exterior y nacionales, con original y copia. La original le queda al Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas y la copia a los bodegueros.

Los materiales comprados a proveedores nacionales, serán recibidos por los bodegueros, el jefe del departamento que los solicite debe de revisarlos y a su vez firmar la factura de compra, verificando que el pedido cumpla con las especificaciones requeridas. En algunos casos los jefes deberán de recibir el pedido, debido a las especificaciones del material o repuesto. Ejemplo: fajas, cojinetes, tornillos, etc.

3.5.3. Control de entradas y salidas de materias primas: El control de inventario implica conocer cuál es el inventario disponible de las materias primas, el que se establecerá en primera instancia con un inventario físico, seguido de un control de las entradas y salidas de éstas.

El inventario físico de materias primas será realizado por los bodegueros, asignados para este departamento, con supervisión de su jefe inmediato, el formato a utilizar debe de contener las siguientes columnas: Material, descripción, unidad de medida, saldo actual, peso en kilos y bodega, además debe incluir los nombres de quien realizó e ingresó el inventario. Dicho formato se elabora en hoja electrónica de Excel.

A continuación se aprecia el cuadro que puede ser utilizado, al momento de que los bodegueros realicen inventario físico de cualquier materia prima.

Los programas de inventario en el mercado tienen un costo elevado, el cual la empresa en este momento no tiene la disponibilidad de adquirir, por lo que se elaboran dos archivos de Microsoft Office basado en hojas electrónicas (Excel), en los cuales se podrá llevar dichos controles.

En el primer archivo se llevará el control de las cadenas y cintas, cuya unidad de medida será en yardas, éste contará con tres hojas electrónicas, destinadas para las entradas, las salidas y el saldo actual de las materias primas, no incluye el costo porque es de uso exclusivo de Gerencia.

En el segundo archivo se llevará el control de los haladores y demás materiales, con el mismo formato y la misma cantidad de hojas que el primero. Cada archivo será responsabilidad de un bodeguero, ellos serán capacitados en el funcionar de los archivos por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, quien será también el encargado de auditarlos. Actualmente no se cuenta con los recursos de tecnología necesarios para llevar a cabo los controles de entradas y salidas, además el personal de bodega de materias primas debe ser capacitado, más adelante se solicitan los recursos que se deben tener para la implementación del modelo de inventario de materias primas.

Los archivos se elaborarán para que puedan llevar registros mensuales, esto implica que cada mes se debe crear una copia del archivo, copiando los saldos del mes finalizado al siguiente mes que servirán como saldo inicial, con el fin de llevar un control mensual del consumo de cada material, además será esta la fecha en la que se realicen las auditorías, que permitan medir la eficiencia del inventario, la cual se explica más adelante.

A continuación se ejemplifican los formatos a utilizar de las tres hojas electrónicas, para los dos archivos, con su respectivo proceso de implementación, empezando con el de ENTRADAS.

Cuadro No. 21

INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS ENTRADAS ENERO 2,009 CADENAS Y CINTAS							
Bodega	Material	Descripción	Medida	Fecha	Fecha	Fecha	TOTAL
				02/01/09	03/01/09	04/01/09	

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Los datos de las columnas de bodega, material, descripción, cantidad y medida, son llenadas por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, como se explicó con anterioridad no existe un adecuado orden en las áreas que se utilizan para almacenamiento de las materias primas, por lo que se propone, separar los costales y cajas de cadenas y cintas sellados en una sola área, de igual manera con las cajas de haladores y demás materiales sellados y una tercera que se utilice para los costales y cajas que estén en uso, así mismo se propone quitar las materias primas del área que comparte con el producto terminado, para

evitar problemas de control en ambos inventarios. Se coloca un número y una letra, los cuales indicarán de izquierda a derecha, el número de bodega y sección de almacenamiento, en que se encuentra cada material, los cuales se aprecian en la columna bodega del cuadro anterior. La empresa cuenta actualmente con cuatro áreas destinadas al almacenamiento de materias primas, las que deberán estar rotuladas con su número de bodega que le corresponde, así como la cantidad de secciones con que cuente cada una (cada sección es una estantería), la forma como serán redistribuidas las materias primas se aprecia más adelante en el plano No. 2 página # 117.

Para cada uno de los dos archivos (cadenas y cintas, haladores y demás materiales), en las hojas de ENTRADAS Y SALIDAS (Ver cuadros No. 21 y 22 páginas # 103 y 105) , se anota en la fecha correspondiente la cantidad de materias primas que ingresa o sale del inventario, desde el primer hasta el último día hábil del mes. En las hojas de SALDOS (Ver cuadro No. 23 página # 106), se encuentra la columna de saldo actual, que se obtiene de sumar el inventario inicial del mes + el total de entradas – el total de salidas.

Es importante mencionar que cada cadena, cinta, halador y demás materiales, cuenta con una gran cantidad de colores lo que hace que cada uno sea un producto diferente, por lo cual se decidió hacer los dos archivos antes mencionados.

A continuación se ejemplifica el cuadro que servirá para llevar el control de las SALIDAS, de cada uno de los materiales, durante cada uno de los días hábiles de cada mes del año, por ejemplo el mes de enero inicia el 02/01/09 y termina el 30/01/09.

Cuadro No. 22

INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS							
SALIDAS ENERO 2,009							
CADENAS Y CINTAS							
Bodega	Material	Descripción	Medida	Fecha	Fecha	Fecha	TOTAL
				02/01/09	03/01/09	04/01/09	

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Después de conocer las entradas y salidas, se puede establecer el saldo actual (inventario disponible) de cada materia prima, a través del siguiente cuadro.

Cuadro No. 23

INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS SALDOS ENERO 2,009 CADENAS Y CINTAS							
							FECHA: _____
Bodega	Material	Descripción	Unidad de Medida	Saldo Inicial	Total de Entradas	Total de Salidas	Saldo Actual

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Como se ha indicado los dos archivos que se implementarán para conocer el inventario disponible, cuentan cada uno con tres hojas electrónicas, una destinada a las ENTRADAS, otra a las SALIDAS y una para los SALDOS. En esta última como se aprecia en el cuadro anterior, la columna de saldo inicial indica la cantidad física actual de cada materia prima para el inicio del mes, pudiendo ser establecido a través de un inventario físico o de copiar el saldo

actual del mes anterior. La columna de total de entradas como su nombre lo indica registra el total de entradas durante el mes de cada material, que viene de la hoja de ENTRADAS y de igual manera será con la columna de total de salidas, que proviene de la hoja de SALIDAS, las celdas del cuadro tienen fórmulas que permiten que este proceso se realice de forma automática.

Para la determinación del saldo actual de las materias primas, al saldo inicial se le debe sumar el total de las entradas y descontar el total de las salidas (Ver cuadro No. 21). Para la creación de nuevos códigos en los dos archivos, no hay problema ya que se puede hacer insertando filas en cada una de las tres hojas electrónicas, de igual manera si se desea tener información de determinada materia prima, está la opción de buscar que aparece al presionar las teclas CTRL+F, en la cual se debe de colocar únicamente el nombre del material para que este aparezca.

Las SALIDAS de las materias primas en los dos archivos, se llevará a cabo por parte de los dos Bodegueros, como se mencionó con anterioridad con previa capacitación del funcionamiento por parte del Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, uno se encargará del archivo de cadenas y cintas y el otro del de los haladores y demás materiales, no tendrán acceso a las hojas de ENTRADAS y SALDOS, que serán de uso exclusivo del Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas. Cada hoja electrónica será protegida con una contraseña cuya opción se encuentra ubicada en el menú herramientas, proteger, proteger hoja, la cual servirá de seguridad personal para los Bodegueros; el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas tendrá el conocimiento de la contraseña de ellos y será el único que tendrá acceso para el ingreso de nuevos códigos en las tres hojas de los dos archivos.

Se decidió utilizar este tipo de control, que divide las materias primas en dos archivos de tres hojas electrónicas cada uno y no como comúnmente se hace en

un kardex, donde se registran el saldo inicial, entradas, salidas y saldo de cada materia prima. Las razones es que hay materiales como el caso de las cadenas, cintas y haladores, que pueden tener cada uno de ellos un total de trescientos colores, haciendo la conversión en las cadenas, tomando como ejemplo los cinco tipos de cadenas que hay, eso daría un total de un mil quinientos materiales, la cantidad de hojas sería demasiado extensa.

Otra razón es que constantemente están ingresando a la bodega de materias primas órdenes de producción, con requisiciones de materiales, si se trabajara con los un mil quinientos archivos, al momento de hacer las salidas por parte de los bodegueros sería demasiado lento, ya que tendría que abrirse archivo por archivo de cada material, cuando el tener las materia primas en dos, agilizaría el proceso a través de la búsqueda (CTRL+F). Adicionalmente ayudaría a conocer el total de salidas y saldos del mes, de una forma rápida y precisa, la hoja SALDOS de los dos archivos, funciona como un kardex tradicional.

3.5.4. Control de requerimientos adicionales por producción: Cada materia prima que se utiliza tiene asignado un porcentaje de merma (2%) para el proceso productivo, sin embargo en algunas ocasiones hay consumo adicional al requerido (desperdicio) por diferentes causas, materia prima defectuosa, errores de los operarios de producción, maquinaria defectuosa que provoca errores, entre otras. A continuación se muestra un cuadro con el cual se podrá llevar un control de las materias primas adicionales, estableciendo tipo de material, cantidad, número de orden de producción, motivo o causa del requerimiento adicional y la fecha en que se solicita, dichas materias primas serán descontadas del inventario al siguiente día de su solicitud por los bodegueros, previa autorización del jefe del inventario, cada cuadro servirá para una semana.

DISEÑO DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS

Cuadro No. 24

REQUERIMIENTO ADICIONAL DE MATERIAS PRIMAS										
Motivos A Adicional M Manchada D Doblada T Torcida				Motivos DS Despintado P Pegado AP Apachado EP Error en producción						
SEMANA DEL				AL			DE			DE 2,009
CADENAS Y CINTAS					HALADORES Y DEMAS MATERIALES					
Material	Cantidad	Motivo	Orden	Fecha	Material	Cantidad	Motivo	Orden	Fecha	
Despachó _____					Despachó _____					
_____					_____					
Autorizó					Autorizó					

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Una parte del cuadro se designa a las cadenas y cintas y la otra para los haladores y demás materiales, será responsabilidad de los bodegueros entregar y descontar el requerimiento adicional, ingresándolo en la hoja electrónica de salidas del archivo que les haya sido asignado.

3.5.5. Control de eficiencia del inventario: Es de suma importancia medir la eficiencia del inventario, ya que el buen funcionamiento del modelo de inventario de materias primas depende en gran manera del grado de eficiencia de éste, que debe ser como mínimo de un 99%. Como se sugirió anteriormente las auditorías de eficiencia deben realizarse al finalizar cada mes, para lo cual es necesaria la utilización del siguiente formato.

Cuadro No. 25

EFICIENCIA DEL INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS				
Fecha: _____				
Material	Descripción	Saldo en Registros	Conteo Físico	Eficiencia de inv. %
Total				
_____ Auditó				

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Para obtener el porcentaje de eficiencia del inventario, se debe de dividir el saldo que aparece en la hoja de SALDOS, entre el conteo físico, el resultado se multiplica por cien. Si el porcentaje es menor a noventa y nueve, debe de considerarse como deficiente y se procede a encontrar el error para corregirlo.

3.6. RECURSOS NECESARIOS

Para la implementación del modelo de inventario de materias primas es necesaria la utilización de recursos humanos, tecnológicos y financieros.

3.6.1. Humanos: Dos bodegueros cuyas obligaciones y responsabilidades serán las de recibir y verificar la exactitud de cada uno de los pedidos que se reciban, entrega de los requerimientos de materias primas para las órdenes de producción, hacer las salidas en las hojas electrónicas del archivo del cual serán responsables e inventario físico cuando les sea requerido.

El Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas será el responsable directo de los resultados del modelo de inventario, sus funciones básicas serán controlar el desempeño de los bodegueros, medir la eficiencia, realizar las entradas de cada material, con lo cual se busca tener un inventario eficiente, es el encargado de elaborar los cuadros del modelo y trasladarlos al Gerente General quien es el encargado de las compras a los proveedores del exterior.

3.6.2. Tecnológicos: Para la administración del inventario de materias primas se necesita de dos computadoras, una destinada exclusivamente para los bodegueros, quienes como se explicó con anterioridad serán los encargados de llevar el control de las salidas de las materias primas.

La segunda será destinada para el uso del Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas en la cual pueda realizar los cuadros del modelo de inventario, así como los respectivos controles antes mencionados y demás actividades.

Estas computadoras deberán estar conectadas a la red que actualmente existe en la empresa, entre gerencia, vendedores y secretarias. Con el fin de que quien necesite la información la pueda obtener de manera rápida y precisa, sin poder hacer ninguna modificación.

3.6.3. Financieros: Los gastos en que se incurrirán al momento de implementar el modelo de inventario de materias primas es el siguiente.

Cuadro No. 26

RECURSOS FINANCIEROS

Cantidad	Descripción	Valor Q.
2	Computadoras	Q. 10,000.00
2	Impresoras	Q. 4,000.00
1	Instalación a la red	Q. 2,000.00
Total		Q. 16,000.00

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Las dos computadoras en mención para que puedan ser funcionales con el pasar de los años, es necesario que cuenten con las siguientes especificaciones: Procesador Intel Pentium Dual Core E2180 2.0GHZ, Memoria Ram de 4GB, disco duro de 320GB, tarjeta de video 32MB HI-3DI, con 4 puertos para USB, quemador de DVD Y CD, Mouse óptico y teclado en español, bocinas de 300w y software Windows Vista Home Basic español, con un valor aproximado de Q. 5,000.00 cada una. Las impresoras a utilizar son marca Epson LX-300 de cinta, debido que es de mejor rendimiento que las que usan cartuchos de tinta, con un precio de Q. 2,000.00 cada una.

3.7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS

Por políticas de la empresa no fueron proporcionados los costos actuales que se tienen en lo relacionado a inventario de materias primas, sin embargo esto no

impide que se pueda deducir que el costo de inventario de materias primas, con la implementación del modelo sería menor que el actual, debido a que el número de pedidos durante el año, bajará de cuatro a dos, y que el excedente de materiales se minimizará.

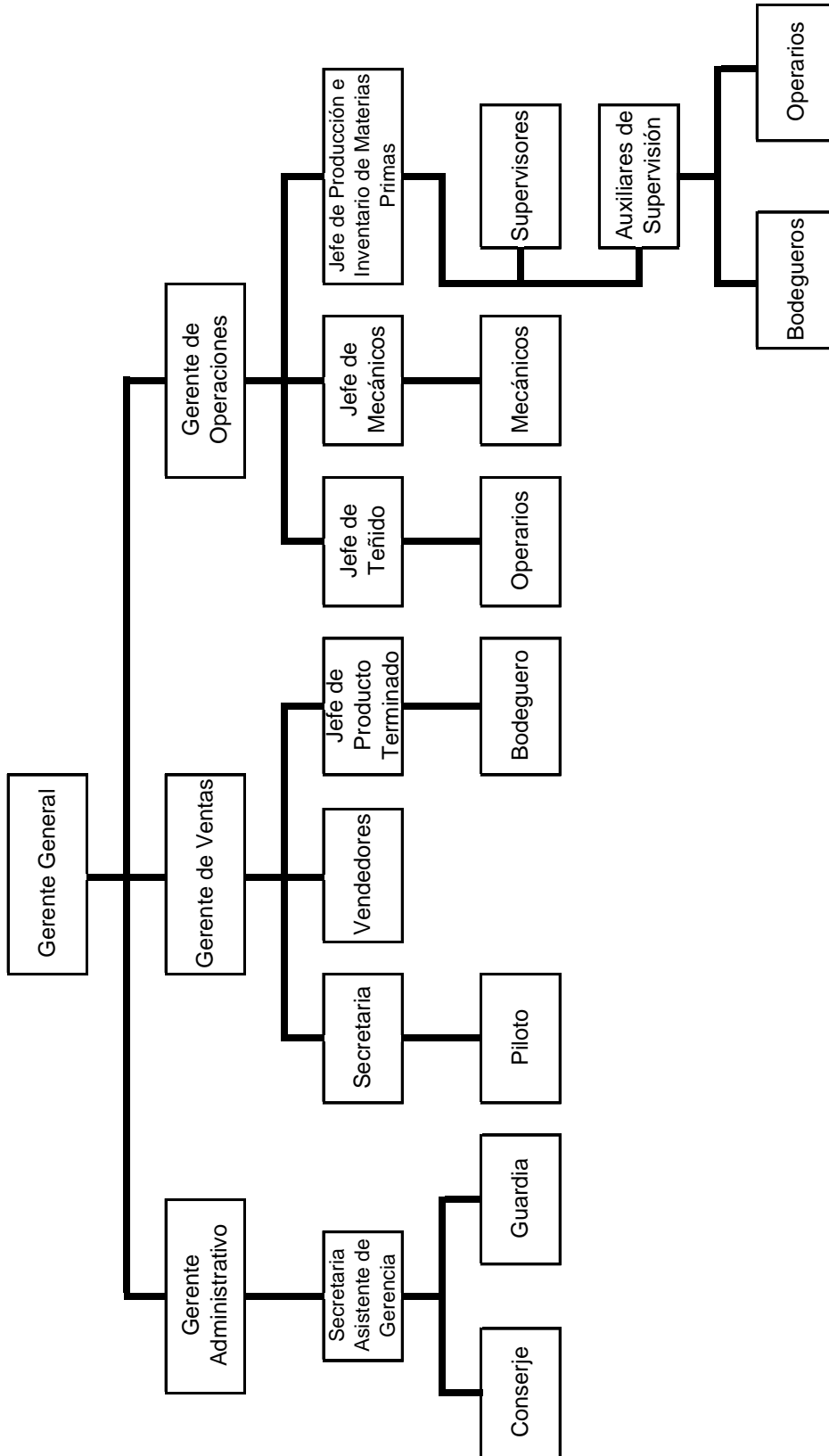
Lo anterior obedece a que los costos significativos y variables en el inventario son de preparar (ordenar) y mantener (manejo), manteniéndose los restantes (impuestos, almacenamiento, seguros y mermas) constantes, si los costos de preparar y mantener disminuyen, el costo total será menor. Si a esto se le agrega que se minimizará la escasez de materiales, esto evitará que se hagan pedidos por la vía área, cuyo costo se agrega al costo de producción, evitará que haya atrasos en producción, incumplimiento en la fecha de entrega de los pedidos, lo que genera pérdida de clientes, que como lo mostró el análisis anterior significa un gran costo para la empresa.

3.8. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

Para la implementación del modelo de inventario de materias primas es necesario contar con un determinado personal, quienes directa o indirectamente contribuirán al eficiente funcionamiento del modelo, por lo que se hace necesario contar con un organigrama definido de como debe estar estructurada la empresa, y distribuidos los niveles de autoridad, para lo cual será necesario crear puestos que actualmente no existen dentro de la empresa, pero que es la forma correcta en que debe organizarse.

A continuación se observa una propuesta de un organigrama general de la empresa objeto de estudio, el cual reflejará la ubicación del personal que participará en el funcionamiento del modelo de inventario de materias primas (Secretaria de ventas, jefe de producción e inventario de materias primas y bodegueros de materias primas).

**ORGANIGRAMA No. 2
GENERAL PROPUESTO**



Fuente: Elaboración propia, con base a Franklin F. Enrique Benjamín, Organización de Empresas.

El perfil que deben de tener los dos bodegueros, el Gerente de Ventas y el Gerente de Operaciones se aprecia en su respectiva descripción técnica del puesto (Anexos No. 14,15 y 16 páginas # 137, 140 y 143 respectivamente) es importante mencionar que con el pasar de los años deberán ser actualizados.

El Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas será el responsable del adecuado funcionamiento del modelo, así como de ingresar manualmente los datos que los cuadros requieran, además debe establecer el stock mínimo para tres meses de cada período y llevar el control de las entradas de cada uno de los materiales, también debe de realizar auditorías mensuales de los archivos de entradas y salidas, cuyo adecuado funcionamiento permitirá saber de una manera confiable el inventario disponible actual.

Como en el caso del pronóstico de la demanda la sección de datos históricos del cuadro No.11 página # 83, requiere las cantidades de las demandas por producto de los tres semestres anteriores al que se desea pronosticar, éstos deben de obtenerse de las órdenes de producción que son elaboradas por la Secretaria de Ventas, por lo cual se establece que será la encargada de determinarlos.

De igual manera el inventario disponible es requerido para el cuadro de cantidad de materias primas a pedir (Ver cuadro No. 15 página # 93), el cual saldrá de las hojas de SALDOS de los dos archivos, cadenas y cintas, haladores y demás materiales. Para que los datos reflejados en ellas sean confiables, es necesario que se haya realizado adecuadamente las salidas de cada uno de los materiales, lo cual como se explicó antes será responsabilidad de los dos Bodegueros. Ahora después de definir el personal del modelo de inventario, se hace necesario explicar la serie de pasos a seguir para su implementación.

3.8.1. Inventario disponible: El conocer el inventario actual de cada materia prima, es un requisito indispensable para la implementación del modelo de

inventario, entre más preciso sea, contribuye en la toma de decisiones referente a las necesidades de compra, para el cumplimiento de la producción actual y futura, su valor monetario, determinación de costos, entre otros.

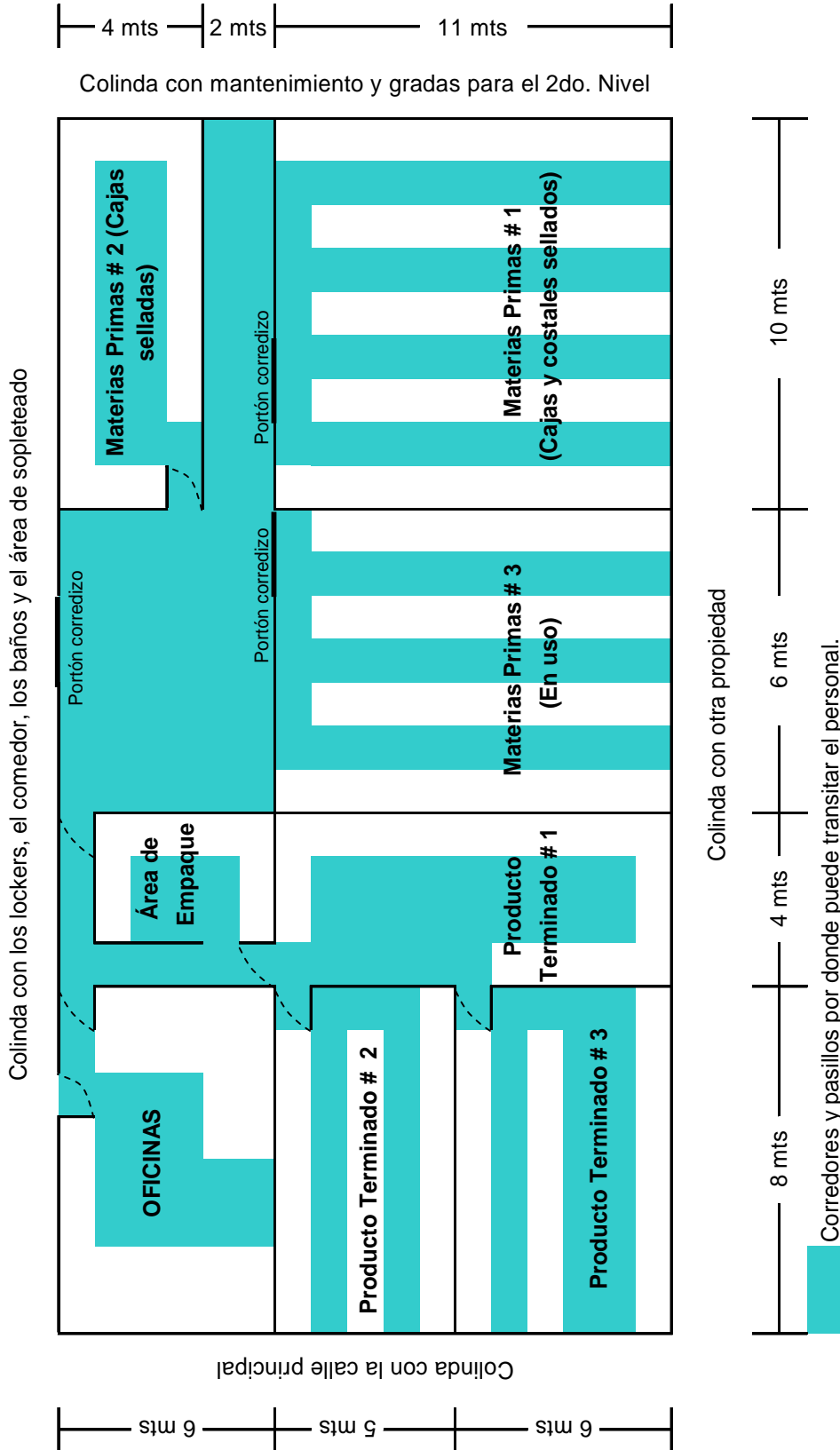
Para poder implementar el modelo es necesario conocer el inventario disponible, por lo que se hará un conteo físico de cada materia prima, por parte de los Bodegueros apoyados por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, se realizará en un máximo de cinco días hábiles o en un fin de semana, debe utilizarse el formato ejemplificado en el cuadro No. 20 página # 101.

3.8.2. Redistribución de materias primas: Seguido del conteo físico se procede a la reubicación de las materias primas, anteriormente se mencionó que son cuatro las áreas de almacenamiento, de las cuales una de ellas se comparte con el producto terminado.

Se propone quitar las materias primas del área de almacenamiento que comparte con el producto terminado, para evitar problemas de control en ambos inventarios, quedando tres áreas destinadas para el almacenamiento de las materias primas, ubicando en la primera de ellas los costales y cajas de cadenas y cintas sellados, en la segunda las cajas de haladores y demás materiales selladas y en la tercera quedarán los costales y cajas que se encuentran en uso.

Cada área de almacenamiento será numerada, a la separación interna que tenga cada una de ellas se le llamará sección, las cuales tendrán para su control una letra. Las materias primas constantemente se están cambiando de lugar, para evitar esto se asignará un espacio adecuado a cada materia prima, para lo cual se tomará como base las cantidades que se piden en el modelo de inventario de materias primas. La redistribución de las áreas de almacenamiento se muestra en el siguiente plano del primer nivel, el área de producción como se recordará se encuentra en el segundo nivel de la planta.

**PLANO No. 2
REDISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE ALMACENAMIENTO**



Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Los puntos sombreados del plano anterior, muestran los lugares donde pueden transitar las personas, las materias primas serán reubicadas en los lugares no sombreados, utilizando para ello las estanterías que se tienen, como no son suficientes se colocaran cajas y costales encima de tarimas que hayan sido fumigadas para evitar que sean comidas por las polillas.

3.8.3. Archivos del inventario: Debe ser ingresada la información obtenida en el inventario físico, en las hojas electrónicas de los archivos, que permitirán llevar el control de entradas y salidas de las materias primas, así como sus respectivos saldos, esto será responsabilidad del Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas.

3.8.4. Capacitación de bodegueros: El jefe del inventario de materias primas será el encargado de capacitar a los bodegueros antes de la implementación del modelo, en el funcionamiento de los archivos del inventario, establecerá una contraseña para cada uno de ellos en su respectivo archivo, especificándoles el grado de responsabilidad e importancia del adecuado procedimiento de salidas de las materias primas. El jefe del inventario será el único que tendrá acceso a las hojas de entradas y saldos, además del ingreso de nuevos materiales al inventario.

El jefe de producto terminado no tendrá ningún tipo de responsabilidad ni acceso a las bodegas de materias primas, en la distribución propuesta de las áreas de almacenamiento, está la de eliminar la que se comparte con el producto terminado, para evitar cualquier tipo de problema.

3.8.5. Entradas y salidas de materias primas: Después de estar capacitados en el funcionamiento de los archivos, se iniciará el proceso de entradas y salidas de materias primas de las órdenes de producción, requerimiento adicional y entradas de pedidos. Lo cual permitirá mantener actualizado el inventario

disponible, para cuando se requiera su información, por lo menos cada mes debe de verificarse la eficiencia del inventario (ver cuadro No. 25 página # 110).

3.8.6. Cuadros del modelo de inventario: Los cuadros de pronóstico de la demanda, requerimiento bruto de materias primas y cantidad de materias primas a pedir, serán elaborados por el Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas, el primero saldrá de las órdenes de producción de los tres años anteriores al que se desea pronosticar, de este se desprenden los demás cuadros cuyo funcionamiento se explicó anteriormente.

Con esto se tienen las herramientas necesarias para pronosticar los requerimientos de materias primas para cada seis meses, los pedidos deberán hacerse tomando en cuenta un tiempo de espera de tres meses, en la última semana de los meses de marzo y septiembre.

A continuación se mencionan algunas de las ventajas y desventajas del modelo de inventario de materias primas.

VENTAJAS

1. Planifica los requerimientos semestrales de materiales para la demanda futura.
2. Elimina la escasez y los excedentes de las materias primas en por lo menos un 90%.
3. Evita atrasos en producción.
4. Contribuye a que el personal administrativo desempeñe de mejor manera sus actividades diarias.
5. Permite saber con previa anticipación si el inventario disponible y la requisición planeada de los materiales, son suficientes para cumplir con la demanda real.

6. La inversión para su implementación es de bajo costo, comparándola con el precio de los programas actuales para administrar inventarios.
7. El proceso de ejecución de los cuadros del modelo es sencillo y de fácil comprensión.
8. Permite a Gerencia conocer a través del inventario disponible, el valor monetario actual de las materias primas.
9. Ayuda a saber las variaciones mensuales de la demanda en los últimos tres años.
10. Mejora el servicio al cliente.

DESVENTAJAS

1. La eficiencia del modelo depende de varias personas, con una que falle los resultados del modelo no serán confiables.
2. El costo económico en la capacitación que deben de tener cada una de las personas involucradas en el funcionamiento del modelo.
3. El ingreso manual y traslado de datos de un cuadro a otro, puede ser motivo de errores.

Cada uno de los formatos elaborados en este estudio, serán entregados a la empresa unidad de análisis, en un CD con el fin de que el proceso de implementación del modelo, sea rápido y fácil.

CONCLUSIONES

1. En la actualidad la empresa no cuenta con ningún programa, modelo o sistema de inventario, que contribuya a llevar un control del inventario de materias primas, lo que provoca problemas de escasez, excedencia y lentitud en la información del inventario disponible de éstas, lo que trae como efecto atrasos de producción y fechas de entrega, pérdida de clientes, además que no permite al personal desempeñar eficientemente algunas de sus actividades diarias.
2. Actualmente no se llevan registros exactos de las materias primas, lo cual es fundamental en el buen funcionamiento de la empresa, es un requerimiento indispensable en la implementación de cualquier modelo de inventario, asimismo este permite a gerencia saber y determinar los costos del inventario.
3. La empresa no cuenta con controles del inventario de materias primas, los cuales son necesarios para considerar que existe una adecuada administración del mismo, ya que el control permite detectar errores que deben de ser corregidos para un buen funcionamiento del inventario.
4. El almacenamiento de las materias primas no es el adecuado, esto debido a que no existe ningún tipo de orden o control que permita saber con certeza donde se encuentran ubicadas cada una de ellas, lo que hace en algunas ocasiones que no se encuentren rápidamente cuando se necesitan.
5. Los recursos con los que cuenta la empresa actualmente no son suficientes para poder llevar una adecuada administración del inventario que permita poner en práctica el modelo de inventario a implementar, el recurso humano necesita ser capacitado en el control del inventario específicamente en las entradas y salidas de materiales, los recursos tecnológicos deben ser aumentados principalmente en la adquisición de computadoras, todo esto requiere de recursos financieros que deben tomarse como inversión y no como gasto.

RECOMENDACIONES

1. Se debe implementar el modelo de inventario de materias primas propuesto, el cual se ajusta a las nuevas políticas de compra de la empresa, permitiéndole cumplir con sus niveles de demandas variadas durante el año, ayudando con ello a la reducción de costos y la satisfacción de los clientes.
2. Llevar control de las entradas y salidas de cada materia prima con los archivos y los cuadros de inventarios propuestos, lo que contribuirá en la solución y prevención de los problemas mencionados anteriormente, principalmente en cuándo y cuánto pedir de cada material.
3. Al momento de la implementación del modelo de inventario, se deben poner en práctica los controles que permitan medir la eficiencia del inventario y de los proveedores de las materias primas, a través del control de las recepciones de los pedidos, verificando que cumplan con la calidad, cantidad y empaque solicitado.
4. Reubicar y dividir las materias primas en las áreas de almacenamiento, permitirá un mejor control de ellas y hará su ubicación rápida al momento que se les requiera, esto se conseguirá apartando las cadenas y cintas de los jaladores y demás materiales, codificando cada área de almacenamiento, estantería y sus niveles.
5. Se debe capacitar y evaluar constantemente el desempeño del recurso humano encargado de llevar el control del inventario, esto permitirá mejores resultados y mayor compromiso por parte de ellos, además se recomienda la actualización del hardware y software según las necesidades y posibilidades de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bellini M, F. 2004. Investigación de operaciones (en línea). Caracas Venezuela, Universidad de Santa María. Consultado 14 abr. 2007. Disponible en <http://investigaciónoperaciones.com/inventarios:EOQ.htm>.
2. Francini, CG. 2005. Qué es un modelo y su uso (en línea). Puebla México, Instituto Tecnológico de Puebla. Consultado 14 jul. 2008. Disponible en www.itpuebla.edu.mx/alumnos/Cursos_Tutoriales/Carlos_Garcia_Franchini/Modelado/.../TeoriaED0100.htm.
3. Heizer, J; Render, B. 2004. Principios de administración de operaciones. Trad. MI, Pérez de Lara Chay. 5. ed. México, Pearson Educación. 704 p.
4. Kamlesh, M; Solow, D. 1998. Investigación de operaciones: el arte de la toma de decisiones. Trad. AC, Domínguez Reyes. México, Prentice Hall. 977 p.
5. Koontz, H; Heinz, W. 1998. Administración. 11. ed. México, McGraw Hill. 540 p.
6. Krajewski, LJ; Ritzman, LP. 2000. Administración de operaciones: estrategias y análisis. 5. ed. México, Pearson Educación. 928 p.
7. Narasimhan, S; Mcleavy, DW; Billington, P. 1996. Planeación de la producción y control de inventarios. Trad. AD, Quiñónez. 2. ed. México, Pearson Educación. 716 p.
8. Schermerhorn Junior, JR. 2002. Administración. México, Editorial Limusa. 620 p.

9. Schroeder, RG. 1992. Administración de operaciones: toma de decisiones en la función de operaciones. Trad. R, de la Peña Olaeta. 3. ed. México, McGraw Hill. 855 p.

10. Taha, HA. 1998. Investigación de operaciones: una introducción. Trad. G, Meza Staines. 6. ed. México, Prentice Hall. 944 p.

ANEXO No. 1

ENCUESTA

La siguiente encuesta servirá para diagnosticar la situación actual de la empresa en el manejo del inventario de materias primas, por tal razón se le solicita responder las siguientes preguntas de una forma objetiva y clara, que permita la detección de los problemas que esta tenga.

Instrucciones: Para responder las preguntas de selección múltiple se debe de encerrar en un círculo el número o letra seleccionada, para las preguntas directas responder en los espacios en blanco, debe utilizarse lapicero de color negro.

Boleta No. _____ Genero M F

1. ¿Qué cargo ocupa dentro de la Empresa? _____

2. ¿Cuánto tiempo lleva de trabajar para la Empresa? _____

3. ¿Para usted que es el inventario de materias primas? _____

4. ¿Considera usted que la Empresa tiene problemas con el inventario de materias primas?

SI NO

Si su respuesta es NO pase a la pregunta 7.

5. ¿Mencioné tres problemas que a su criterio refleja el inventario de materias primas?

1. _____

2. _____

3. _____

6. ¿Enumeré tres de los efectos que se dan en la Empresa a consecuencia de los problemas antes mencionados?

1. _____

2. _____

3. _____

7. ¿Cuáles cree usted que son las causas principales de los problemas existentes? (puede seleccionar una o más).

- a. Mala dirección y organización
- b. Falta de personal capacitado
- c. Falta de programas de inventario y equipo de cómputo
- d. Falta de controles en la eficiencia del inventario
- e. Malas decisiones en cuando y cuanto pedir de cada material
- f. Falta de áreas de almacenamiento
- g. Otras _____

8. ¿El que haya un inventario de materias primas con problemas, afecta algunas de sus actividades diarias?

SI NO

9. ¿A su criterio que problema debe resolverse para que pueda desempeñar de mejor manera sus funciones dentro de la Empresa? _____

10. ¿Según su opinión el inventario actual de materia prima es?

- a. Excelente b. Bueno c. Regular d. Malo e. Pésimo

ANEXO No. 2

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA, PRIMER SEMESTRE AÑO 2009							
ZIPPER "CE#3 AL3"							
DATOS HISTÓRICOS						FECHA: _____	
	UNIDADES PRODUCIDAS				FACTOR DE PREDICCIÓN		
MES	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	
ENERO	426,846	467,795	729,588	0.05	0.15	0.80	
FEBRERO	298,541	328,360	490,943				
MARZO	235,106	219,075	372,074				
ABRIL	324,156	178,189	468,762				
MAYO	428,765	557,013	302,794				
JUNIO	325,487	345,167	344,433				
MES	AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009 Pronóstico Unidades
	Factor 5%	Producto % * unds	Factor 15%	Producto % * unds	Factor 80%	Producto % * unds	
ENERO	426,846	21,342	467,795	70,169	729,588	583,670	675,182
FEBRERO	298,541	14,927	328,360	49,254	490,943	392,754	456,935
MARZO	235,106	11,755	219,075	32,861	372,074	297,659	342,276
ABRIL	324,156	16,208	178,189	26,728	468,762	375,010	417,946
MAYO	428,765	21,438	557,013	83,552	302,794	242,235	347,225
JUNIO	325,487	16,274	345,167	51,775	344,433	275,546	343,596
							2,583,160
Elaborado por: _____							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 3

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA, PRIMER SEMESTRE AÑO 2009							
ZIPPER "CE#4 PL4"							
DATOS HISTÓRICOS						FECHA: _____	
	UNIDADES PRODUCIDAS				FACTOR DE PREDICCIÓN		
MES	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	
ENERO	16,424	2,161	76,608	0.05	0.15	0.80	
FEBRERO	4,381	5,184	1,008				
MARZO	31,506	55,368	15,120				
ABRIL	45,612	22,896	61,392				
MAYO	35,126	57,168	5,472				
JUNIO	292	36,144	56,160				
MES	AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009 Pronóstico Unidades
	Factor 5%	Producto % * unds	Factor 15%	Producto % * unds	Factor 80%	Producto % * unds	
ENERO	16,424	821	2,161	324	76,608	61,286	62,432
FEBRERO	4,381	219	5,184	778	1,008	806	1,803
MARZO	31,506	1,575	55,368	8,305	15,120	12,096	21,977
ABRIL	45,612	2,281	22,896	3,434	61,392	49,114	54,829
MAYO	35,126	1,756	57,168	8,575	5,472	4,378	14,709
JUNIO	292	15	36,144	5,422	56,160	44,928	50,364
							206,113
Elaborado por: _____							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 4

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA, PRIMER SEMESTRE AÑO 2009							
ZIPPER "C4II AL4I"							
DATOS HISTÓRICOS						FECHA: _____	
	UNIDADES PRODUCIDAS				FACTOR DE PREDICCIÓN		
MES	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	
ENERO	20,167	25,567	37,736	0.05	0.15	0.80	
FEBRERO	21,586	24,197	30,688				
MARZO	40,258	58,155	38,910				
ABRIL	25,354	15,143	47,605				
MAYO	36,985	40,215	52,963				
JUNIO	22,412	40,216	64,370				
MES	AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009 Pronóstico Unidades
	Factor 5%	Producto % * unds	Factor 15%	Producto % * unds	Factor 80%	Producto % * unds	
ENERO	20,167	1,008	25,567	3,835	37,736	30,189	35,032
FEBRERO	21,586	1,079	24,197	3,630	30,688	24,550	29,259
MARZO	40,258	2,013	58,155	8,723	38,910	31,128	41,864
ABRIL	25,354	1,268	15,143	2,271	47,605	38,084	41,623
MAYO	36,985	1,849	40,215	6,032	52,963	42,370	50,252
JUNIO	22,412	1,121	40,216	6,032	64,370	51,496	58,649
							256,680
Elaborado por: _____							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 5

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA, PRIMER SEMESTRE AÑO 2009							
ZIPPER "OE#5 AL5"							
DATOS HISTÓRICOS						FECHA: _____	
	UNIDADES PRODUCIDAS				FACTOR DE PREDICCIÓN		
MES	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	
ENERO	14,238	3,107	49,011	0.05	0.15	0.80	
FEBRERO	5,364	1,587	2,215				
MARZO	10,269	14,788	3,090				
ABRIL	42,516	11,784	34,635				
MAYO	33,654	30,626	17,936				
JUNIO	4,569	2,746	673				
MES	AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009
	Factor 5%	Producto % * unds	Factor 15%	Producto % * unds	Factor 80%	Producto % * unds	Pronóstico Unidades
ENERO	14,238	712	3,107	466	49,011	39,209	40,387
FEBRERO	5,364	268	1,587	238	2,215	1,772	2,278
MARZO	10,269	513	14,788	2,218	3,090	2,472	5,204
ABRIL	42,516	2,126	11,784	1,768	34,635	27,708	31,601
MAYO	33,654	1,683	30,626	4,594	17,936	14,349	20,625
JUNIO	4,569	228	2,746	412	673	538	1,179
							101,274
Elaborado por: _____							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 6

REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIAS PRIMAS, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009											
ZIPPER "CE#3 AL3"											
FECHA: _____											
				UNIDADES SEMESTRALES							
Material	TP	Consumo por und	MES UM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total Semestre	UM
C3 CRU	8.5"	0.2159004	Mts	675,182	456,935	342,276	417,946	347,225	343,596	557,705	Mts
AL3 CRU		1	Und	675,182	456,935	342,276	417,946	347,225	343,596	2,583,160	Und
TI3 CRU		0.0000200	Kgs	13.50	9.14	6.85	8.36	6.94	6.87	51.66	Kgs
TS3 CRU		0.0000228	Kgs	15.39	10.42	7.80	9.53	7.92	7.83	58.90	Kgs
ET3 100		0.0100000	Und	6,752	4,569	3,423	4,179	3,472	3,436	25,832	Und
BOL SC		0.0001044	Lbs	70.49	47.70	35.73	43.63	36.25	35.87	269.68	Lbs

Abreviaturas Mts = metros, Und = unidad, Kgs = kilos, Lbs = libras
 TP = Tamaño promedio, UM = Unidad de medida

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 7

REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIAS PRIMAS, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009											
ZIPPER "CE#4 PL4"											
FECHA: _____											
				UNIDADES SEMESTRALES							
Material	TP	Consumo por und	MES UM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total Semestre	UM
C4 CRU	9.5"	0.2413005	Mts	62,432	1,803	21,977	54,829	14,709	50,364	49,735	Mts
PL4 CRU		1	Und	62,432	1,803	21,977	54,829	14,709	50,364	206,113	Und
TI5 CRU		0.0000303	Kgs	1.89	0.05	0.67	1.66	0.45	1.53	6.25	Kgs
TS5 CRU		0.0000379	Kgs	2.37	0.07	0.83	2.08	0.56	1.91	7.81	Kgs
ET4 144		0.0069444	Und	434	13	153	381	102	350	1,431	Und
BOL SC		0.0000791	Lbs	4.94	0.14	1.74	4.34	1.16	3.98	16.30	Lbs

Abreviaturas Mts = metros, Und = unidad, Kgs = kilos, Lbs = libras
 TP = Tamaño promedio, UM = Unidad de medida

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 8

REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIAS PRIMAS, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009											
ZIPPER "C4II AL4I"											
FECHA: _____											
				UNIDADES SEMESTRALES							
Material	TP	Consumo por und	MES UM	Enero 35,032	Febrero 29,259	Marzo 41,864	Abril 41,623	Mayo 50,252	Junio 58,649	Total Semestre	UM
CI CRU	9.5"	0.2413005	Mts	8,453	7,060	10,102	10,044	12,126	14,152	61,937	Mts
AL4I CRU		1	Und	35,032	29,259	41,864	41,623	50,252	58,649	256,680	Und
MON SC		0.0000109	Kgs	0.38	0.32	0.46	0.45	0.55	0.64	2.80	Kgs
ET14 100		0.0100000	Und	350	293	419	416	503	586	2,567	Und
BOL SC		0.0000791	Lbs	2.77	2.31	3.31	3.29	3.97	4.64	20.30	Lbs

Abreviaturas Mts = metros, Und = unidad, Kgs = kilos, Lbs = libras
 TP = Tamaño promedio, UM = Unidad de medida

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 9

REQUERIMIENTO BRUTO DE MATERIAS PRIMAS, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009											
ZIPPER "OE#5 AL5"											
FECHA: _____											
				UNIDADES SEMESTRALES							
Material	TP	Consumo por und	MES UM	Enero 40,387	Febrero 2,278	Marzo 5,204	Abril 31,601	Mayo 20,625	Junio 1,179	Total Semestre	UM
C5 CRU	22"	0.5588011	Mts	22,568	1,273	2,908	17,659	11,525	659	56,592	Mts
AL5 CRU		1	Und	40,387	2,278	5,204	31,601	20,625	1,179	101,274	Und
TS5 CRU		0.0000379	Kgs	1.53	0.09	0.20	1.20	0.78	0.04	3.84	Kgs
PVC SC		0.0600000	Mts	2,423	137	312	1,896	1,238	71	6,076	Mts
PIN BOX NIQ		1	Und	40,387	2,278	5,204	31,601	20,625	1,179	101,274	Und
ET5 100		0.0100000	Und	404	23	52	316	206	12	1,013	Und
BOL SC		0.0000791	Lbs	3.19	0.18	0.41	2.50	1.63	0.09	8.01	Lbs

Abreviaturas: Mts = metros, Und = unidad, Kgs = kilos, Lbs = libras
 TP = Tamaño promedio, UM = Unidad de medida

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 10

CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS A PEDIR, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009							
ZIPPER "CE#3 AL3"							
FECHA _____							
Material	Tiempo de espera	Inventario disponible	Stock para tres meses	Inventario de seguridad	Unidad de medida	Metros	Función de decisión
C3 CRU	3 Meses	415,456	200,000	139,426	Requerimiento bruto	557,705	Si Pedir
					Merma 2%	11,382	
					Requerimiento neto	569,087	
					Recepción programada	0	
					Requisición planeada	-493,057	
AL3 CRU	3 Meses	1,250,000	750,000	645,790	Unidad de medida	Unidades	Si Pedir
					Requerimiento bruto	2,583,160	
					Merma 2%	52,718	
					Requerimiento neto	2,635,878	
					Recepción programada	0	
TI3 CRU	3 Meses	76.82	21.00	12.92	Unidad de medida	Kilos	Si Pedir
					Requerimiento bruto	51.66	
					Merma 2%	1.05	
					Requerimiento neto	52.72	
					Recepción programada	0.00	
TS3 CRU	3 Meses	48.64	25.50	14.72	Unidad de medida	Kilos	Si Pedir
					Requerimiento bruto	58.90	
					Merma 2%	1.20	
					Requerimiento neto	60.10	
					Recepción programada	0.00	
ET3 100	5 Días	50,000	13,200	6,458	Unidad de medida	Unidades	No Pedir
					Requerimiento bruto	25,832	
					Merma 2%	527	
					Requerimiento neto	26,359	
					Recepción programada	0	
BOL SC	5 Días	109.11	125.00	67.42	Unidad de medida	Libras	Si Pedir
					Requerimiento bruto	269.68	
					Merma 2%	5.50	
					Requerimiento neto	275.19	
					Recepción programada	0.00	
				Requisición planeada	-358.50		

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 11

<p align="center">CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS A PEDIR, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009 ZIPPER "CE#4 PL4"</p>							
<p>FECHA _____</p>							
Material	Tiempo de espera	Inventario disponible	Stock para tres meses	Inventario de seguridad	Unidad de medida	Metros	Función de decisión
C4 CRU	3 Meses	26,000	22,500	12,434	Requerimiento bruto	49,735	Si Pedir
					Merma 2%	1,015	
					Requerimiento neto	50,750	
					Recepción programada	0	
					Requisición planeada	-59,684	
PL4 CRU	3 Meses	150,000	107,000	51,528	Unidad de medida	Unidades	Si Pedir
					Requerimiento bruto	206,113	
					Merma 2%	4,206	
					Requerimiento neto	210,320	
					Recepción programada	0	
TI5 CRU	3 Meses	65.00	6.25	1.56	Unidad de medida	Kilos	No Pedir
					Requerimiento bruto	6.25	
					Merma 2%	0.13	
					Requerimiento neto	6.37	
					Recepción programada	0.00	
TS5 CRU	3 Meses	80.00	7.20	1.95	Unidad de medida	Kilos	No Pedir
					Requerimiento bruto	7.81	
					Merma 2%	0.16	
					Requerimiento neto	7.97	
					Recepción programada	0.00	
ET4 144	5 Días	5,000	1,450	358	Unidad de medida	Unidades	No Pedir
					Requerimiento bruto	1,431	
					Merma 2%	29	
					Requerimiento neto	1,461	
					Recepción programada	0	
BOL SC	5 Días	0.00	6.45	4.08	Unidad de medida	Libras	Si Pedir
					Requerimiento bruto	16.30	
					Merma 2%	0.33	
					Requerimiento neto	16.64	
					Recepción programada	0.00	
<p>Elaborado por: _____</p>							

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 12

<p align="center">CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS A PEDIR, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009 ZIPPER "C4II AL4I"</p>							
FECHA _____							
Material	Tiempo de espera	Inventario disponible	Stock para tres meses	Inventario de seguridad	Unidad de medida	Metros	Función de decisión
CI CRU	3 Meses	40,000	28,000	15,484	Requerimiento bruto	61,937	Si Pedir
					Merma 2%	1,264	
					Requerimiento neto	63,201	
					Recepción programada	0	
					Requisición planeada	-66,685	
AL4I CRU	3 Meses	200,000	120,000	64,170	Unidad de medida	Unidades	Si Pedir
					Requerimiento bruto	256,680	
					Merma 2%	5,238	
					Requerimiento neto	261,918	
					Recepción programada	0	
MON SC	3 Meses	25.00	1.35	0.70	Unidad de medida	Kilos	No Pedir
					Requerimiento bruto	2.80	
					Merma 2%	0.06	
					Requerimiento neto	2.85	
					Recepción programada	0.00	
ETI4 100	5 Días	6,000	1,350	642	Unidad de medida	Unidades	No Pedir
					Requerimiento bruto	2,567	
					Merma 2%	52	
					Requerimiento neto	2,619	
					Recepción programada	0	
BOL SC	5 Días	0.00	9.25	5.08	Unidad de medida	Libras	Si Pedir
					Requerimiento bruto	20.30	
					Merma 2%	0.41	
					Requerimiento neto	20.72	
					Recepción programada	0.00	
Requisición planeada							
						-35.04	

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

ANEXO No. 13

CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS A PEDIR, PRIMER SEMESTRE AÑO 2,009 ZIPPER "OE#5 AL5"							
FECHA _____							
Material	Tiempo de espera	Inventario disponible	Stock para tres meses	Inventario de seguridad	Unidad de medida	Metros	Función de decisión
C5 CRU	3 Meses	80,000	30,500	14,148	Requerimiento bruto	56,592	Si Pedir
					Merma 2%	1,155	
					Requerimiento neto	57,747	
					Recepción programada	0	
					Requisición planeada	-22,395	
AL5 CRU	3 Meses	100,000	46,700	25,319	Unidad de medida	Unidades	Si Pedir
					Requerimiento bruto	101,274	
					Merma 2%	2,067	
					Requerimiento neto	103,341	
					Recepción programada	0	
TS5 CRU	3 Meses	62.88	1.99	0.96	Unidad de medida	Kilos	No Pedir
					Requerimiento bruto	3.84	
					Merma 2%	0.08	
					Requerimiento neto	3.92	
					Recepción programada	0.00	
PVC SC	3 Meses	6,000	2,835	1,519	Unidad de medida	Metros	Si Pedir
					Requerimiento bruto	6,076	
					Merma 2%	124	
					Requerimiento neto	6,200	
					Recepción programada	0	
PIN BOX NIQ	3 Meses	100,000	47,200	25,319	Unidad de medida	Unidades	Si Pedir
					Requerimiento bruto	101,274	
					Merma 2%	2,067	
					Requerimiento neto	103,341	
					Recepción programada	0	
ET5 100	5 Días	4,000	490	253	Unidad de medida	Unidades	No Pedir
					Requerimiento bruto	1,013	
					Merma 2%	21	
					Requerimiento neto	1,033	
					Recepción programada	0	
BOL SC	5 Días	0.00	4.10	2.00	Unidad de medida	Libras	Si Pedir
					Requerimiento bruto	8.01	
					Merma 2%	0.16	
					Requerimiento neto	8.17	
					Recepción programada	0.00	
			Requisición planeada	-14.28			

Elaborado por: _____

Fuente: Elaboración propia, diseño de un modelo de administración de inventario de materias primas, año 2,009.

Anexo No. 14

Descripción técnica del puesto “Bodeguero”

Empresa de cierres de cremallera	Fecha <u> Julio de 2009 </u>
	Página <u> 1 </u> de <u> 3 </u>
	Sustituye a
Manual de organización específico	Página _____ de _____
	De fecha _____

Descripción del puesto

a) Identificación

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Nombre del Puesto | Bodeguero de materias primas |
| 2. Número de Plazas | Dos |
| 3. Clave o código | 4. BMP |
| 4. Ubicación física y administrativa | Primer nivel bodega de materias primas, 4to. Nivel de autoridad |
| 5. Tipo de contratación | Por tiempo indefinido |
| 6. Ámbito de operación | Bodegas y producción |

b) Relaciones de autoridad

- | | |
|--------------------------|---|
| 7. Jefe inmediato | Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas |
| 8. Subordinados directos | Ninguno |
| 9. Dependencia funcional | Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas y Gerente de Operaciones |

Propósito del puesto

El bodeguero tendrá como propósito, llevar un adecuado control y almacenamiento de las materias primas, para que no sufran de obsolescencia y puedan ser entregados a producción en el momento que sean requeridas.

Funciones generales

Realizar las funciones de recibir, pesar, contar y entregar las materias primas, colocándolas en las estanterías o tarimas asignadas para ello, en cada una de las áreas de almacenamiento.

Funciones específicas

1. Realizar inventario físico de las materias primas cuando sea requerido.
2. Recepción y almacenamiento de materias primas de proveedores nacionales e internacionales, verificando que cumplan con las especificaciones requeridas, tanto de peso, calidad y cantidad.
3. Entrega de materias primas según requerimiento de las órdenes de producción.
4. Controlar las salidas de materias primas en las hojas electrónicas de los dos archivos del modelo de inventario.

Responsabilidad

Es responsabilidad del bodeguero asegurarse que la cantidad de materias primas que se entreguen a producción cumplan con el tipo, color y cantidad que aparece en el requerimiento de producción, que la eficiencia del inventario sea de por lo menos un 99%.

Comunicación

- | | |
|----------------|---|
| 1. Ascendente | Jefe inmediato, secretaria de ventas, supervisores y auxiliares |
| 2. Horizontal | Operarios |
| 3. Descendente | Ninguno |
| 4. Externa | Ninguno |

Requisitos del puesto

1. Académicos

- 3ro. Básico con estudios de perito contador

2. Experiencia

- De 1 año como mínimo en puesto similar
- Manejo de programas de inventario (no indispensable)

3. Habilidades

- Para tomar decisiones
- En la distribución de bodegas
- Facilidad de comunicación

4. Destrezas

- Acostumbrado a trabajar bajo presión
- Habilidad numérica

5. Otros conocimientos

- Manejo de Microsoft office, principalmente Excel
- Programas de inventario (de preferencia)

Elaboró	Revisó	Autorizó
---------	--------	----------

Fuente: Elaboración propia, con base en Franklin F. Enrique Benjamín, Organización de Empresas.

Anexo No. 15

Descripción técnica del puesto “Gerente de Ventas”

Empresa de cierres de cremallera	Fecha <u> Julio de 2009 </u>
	Página <u> 1 </u> de <u> 3 </u>
	Sustituye a
Manual de organización específico	Página _____ de _____
	De fecha _____

Descripción del puesto

a) Identificación

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Nombre del Puesto | Gerente de Ventas |
| 2. Número de Plazas | Una |
| 3. Clave o código | 2. GV |
| 4. Ubicación física y administrativa | Oficina del primer nivel,
2do. Nivel de autoridad |
| 5. Tipo de contratación | Por tiempo indefinido |
| 6. Ámbito de operación | En toda la planta |

b) Relaciones de autoridad

- | | |
|--------------------------|--|
| 7. Jefe inmediato | Gerente General |
| 8. Subordinados directos | Secretaria, Vendedores, Jefe de
Producto Terminado, bodeguero y
Piloto |
| 9. Dependencia funcional | Gerente General |

Propósito del puesto

Administrar integralmente todas las actividades del área de ventas, que aseguren el crecimiento en todo el territorio nacional, a través del establecimiento de metas a corto, mediano y largo plazo.

Funciones generales

Desarrollar estrategias que permitan alcanzar las metas trazadas, buscando el incremento de la demanda y la adecuada planificación de las rutas de distribución del producto.

Funciones específicas

1. Planificar, coordinar y evaluar la fuerza de ventas, buscando el aumento de clientes y un mayor posicionamiento de la marca en el mercado nacional.
2. Verificar el funcionamiento y almacenamiento de la bodega de producto terminado.
3. Evaluar periódicamente el desempeño del personal encargado del manejo de la bodega de producto terminado.
4. Elaborar reportes de ventas semanales, mensuales, semestrales y anuales.

Responsabilidad

El ocupante al puesto es responsable de la elaboración de metas, planes de trabajo, supervisión y cumplimiento, reportando directamente a Gerencia General.

Comunicación

- | | |
|----------------|--|
| 1. Ascendente | Gerente General |
| 2. Horizontal | Gerente Administrativo, Gerente de Operaciones |
| 3. Descendente | Secretaria, Vendedores, Jefe de Producto Terminado, bodeguero y Piloto |
| 4. Externa | Clientes |

Requisitos del puesto

1. Académicos

- Graduado en el grado de licenciatura en Administración de Empresas o Mercadeo
- Buen dominio de paquetes de computación
- Dominio del idioma inglés (preferiblemente)

2. Experiencia

- Mínima de 3 años en puesto similar
- Conocimiento del mercado local y del interior del país

3. Habilidades

- Planificando y desarrollando equipos de vendedores
- Administración y manejo de personal
- Facilidad en la resolución de conflictos
- Extrovertido, dedicado, con buenas relaciones interpersonales
- Proactivo, ordenado y analítico

4. Destrezas

- Elaboración de reportes, estrategias y metas de ventas
- Acostumbrado a trabajar bajo presión

5. Otros conocimientos

- Investigación de mercados
- Promoción de ventas

Elaboró	Revisó	Autorizó
---------	--------	----------

Fuente: Elaboración propia, con base en Franklin F. Enrique Benjamín, Organización de Empresas.

Anexo No. 16

Descripción técnica del puesto “Gerente de Operaciones”

Empresa de cierres de cremallera	Fecha <u> Julio de 2009 </u>
	Página <u> 1 </u> de <u> 3 </u>
	Sustituye a
Manual de organización específico	Página _____ de _____
	De fecha _____

Descripción del puesto

a) Identificación

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Nombre del Puesto | Gerente de Operaciones |
| 2. Número de Plazas | Una |
| 3. Clave o código | 2. GO |
| 4. Ubicación física y administrativa | Oficina del segundo nivel,
2do. Nivel de autoridad |
| 5. Tipo de contratación | Por tiempo indefinido |
| 6. Ámbito de operación | En toda la planta |

b) Relaciones de autoridad

- | | |
|--------------------------|--|
| 7. Jefe inmediato | Gerente General |
| 8. Subordinados directos | Jefe de Mecánicos, Jefe de
Teñido y Jefe de Producción e
Inventario de Materias Primas |
| 9. Dependencia funcional | Gerente General |

Propósito del puesto

Supervisar y dirigir las operaciones de planta, con colaboración de cada uno de los jefes de departamento, buscando con ello el mejor aprovechamiento de cada uno de los recursos de la empresa y la minimización de costos.

Funciones generales

Coordinar, administrar y controlar cada una de las actividades operativas dentro de la empresa, como lo son el proceso productivo, mantenimiento correctivo y preventivo, medidas de seguridad e higiene laboral, prevención de accidentes, entre otras, que permita obtener un producto de calidad y en el mejor ambiente de trabajo posible.

Funciones específicas

1. Mejorar continuamente el proceso de producción, implementar controles de calidad y minimización del desperdicio.
2. Maximizar la capacidad de producción, mejorar el nivel de productividad.
3. Velar por el adecuado funcionamiento de la maquinaria.
4. Establecer conjuntamente con los supervisores las fechas de entrega de los pedidos, dependiendo de la política de prioridad de la empresa.
5. Determinación del costo de producción de cada producto.

Responsabilidad

El ocupante al puesto es responsable de cumplir con la demanda actual y futura, entregando un producto de calidad, al menor tiempo y costo posible, satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Comunicación

- | | |
|----------------|--|
| 1. Ascendente | Gerente General |
| 2. Horizontal | Gerente Administrativo, Gerente de Ventas |
| 3. Descendente | Jefe de Mecánicos, Jefe de Teñido y Jefe de Producción e Inventario de Materias Primas |
| 4. Externa | Clientes y proveedores |

Requisitos del puesto

1. Académicos

- Graduado en el grado de licenciatura en Administración de Empresas o Ingeniero Industrial
- Buen dominio de paquetes de computación
- Dominio del idioma inglés (preferiblemente)

2. Experiencia

- Mínima de 3 años en puesto similar
- En maquinaria automatizada
- Aplicando los diferentes tipos de mantenimiento

3. Habilidades

- Administración y manejo de personal
- Proactivo, ordenado y analítico
- Extrovertido, dedicado, con buenas relaciones interpersonales
- Facilidad en la resolución de conflictos y toma de decisiones

4. Destrezas

- Elaboración de reportes y determinación del costo de producción
- Aumento de niveles de productividad
- Acostumbrado a trabajar bajo presión

5. Otros conocimientos

- Medidas de seguridad e higiene laboral

Elaboró	Revisó	Autorizó
---------	--------	----------

Fuente: Elaboración propia, con base en Franklin F. Enrique Benjamín, Organización de Empresas.