



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DEL MODELO DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL
CONTROL DE INVENTARIOS EN LA BODEGA DE *TRIMS* DE LA
EMPRESA MANUFACTURAS DEL CARIBE, S.A.**

Douglas Lisandro Juarez Castellanos

Asesorado por el Ing. César Augusto Akú Castillo

Guatemala, octubre de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DEL MODELO DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL
CONTROL DE INVENTARIOS EN LA BODEGA DE *TRIMS* DE LA
EMPRESA MANUFACTURAS DEL CARIBE, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DOUGLAS LISANDRO JUAREZ CASTELLANOS

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO AKÚ CASTILLO
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga. María Eugenia Aguilar Bobadilla
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DEL MODELO DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL
CONTROL DE INVENTARIOS EN LA BODEGA DE *TRIMS* DE LA
EMPRESA MANUFACTURAS DEL CARIBE, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial en, septiembre de 2004.

Douglas Lisandro Juarez Castellanos

AGRADECIMIENTOS

A:

DIOS

Por acompañarme a lo largo de mi vida y hacerme sentir que nunca he estado solo. Por transformar en frutos todo mi esfuerzo y ser el principal responsable de este momento.

Byron Ponce Segura

Por sus consejos y ayuda, convirtiéndose en ejemplo a seguir para toda persona que lo conoce.

Familias

Aceytuno, Juárez Figueredo, Serra Navas; por abrirme las puertas de su casa y hacerme sentir como un miembro más.

Ingeniero

César Akú Castillo, por sus conocimientos y ayuda para la realización de este trabajo.

ACTO QUE DEDICO A

DIOS	Por brindarme la fortaleza necesaria y ser mi guía en todo momento.
MI MADRE	Anita Castellanos Arriola, por su gran amor. Por inculcarme que la mejor herencia es el conocimiento y por ser fuente inagotable de consejos.
MI PADRE	Elizandro Juarez Turcios, por su apoyo económico. Con respeto.
MIS HERMANOS	Lily, Orlando y Miriam, por confiar en mí y apoyarme incondicionalmente. Con mucho cariño.
MI NOVIA	María Isabel Serra Juárez, por ser alguien especial en mi vida. Por su apoyo y cariño.
MIS AMIGOS	César Benítez, Jorge Morales, Juan Carlos Aceytuno y Manuel Oviedo, por su amistad.

TODOS LOS QUE COMPARTEN CONMIGO ESTE TRIUNFO
¡DIOS LOS BENDIGA!

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1 ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Descripción de la empresa	4
1.1.1 Antecedentes de la empresa	4
1.1.2 Visión	6
1.1.3 Misión	6
1.1.4 Ubicación geográfica	7
1.1.5 Estructura organizacional	8
1.1.5.1 Organigrama gerencial de Manufacturas del Caribe	9
1.1.5.2 Políticas internas de la empresa	11
1.2 Control de inventarios	12
1.2.1 Definición del control de inventarios	13
1.2.2 Tipos y funciones de los inventarios	13
1.2.3 Sistemas de inventario	15
1.2.3.1 Medición del rendimiento de los sistemas de inventario	17
1.2.4 Factores de costo en el control de inventarios	22
1.2.5 Línea teórica de consumo	23
1.2.6 Existencia mínima (<i>Stock</i> mínimo)	24
1.2.7 Nivel de reorden	25
1.2.8 Cantidad de pedido	25

1.3	Técnica de reducción de inventarios	26
1.3.1	Inventario de ciclo	27
1.3.2	Inventario en tránsito	27
1.4	Bases de datos	27
1.4.1	Datos, información y comunicación	28
1.4.2	Sistemas de información gerencial	28
1.4.3	Sistemas de bases de datos	29
1.4.3.1	Alcances de una base de datos	29
1.4.3.2	Diseño de una base de datos	30
1.4.4	Access como un sistema de administración de bases de datos	30
2	SITUACIÓN ACTUAL	
2.1	Generalidades de la bodega de <i>trims</i>	33
2.1.1	Función y operación	36
2.1.2	Diagrama de operaciones	37
2.2	Situación actual de la bodega de <i>trims</i>	41
2.2.1	Recurso humano	41
2.2.2	Funciones del encargado de la bodega de <i>trims</i>	43
2.2.3	Solicitud de compra o pedidos	44
2.2.4	Entrega de los materiales	44
2.3	Control de los inventarios	47
2.3.1	Tipo de inventarios	47
2.3.2	Limitaciones del inventario actual	49
2.3.3	Almacenaje de los materiales	50
2.4	Distribución de bodegas y áreas de recepción	51
2.4.1	Plano de distribución de las estanterías	53
2.4.2	Uso de las estanterías	55
2.5	Logística	55

3 DESARROLLO DEL MODELO PARA CONTROLAR LOS INVENTARIOS

3.1 Optimización de los diagramas de flujo	59
3.1.1 Proceso de entrada de materiales	59
3.1.2 Proceso de salida de los materiales	62
3.1.3 Azorado	65
3.2 Distribución propuesta para bodega de <i>trims</i>	68
3.2.1 Plano de distribución de estanterías	68
3.2.2 Uso de estanterías	70
3.2.3 Mantenimiento	71
3.3 Programación de las actividades del encargado de bodega	73
3.4 Codificación de los productos en bodega	75
3.5 Análisis de los artículos de mayor rotación en bodega	77
3.6 Pronóstico de consumo de los artículos de mayor rotación	78
3.7 Control de inventarios	88
3.7.1 Cálculo de la política de entrega de pedidos en bodega	88
3.7.2 Control de inventarios para los artículos de mayor rotación en bodega	90
3.7.2.1 Inventario perpetuo	96
3.7.2.2 Inventario mensual	97
3.8 Despacho de los pedidos	99

4 AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE LOS INVENTARIOS

4.1 Base de datos (<i>Access</i>)	101
4.1.1 Diseño de la base de datos	101
4.1.2 Objetos de la base de datos	102
4.1.2.1 Tablas	103
4.1.2.2 Relaciones entre tablas	107

4.1.2.3	Consultas	108
4.1.3	Formularios	109
4.1.3.1	Informes	122
4.2	Administración en la base de datos del inventario de materia prima de la bodega de <i>trims</i>	127
4.2.1	Control de inventario	127
4.2.2	Pedido óptimo	128
4.2.3	Existencia mínima (<i>Stock</i> mínimo)	129
4.2.4	Nivel de reorden	129
4.2.5	Nivel teórico de consumo	129
4.2.6	Nivel máximo de existencia	129
4.3	Cuadro de manejo de materiales	130
4.3.1	Fechas de pedido	131
4.3.2	Fechas de ingreso	132
5	MODELO DE SEGUIMIENTO CONTÍNUO	
5.1	Evaluación del rendimiento actual de la base de datos	135
5.2	Administración de usuarios	137
5.3	Administración de privilegios	141
5.4	Definición de reglas de seguridad e integridad de los datos	143
5.4.1	Administración de seguridad de contraseñas	143
5.5	Definición de procedimientos de respaldo y recuperación	147
5.6	Monitoreo del desempeño y responder a los requerimientos cambiantes	150
	CONCLUSIONES	153
	RECOMENDACIONES	157
	BIBLIOGRAFÍA	159
	APÉNDICES	161

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Ubicación de Manufacturas del Caribe, S.A.	7
2	Organigrama de Manufacturas del Caribe, S.A.	10
3	El ciclo de flujo del material	15
4	Sistema de inventario continuo	16
5	Sistema periódico de inventario	17
6	Representación gráfica de herramientas aplicadas en la implementación de un sistema de control de inventarios	26
7	Accesorios almacenados sin señalización	34
8	Cajas acumuladas dificultan la tarea de los despachadores	34
9	Cajas acumuladas reducen el espacio para el libre tránsito de montacargas	35
10	Cajas acumuladas que contribuyen al deterioro de los accesorios contenidos en las mismas	35
11	Orden de despacho de corte a confección para elaboración de azorado	37
12	Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la recepción de materiales en la bodega	38
13	Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la entrega de etiquetas de calor (<i>transfers</i>) al departamento de preproducción	39

14	Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la entrega de etiquetas con código de barras (<i>UPC's</i>) al departamento de preproducción	40
15	Organigrama de la bodega de accesorios	43
16	Diagrama de flujo que muestra el procedimiento actual para la compra de materiales a los proveedores	44
17	Ejemplo de una orden de azorado	45
18	Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la entrega de materiales al departamento de producción (confección), llamados azorados	46
19	Formato actual para el control de inventarios por accesorio	48
20	Diagrama causa-efecto, que muestra el análisis del control actual de inventarios	50
21	Plano de distribución de bodegas y área de recepción de materiales	52
22	Plano de distribución de las estanterías, bodega de accesorios	54
23	Diagrama que muestra el proceso de entrada de materiales locales	60
24	Diagrama que muestra el proceso de entrada de materiales foráneos	61
25	Fotografía que muestra la preparación de accesorios	62
26	Diagrama que muestra la entrega de <i>transfers</i> a preproducción	63
27	Diagrama que muestra la entrega de <i>UPC's</i> , <i>hangtags</i> y <i>drifits</i> a preproducción	64
28	Hoja de especificaciones para preparación de accesorios	65
29	Diagrama del despacho de azorados justo a tiempo	66
30	Diagrama del despacho de azorados con planificación previa	67
31	Distribución propuesta de estanterías en la bodega de <i>trims</i>	69
32	Etiqueta con código de barras	76

33	Representación gráfica del análisis ABC	79
34	Comportamiento del consumo de etiquetas con código de barras UPC (talla L, estilo SL, color gris) en el período 2002-2004	81
35	Gráfico de herramientas de control de inventarios, aplicadas a las etiquetas con código de barras UPC (talla L, estilo SL, color gris)	95
36	Tabla para manejo de accesorios	103
37	Tabla para manejo de proveedores	104
38	Tabla para manejo de departamentos	104
39	Tabla para manejo de empleados	105
40	Tabla para manejo de facturas	105
41	Tabla para manejar el ingreso de accesorios a bodega	106
42	Tabla para manejar las salidas de accesorios de bodega	106
43	Tabla para controlar las fechas de pedidos y de ingresos a bodega	107
44	Relaciones entre las tablas de la base de datos	108
45	Despliegue en pantalla del menú principal	110
46	Despliegue en pantalla del menú actualizaciones de la base de datos	111
47	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción ingreso de accesorios	112
48	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción registrar facturas	113
49	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción ingreso de proveedores	114
50	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción departamentos	115
51	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción empleados	116
52	Despliegue en pantalla al eliminar un empleado de la base de datos	118
53	Despliegue en pantalla del menú para el registro de movimientos al inventario	119

54	Despliegue en pantalla de la opción registro de entradas a bodega	120
55	Despliegue en pantalla de la opción registro de salidas de bodega	121
56	Despliegue en pantalla del menú listados	123
57	Despliegue en pantalla de la lista de proveedores	123
58	Despliegue en pantalla de la lista de departamentos	124
59	Despliegue en pantalla de la lista de empleados	124
60	Despliegue en pantalla de la lista que muestra las existencias de todos los accesorios en bodega	125
61	Ventana que pide el código de accesorio para verificar la existencia	126
62	Despliegue en pantalla al verificar la existencia de un determinado accesorio	126
63	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción datos planificación	128
64	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción control de inventario	130
65	Despliegue en pantalla del menú para el manejo de accesorios	131
66	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción fecha pedidos	132
67	Despliegue en pantalla al ejecutar la opción fecha ingresos	133
68	Cuadro de diálogo de información del responsable del grupo de trabajo	138
69	Cuadro de diálogo para cambiar la dirección del archivo <i>WIF</i>	138
70	Cuadro de diálogo para confirmar la información del <i>WIF</i>	139
71	Cuadro de diálogo para las cuentas de usuarios y grupos	140
72	Cuadro de diálogo para nuevo usuario/grupo	140
73	Cuadro de diálogo para modificar los privilegios de usuarios y grupos	143
74	Despliegue en pantalla del cuadro de diálogo para asignar contraseña a la base de datos	144

75	Despliegue en pantalla del cuadro de diálogo para petición de contraseña	145
76	Cuadro de diálogo de las cuentas de usuario y grupos	146
77	Menú de las herramientas para respaldo y recuperación que ofrece <i>Windows 2000</i>	148
78	Despliegue en pantalla de la opción para crear una copia de respaldo	149

TABLAS

I	Determinación de los costos de mantenimiento de los inventarios	22
II	Objetos que conforman una base de datos	31
III	Fortalezas y debilidades en el control de inventarios	56
IV	Programación de las principales actividades del jefe de bodega de accesorios	74
V	Codificación de artículos en bodega de accesorios	75
VI	Explicación de la codificación de accesorios	77
VII	Lista de los 10 artículos de mayor rotación en la bodega de accesorios	78
VIII	Demanda de años 2002,2003 y 2004 de etiquetas con código de barras (<i>UPC</i>) [talla L, estilo SL, color gris] de <i>Nike</i>	80
IX	Ejemplo de cálculo del pronóstico de evaluación para el consumo de etiquetas con código de barras (<i>UPC</i>) [talla L, estilo SL, color gris] de <i>Nike</i>	82
X	Resumen que muestra los errores acumulados de cada uno de los métodos analizados	87
XI	Pronóstico de riesgo para el año 2005	87
XII	Tiempo de ejecución de cinco órdenes de compra de accesorios	89
XIII	Demanda de años 2002 a 2004 y pronóstico de consumo de etiquetas con código de barras (<i>UPC</i>)	91
XIV	Programación de pedidos de etiquetas con código de barras (<i>UPC</i>), primer semestre de 2005	96
XV	Control de inventarios de bolsas plásticas con medidas 30.5 cm * 53.0 cms	177
XVI	Control de inventarios de <i>drifits</i> para prendas de color gris	178
XVII	Control de inventarios de elásticos de 1.5" color blanco	178

XVIII	Control de inventarios de cintas tejidas de 5/8" color blanco	179
XIX	Control de inventarios de etiquetas de calor (<i>heat transfers</i>)	179
XX	Control de inventarios de etiquetas con código de barras (<i>UPC</i>) [talla L, estilo SL, color gris] de <i>Nike</i>	180
XXI	Control de inventarios de cajas de cartón con medidas 24.5 cms*34.0cms*34.0cms	180
XXII	Control de inventarios de <i>hangtags</i> (talla L, estilo SL, color gris) de <i>Nike</i>	181
XXIII	Control de inventarios de <i>zippers</i> de nylon de 7" color blanco	181
XXIV	Control de inventarios de <i>care content labels</i>	182

GLOSARIO

Access	Sistema de administración de bases de datos relacionales. Su función es gestionar y organizar una base de datos.
Azorado	Consiste en el cálculo, búsqueda y preparación de las cantidades exactas de accesorios que se necesitan para cumplir con los requisitos de un determinado corte.
Base de datos	Conjunto de información organizada de tal manera que permite la administración de la misma de manera rápida, sencilla y eficiente.
Control de inventarios	Conjunto de procedimientos que permite mantener existencias adecuadas para satisfacer las necesidades de la demanda, y establecer programaciones eficientes de pedido que cumplan con este cometido.
Nivel de reorden	Nivel que indica el momento preciso en que debe realizarse un nuevo pedido, de todo aquel accesorio cuyas existencias han bajado debido al consumo realizado y que se han esperado, según los pronósticos elaborados para ese tiempo.

Nivel teórico de consumo	Número de meses o períodos de tiempo en el cual la existencia de un accesorio alcanza para su consumo, según lo que se ha pronosticado o planificado.
Nivel máximo de existencia	Nivel que determina la máxima cantidad de un accesorio que se puede tener almacenado, este nivel garantiza evitar el agotamiento de las existencias, porque está por arriba del nivel de seguridad, del nivel de reorden y del pedido óptimo.
Existencia mínima nivel de seguridad	o Nivel de inventario que se utiliza para cubrir las diferencias en el tiempo que tarda el proveedor en entregar el producto que le ha sido solicitado en la última orden de compra.
Pedido óptimo	Cantidad adecuada que se debe hacer de un pedido, cuando sus existencias hayan llegado al nivel de reorden.
Pronosticar	Proceso que permite estimar un evento futuro, analizando para ello datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en una forma determinada para obtener la estimativa del futuro.

RESUMEN

No se puede obtener una estrategia de producción a bajo costo sin un buen control de los inventarios. El control de inventarios es una etapa importante en el control de la producción. Si se realiza de manera correcta se garantiza que las operaciones de fabricación no tendrán que suspenderse por la falta de materiales en las líneas de operación.

Para el control del inventario de la bodega de accesorios (*trims*), se ha diseñado una base de datos en *Microsoft Access*, que permitirá optimizar todas las operaciones implicadas en el proceso de manejo de accesorios y control de pedidos. A través de este diseño se busca: minimizar los costos de almacenamiento, minimizar las pérdidas por daños en los accesorios almacenados, facilitar la ubicación de los mismos y mantener un sistema eficiente de información sobre la cantidad total de inventario en cualquier momento, en forma breve y precisa; permitiendo con ello, un abastecimiento continuo y oportuno.

Se describe el diseño propuesto, la forma de utilizarlo, los controles recomendados para que el sistema funcione en óptimas condiciones, las actividades de seguimiento del sistema y las posibles mejoras que se le pueden realizar al mismo.

OBJETIVOS

General

1. Diseñar un sistema que permita automatizar el control de inventarios, obteniendo información rápida y precisa en las operaciones generadas por la bodega de *trims* en la empresa Manufacturas del Caribe, S.A.

Específicos

1. Contribuir al aumento y mejora de la información actual de los niveles de inventario que la bodega proporciona al departamento de corte y confección.
2. Determinar el punto de reorden, el nivel óptimo de consumo y el nivel máximo de existencia de los productos de mayor rotación de la bodega.
3. Determinar el nivel de productividad que existe actualmente en el departamento de bodega, para luego analizarlo y confrontarlo con los resultados obtenidos con el modelo propuesto.
4. Facilitar la comunicación entre los departamentos de bodega, corte y confección y, con ello disminuir el tiempo de respuesta para el procesamiento de la información en el departamento de bodega.

5. Proporcionar una base de datos que permita que la información generada por cada uno de los departamentos relacionados con las actividades del departamento de bodega esté disponible de manera inmediata para los demás departamentos involucrados.
6. Mejorar la calidad en el servicio que proporciona el departamento de bodega a todos sus clientes internos.
7. Contribuir con el proceso de reestructuración que ha iniciado la empresa, al contar con una herramienta tecnológica que permita disminuir el tiempo de respuesta en las consultas relacionadas con los niveles de inventario.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, la industria de nuestro país, en especial la relacionada con textiles, se encuentra en un período de grandes cambios. Con el advenimiento de nuevas disposiciones en el mercado internacional y la firma del DR-CAFTA (Tratado de Libre Comercio de Centroamérica y República Dominicana) con Estados Unidos, aunado a la fuga de capitales debido a la inexistencia de políticas de inversión en el país, apunta hacia una necesidad urgente de transformación del sector, a un sistema de producción que nos permita ser más competitivos mundialmente.

Las empresas multinacionales no se encuentran tan preocupadas por estos cambios, gracias a que poseen estándares de calidad muy elevados. En contraparte, las demás empresas deben realizar estudios que permitan conocer a fondo el estado actual, el nivel de competitividad, retos, debilidades, fortalezas, amenazas, encaminados a buscar soluciones y maximizar las bondades con las que se cuentan.

En el año 1996, en un contexto de fuerte competencia, la compañía estadounidense ISL (*International Sources Limited*), decide rebajar al máximo sus costos de producción por la vía de trasladar las actividades productivas a un país periférico con salarios más bajos, es entonces que se instala en Guatemala bajo el nombre de David Demaine. Esta empresa, en un principio, funciona únicamente como contratista, ya que se dedicaba a repartir el exceso de trabajo de la casa matriz a otras empresas que se encontraban en Guatemala. Es decir, funcionaba como oficina administrativa.

Luego de un análisis económico y financiero exhaustivo, ISL decidió invertir en infraestructura en la empresa David Demaine. Esto les permitiría producir a ellos mismos los excedentes en pedidos y dejar la antigua función de contratistas. Es por ello que el 10 de agosto del 2001, deciden cambiar el rumbo de la empresa y se inscriben en el Registro Mercantil bajo el régimen 2989 Ley del Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila con el nombre de Manufacturas del Caribe, S.A.

Actualmente, la empresa Manufacturas del Caribe, ha iniciado una etapa de reestructuración total que le permita mejorar sus estándares de calidad y reducir sensiblemente sus costos; todo esto a través del departamento de Logística, encargado de diseñar una política que permita aumentar la eficiencia en todas las operaciones, y con ello adquirir una ventaja competitiva.

Con la reciente demora en la compra de materiales, y el aumento en el volumen y movimientos de los inventarios, es necesario e indispensable determinar un modelo que permita controlar los inventarios para tecnificar y automatizar a través de una base de datos, las operaciones de la bodega de accesorios (*trims*) de la empresa.

1. ASPECTOS GENERALES

a) Definición de maquilas

La industria de la maquila, es una unidad económica que realiza una parte del proceso de producción de cierto producto, generalmente el ensamblaje del mismo. En la industria de la maquila de textiles, a través de un trabajo intensivo se transforman la materia prima importada (telas, hilos de distintas texturas y colores y accesorios como botones, elásticos, etiquetas, etc.) en un producto terminado (prendas de vestir), el cual es posteriormente exportado o se vende en el mercado local.

En años recientes, la industria de la maquila de textiles ha tenido un crecimiento explosivo en países en vías de desarrollo. Esta industria es considerada una fuente de empleo enorme, de inversión de capital local y extranjero y transferencia de tecnología.

El fenómeno de la maquila está basado en la división internacional del trabajo. Bajo esta premisa, los países altamente industrializados proveen del capital necesario y de la materia prima a los países en crecimiento, donde las fábricas o maquilas están establecidas; estos países contribuyen al proceso de manufactura a través de una mano de obra que la mayoría de las veces no posee mayores habilidades y que resulta sumamente barata. En Centro América, la industria de la maquila de textiles se desarrolló inicialmente en Costa Rica y la República Dominicana. Actualmente se han fundado maquilas en toda la región, y cada país está luchando por atraer inversionistas, incluyendo a Guatemala.

b) Historia de la industria de la maquila en Guatemala

En 1986, el presidente Vinicio Cerezo publicó su Plan de Reordenamiento Económico y Social, llamado así por la revolución económica neoliberal. Este plan representaba el abandono del antiguo modelo de desarrollo de sustitución de importaciones y una clara invitación para invertir poco capital y obtener grandes beneficios de las operaciones de la maquila de textiles, a través de la explotación del excedente de mano de obra con poca paga.

El 23 de mayo de 1989, el Congreso de la República de Guatemala aprobó el decreto 29-89 que ofrecía 10 años de exención de impuestos y la suspensión de los aranceles para la importación y exportación de maquinaria, equipo, materia prima y productos semi-terminados a cualquier persona que invierta en la apertura de una operación de maquila. Esta ley también garantiza a los propietarios individuales de maquilas la libertad de compartir maquinaria y subcontratar entre ellos mismos sin ninguna restricción. El decreto 65-89 establece y regula las condiciones para el funcionamiento y desempeño de las restricciones geográficas de las zonas francas.

Debido a los cambios en la ley, ha habido un crecimiento acelerado en la industria de la maquila. De acuerdo con Álvaro Colom – conocido como el padrino de la maquila por la envergadura de sus actividades en este sector – desde 1986 se han creado 678 firmas registradas, generando 100,000 empleos.

Aunque el sector privado y el gobierno creen que la promoción de la industria de la maquila es una adecuada estrategia de crecimiento, el sector privado se ha quejado recientemente de una falta de apoyo por parte del gobierno hacia las maquilas.

Las denuncias se incrementaron luego de las recientes propuestas del gobierno de eliminar las exenciones de impuestos de las maquilas a partir del año 2004, y la propuesta de cobrarle una cuota a cada maquila para cubrir los pagos de los trabajadores desempleados en caso de que cierre. Colom y el sector privado en general están presionando al gobierno para crear una imagen positiva de Guatemala en el exterior para atraer la tan deseada y necesaria inversión extranjera.

La industria de la maquila parece encajar en el ambiente económico guatemalteco. Ha creado muchos empleos, ofreciendo oportunidades a miles de guatemaltecos que no poseen mayores habilidades y que anteriormente estaban marginados económicamente. A través de la generación de empleos, esta industria podría contribuir a la disminución de la pobreza, que es uno de los problemas más serios en Guatemala.

c) Características generales de la maquila en Guatemala

El principal sub-sector de la industria de la maquila es la industria de los textiles y del vestuario, que en Guatemala ocupa el primer lugar en exportaciones no tradicionales, generando más de \$440 millones en exportaciones por año.

La industria de los textiles y del vestuario es el segundo generador más importante de monedas extranjeras en el país, y provee de empleo directo a más de 70,000 guatemaltecos. Guatemala ocupa el lugar 16 en cuanto a proveedores de vestuario al mercado de Estados Unidos; abastece el 13.4% de los vestuarios de Centro América y es el cuarto mayor productor entre los países centroamericanos¹.

El setenta por ciento de los trabajadores en la industria de la maquila en Guatemala son mujeres entre los 14 y 24 años². La mayoría son solteras y viven en casa de sus padres, y con su ingreso ayudan a compensar los gastos de la casa. En general, los empleadores prefieren a las mujeres porque están convencidos de que poseen mayor destreza y cometen menos errores.

1.1 Descripción de la empresa

Los aspectos generales de la empresa Manufacturas del Caribe, S.A., se desarrollan de acuerdo a sus antecedentes; posteriormente se va profundizando al conocer su visión y misión, la ubicación geográfica, la estructura organizacional y la política interna que existe en la empresa.

1.1.1 Antecedentes de la empresa

La historia de Manufacturas del Caribe, S.A. comienza en el año de 1996. Ubicada anteriormente en Estados Unidos bajo el nombre de ISL (International Sources Limited); tenía a su cargo la manufactura y distribución de ropa a nivel local. Pero, debido a la fuerte competencia que empezaba a surgir en ese país, la compañía decide rebajar al máximo sus costos de producción y traslada sus actividades productivas a un país periférico, es entonces que se instala en Guatemala bajo el nombre de David Demaine.

Inicialmente la empresa David Demaine funcionó como contratista, ya que se encargaban de repartir el exceso de trabajo de la casa matriz a otras empresas que se encontraban en Guatemala; actuaban como oficinas administrativas.

^{1,2} Kate Bistline, Ana Saavedra, Lynne Weil. Monitoring Codes of Conduct: Tactics to Ensure Verification of Labor Standards. (Enero 2001).

Luego de realizar un análisis económico y financiero exhaustivo, ISL decidió invertir en infraestructura para la empresa David Demaine. Esto les permitiría producir a ellos mismos los excedentes en pedidos y dejar la antigua función de contratistas. Es por ello que el 10 de agosto del 2001, deciden cambiar el rumbo de la empresa y se inscriben en el Registro Mercantil bajo el régimen 2989 Ley del Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila con el nombre de Manufacturas del Caribe, S.A.

Gracias a su espíritu emprendedor y esfuerzo por mantenerse a la vanguardia, tuvieron la iniciativa junto con un grupo de empresarios centroamericanos del sector textil y de la confección de formar la organización Textile and Apparel Summit en el año 2002 con sede en El Salvador para Centro América con el objetivo de convertirse en el catalizador de la industria en la región.

Esta organización se encarga de realizar estudios que permitan conocer a fondo el estado actual, el nivel de competitividad, retos, debilidades, fortalezas, amenazas encaminados a buscar soluciones y maximizar las bondades con las que se cuentan. Además, de generar productos importantes que mejoren la imagen del sector centroamericano como un sector integrado y altamente capaz de incorporarse a un sistema globalizado. Asimismo, anualmente se desarrolla una cumbre que reúne a los actores más importantes en la región y los Estados Unidos, en este evento se buscan soluciones a la problemática y retos que enfrenta la industria con una perspectiva muy amplia generada por la diversidad de participantes, inversionistas, productores, suplidores, gobiernos.

Es así como la empresa Manufacturas del Caribe, S.A. está próxima a cumplir cuatro años de experiencia en el área de manufactura y distribución de prendas de vestir, durante este período ha experimentado cambios desde sus instalaciones, tecnología de producción, así como el personal administrativo y grupo de colaboradores.

La producción de prendas, está basado en especificaciones estrictas que los mismos clientes le envían, dichas especificaciones son muy importantes porque de ello depende el retorno de un pedido completo, influyendo significativamente en la imagen que proyectan sus clientes como la de la empresa, además de absorber el costo del mismo.

1.1.2 Visión de Manufacturas del Caribe, S.A.

Ser la empresa más grande de Centro América y el Caribe en confección de prendas deportivas de alto rendimiento. Manteniendo un nivel de excelencia y mejora continua, para ofrecer mejor calidad y superar las expectativas de nuestros clientes. Implementando el perfeccionamiento en todos los ámbitos existentes, para obtener una presencia penetrante en el mercado.

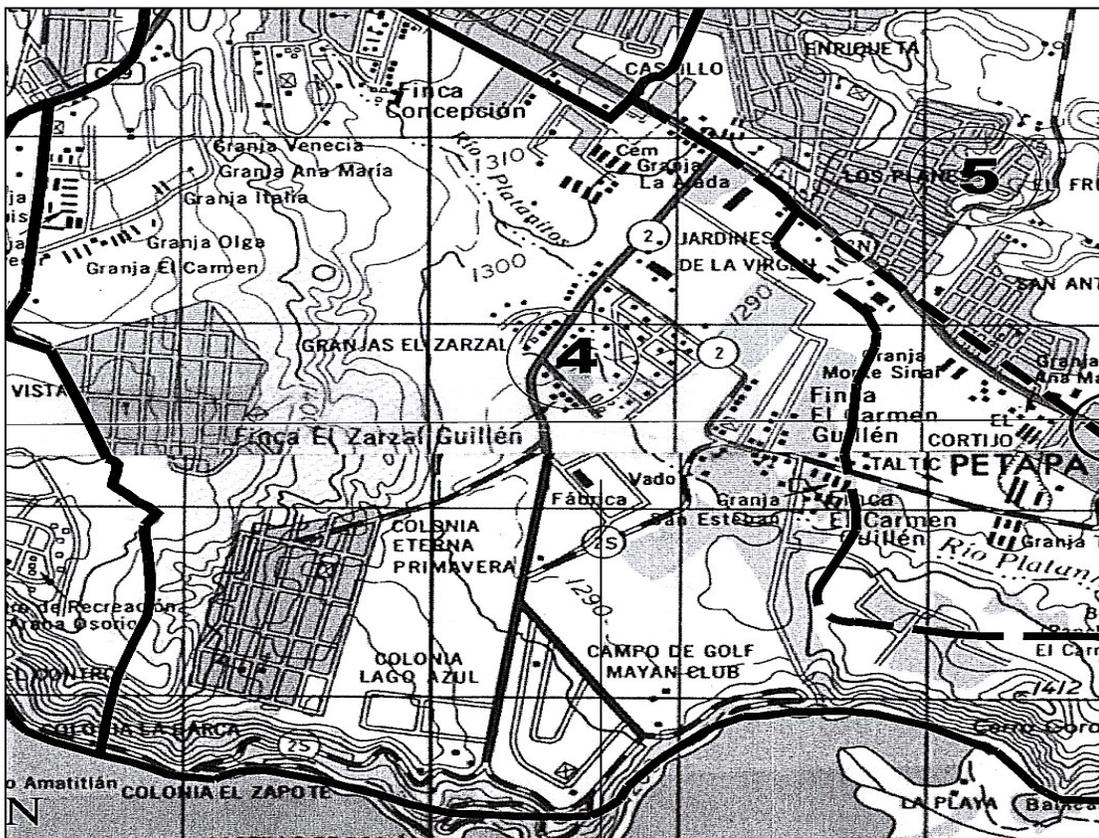
1.1.3 Misión de Manufacturas del Caribe, S.A.

Participación activa en el mercado de prendas de vestir, por medio de altos estándares de calidad en la producción, garantizando la satisfacción del cliente gracias a características importantes como lo son: precios competitivos, respaldo, cobertura y entregas justo a tiempo.

1.1.4 Ubicación geográfica

La empresa Manufacturas del Caribe, S.A. se encuentra situada dentro de un Complejo Industrial ubicado en el Km. 18.5 Carretera al Mayan Golf Club, Zona 4 de Villa Nueva, Guatemala. El complejo industrial se encuentra definido como “Fábrica” dentro del mapa de zonificación, tal como lo muestra la figura 1.

Figura 1. Ubicación de Manufacturas del Caribe, S.A.



Complejo Industrial descrito como Fábrica, dentro del cual se encuentra Manufacturas del Caribe, S.A.

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva, Departamento de Catastro. Mapa de Zonificación y Límites del Municipio, mayo de 2005.

1.1.5 Estructura organizacional

Dentro de la estructura organizacional de la empresa se observa cierta complejidad dada la gran división del trabajo existente, pero todo esto se soluciona gracias a las normas que regulan las tareas y comportamiento de los empleados.

Dentro de los niveles jerárquicos, el departamento de logística cumple un papel muy importante, ya que ha sido el máximo precursor de la reestructuración que se ha realizado en ciertas áreas dentro de la empresa. Dado que la bodega de accesorios se encuentra bajo la supervisión de este departamento, se explica brevemente la labor que ha realizado para mejorar el rendimiento de esta bodega.

La logística se ha encargado de que la cadena de abastecimiento se realice de manera ininterrumpida y de que el proceso sea de respuesta rápida y bajo costo, donde la información fluye rápida y oportunamente a todas las partes involucradas.

La logística ha tenido un enfoque primordial de orientación hacia la gestión, dado que ha definido prácticas en términos de relación directa con la gerencia general en un compromiso mutuo para la mejora continua de la calidad en las bodegas de telas y de accesorios.

Todo esto se ha logrado gracias a las revisiones periódicas del desempeño de todos los empleados que se encuentran bajo la supervisión de este departamento. Además, se comparte la información fácilmente y se ha aprendido a resolver los problemas individualmente, pero apoyándose en equipo en todo momento.

1.1.5.1 Organigrama gerencial de Manufacturas del Caribe, S.A.

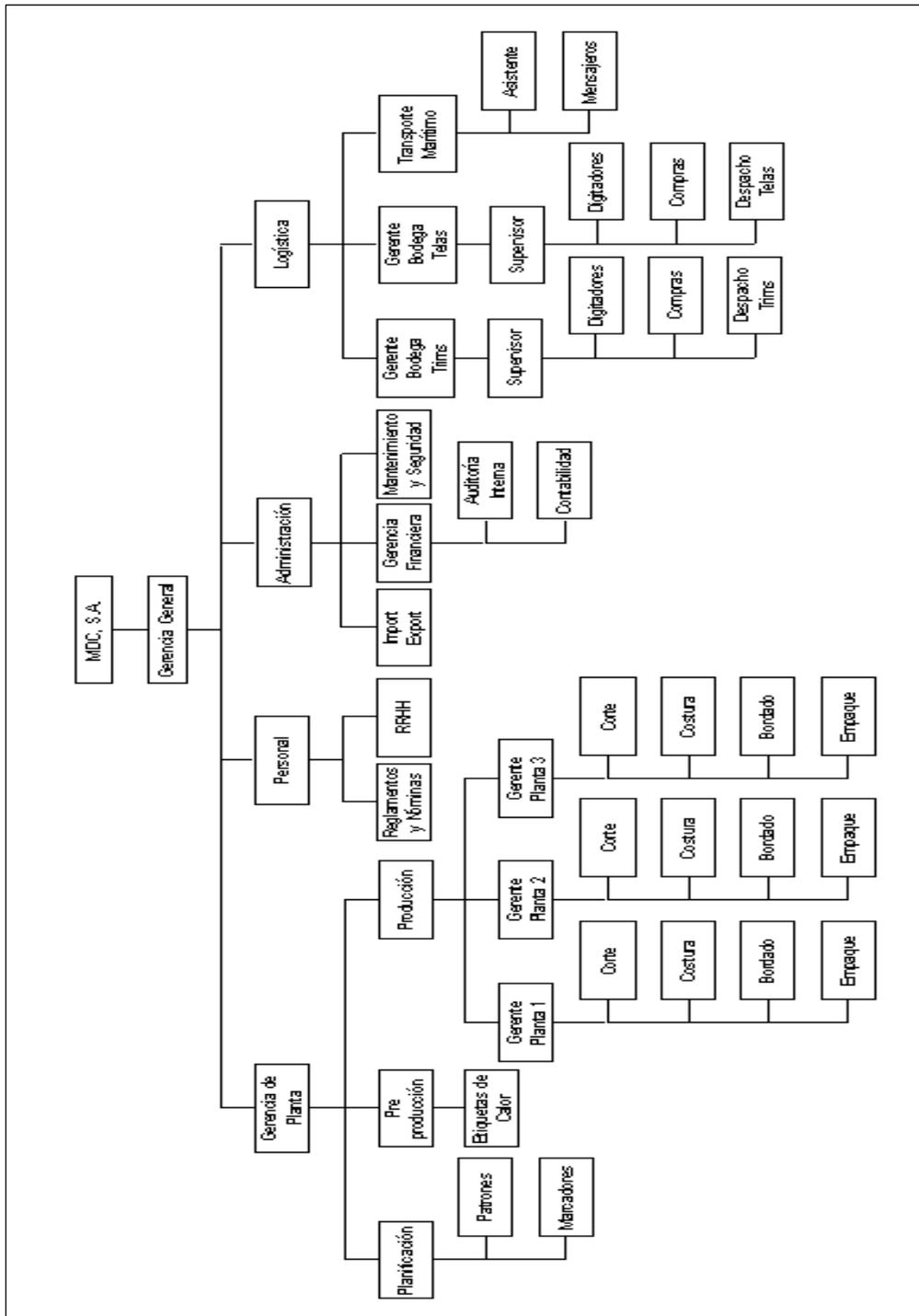
Debido a la extensa gama de tareas que se realizan dentro de Manufacturas del Caribe, S.A., es necesario que cada una de éstas se encuentre agrupada bajo una unidad de mando específica. Es por ello, que el tipo de organización que se utiliza es: la departamentalización funcional, ya que ésta permite agrupar a los empleados en unidades de acuerdo a las competencias que posee y los recursos a los que recurren para realizar un conjunto común de tareas. Además, agrupar tareas y empleados por función resulta eficaz y económico para la empresa, ya que genera una estructura simple. Algunas de las ventajas de esta estructura organizacional es que: mantiene bajos los gastos administrativos porque todos los integrantes del departamento comparten capacitación, experiencia y recursos. Mayor intercambio de destrezas comunes entre superiores y subordinados.

La comunicación entre departamentos se da a través del correo electrónico y en menor grado la comunicación personal. Dentro de un mismo departamento, se recurre a la comunicación personal, ya que permite una mayor comprensión de la información.

El tipo de autoridad que se maneja dentro de la empresa es el de tipo descentralizado, ya que existe distribución de la autoridad, tanto entre los distintos niveles, como interdepartamental. Esto permite que los empleados puedan manejar las decisiones de rutina cotidianas sin necesidad de la aprobación de su superior, ya éstos suelen estar más próximos a la acción que los gerentes de nivel superior, y por ello comprenden mejor los hechos.

En la figura 2 se aprecia claramente la forma en que están definidos los niveles jerárquicos dentro de la empresa Manufacturas del Caribe, S.A.

Figura 2. Organigrama de Manufacturas del Caribe, S.A.



1.1.5.2 Políticas internas de la empresa

Dentro de las políticas de la empresa, el factor operacional significa que se maximizará la satisfacción de los clientes, la posición en el mercado y sus resultados financieros a través de asegurar una calidad continua y mejoramiento de los costos en los productos, procesos y servicios. La excelencia operacional les permite conocer los compromisos con su política de calidad:

a) Política de calidad

Es política de Manufacturas del Caribe ofrecer productos y servicios a tiempo. Los procesos y controles se implementarán de tal manera que las tareas sean realizadas propiamente desde la primera vez y asegurar que todos los productos y servicios suministrados a los clientes, tanto externos como internos, conozcan los requerimientos establecidos. Calidad, mejoramiento continuo y satisfacción del cliente son responsabilidades propias de cada empleado.

b) Principios para la excelencia operacional

b.1) Satisfacción del cliente

El éxito depende de la satisfacción del cliente. Por esa razón deben esforzarse para obtener un desempeño extraordinario en cada área del negocio. Se tendrá la satisfacción de los clientes únicamente cuando comprendan sus necesidades, requerimientos y preferencias, y cuando el desempeño en cada área esté alineado a exceder esas expectativas.

c) Productos y servicios a tiempo

Los productos y servicios deben estar desarrollados e integrados a lo largo de la cadena de suministros dentro de procesos capaces de realizar el trabajo. La gerencia tiene que asegurar que las condiciones son seguras y favorables para el trabajo. Una conducta ética y de obediencia a la seguridad, salud, el ambiente y las regulaciones legales, son premisas fundamentales del negocio.

d) Calidad integrada

Cada empleado es responsable de la calidad de su trabajo. La meta es reducir la variabilidad y obtener “cero defectos” en los productos y servicios mientras innovan en el tiempo de los procesos. Cada defecto debe ser eliminado sistemáticamente a través de medidas de prevención y corrección.

e) Mejoramiento continuo

Tienen la obligación de obtener los resultados financieros esperados o superarlos. Las mejoras prácticas demostradas serán identificadas e implementadas a lo largo de toda la compañía, con el continuo reto de identificar oportunidades para mejorar cada vez más.

1.2 Control de inventarios

Para cualquier empresa, la inversión en el inventario representa una suma importante de dinero, por lo cual se hace necesario ejecutar prácticas administrativas, como un adecuado sistema de control de inventarios, que garanticen la optimización de los recursos invertidos en este rubro.

1.2.1 Definición del control de inventarios

Conjunto de procedimientos que permite mantener administrado inteligentemente, los valores monetarios almacenados como una función económica, por medio del mantenimiento óptimo en relación a la demanda esperada, que son necesarios para la producción, ventas y recuperar lo invertido, tipificado en materia prima, productos en proceso y producto terminado. De manera de reducir la inversión en el inventario, y las pérdidas de este por daño, robo, deterioro principalmente y sobre todo mantener un sistema eficiente para definir la situación del inventario.

1.2.2 Tipos y funciones de inventarios

a) Funciones del inventario

El inventario puede cumplir varias funciones que aportan flexibilidad a las operaciones de una empresa. Las cuatro funciones del inventario son:

1. Desconectar o separar varias partes del proceso productivo. Por ejemplo, si los suministros de una empresa fluctúan, puede ser necesario adquirir más materiales para aislar el proceso productivo de los proveedores.
2. Proporcionar una variedad de mercancías que permitan al cliente elegir entre ellas. Estos inventarios son típicos de los establecimientos minoristas.

3. Aprovechar los descuentos por volumen, porque la compra de grandes cantidades puede reducir el coste de las mercancías o su plazo de entrega.
4. Protegerse contra la inflación y el aumento de los precios.

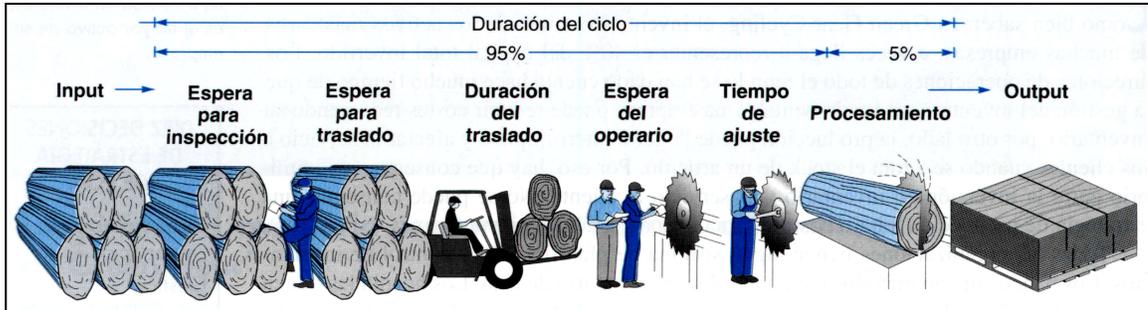
b) Tipos de inventarios

Para realizar las funciones del inventario, las empresas mantienen cuatro tipos de inventarios: (1) inventario de materias primas, (2) inventario de trabajos en curso, (3) inventario de suministros de mantenimiento, reparación y operación (MRO), y (4) inventario de productos terminados.

El inventario de materias primas ha sido adquirido, pero todavía no ha sido procesado. Sus artículos pueden servir para desconectar, es decir, separar del proceso productivo a los suministradores. Sin embargo, es preferible eliminar la variabilidad de los suministradores en calidad, cantidad o plazo de entrega, de forma que no sea necesaria esta separación.

El inventario de trabajos en curso (WIP; work in process) incluye componentes o materias primas que han sufrido algún tipo de transformación, pero que todavía no están terminadas. Este inventario se mantiene durante el tiempo que se tarda en fabricar un producto, llamado duración del ciclo. Reduciendo la duración del ciclo se reduce el inventario. Muchas veces no es difícil conseguirlo: durante la mayor parte del tiempo que se tarda en elaborar un producto, no se está haciendo ninguna operación concreta con él. Como muestra la figura 3, el tiempo real de trabajo o tiempo de proceso es una pequeña parte del tiempo de flujo del material, a veces tan sólo un 5%.

Figura 3. El ciclo de flujo del material



Fuente: Dirección de la producción: Decisiones tácticas, página 44.

Los inventarios MRO están compuestos por artículos de mantenimiento, reparación y operación necesarios para mantener la maquinaria y el proceso productivo. Son necesarios porque el tiempo necesario para el mantenimiento y la reparación de algunos equipos o la necesidad de realizar estas operaciones son imprevisibles. Aunque la demanda de inventario MRO viene fijada muchas veces por los programas de mantenimiento, hay que tener previstas otras necesidades de MRO para operaciones imprevistas.

El inventario de productos terminados se compone de los productos que están listos y esperando ser entregados a los clientes. A veces hay que consolidar productos terminados porque no se conoce la demanda procedente de futuros clientes.

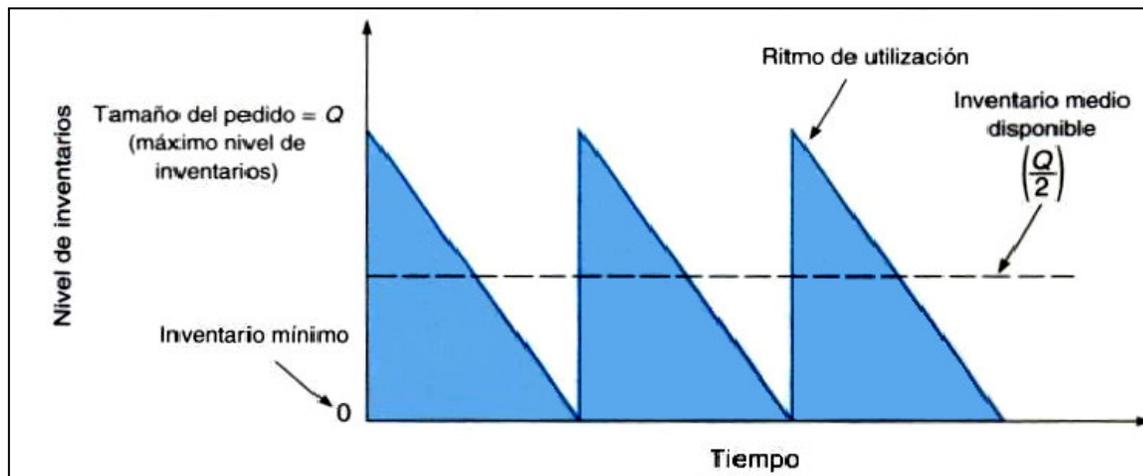
1.2.3 Sistemas de inventario

Un sistema de inventarios es una estructura que sirve para controlar el nivel de existencias y para determinar cuánto hay que pedir de cada elemento y cuándo hay que hacerlo.

Hay dos tipos básicos de sistemas de inventarios: el sistema continuo o de cantidad fija de pedido, se pide siempre la misma cantidad cuando las existencias alcanzan un cierto nivel, y el sistema periódico, o de período constante de pedido, en el que cada cierto tiempo se encarga una cantidad variable de material.

En los sistemas de inventarios continuos o perpetuos se mantiene un registro de las existencias disponibles para cada artículo. Cuando las existencias descienden hasta el denominado punto de pedido, se envía una orden para reponer el inventario. Esta orden consiste en una cantidad fija de material que minimiza los costos totales de inventario, conocido como lote económico de pedido. La principal ventaja de este sistema reside en que en todo momento se conoce el estado del inventario. Esto es especialmente importante para los suministros críticos de la empresa, tales como las materias primas. Sin embargo, el costo de mantener un sistema de este tipo puede ser una gran desventaja. Un ejemplo de sistema de inventario continuo se observa en la figura 4.

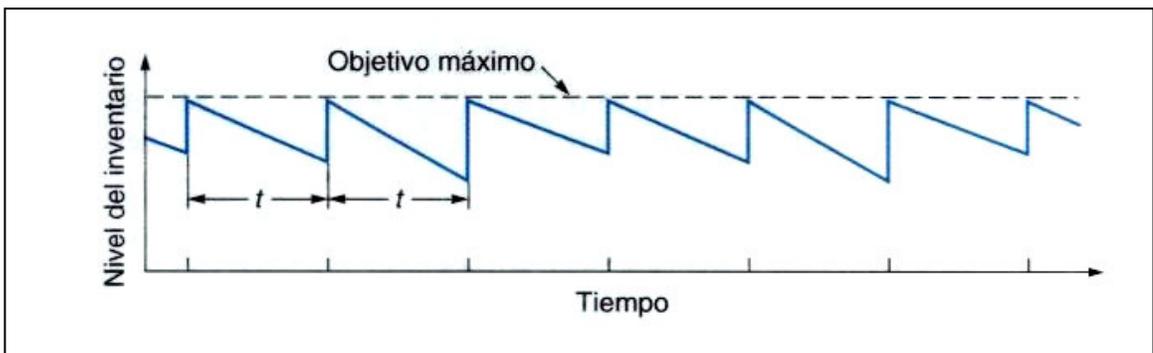
Figura 4. Sistema de inventario continuo.



Fuente: Dirección de la producción: Decisiones tácticas, página 51.

En los sistemas periódicos de inventario, el nivel de existencias disponible se cuantifica periódicamente, cada semana o a final de mes. Una vez verificado, se hace un pedido por la cantidad de material necesaria para devolver el inventario al nivel deseado. El costo del sistema es reducido, porque en el intervalo entre dos pedidos las existencias no se revisan. Sin embargo, el control sobre los niveles de existencias es mucho menor. De hecho, el empleo de estos sistemas conduce a que se alcancen niveles de inventario más elevados, con el consiguiente costo, y además es necesario determinar el volumen del pedido cada vez. La figura 5 muestra el ejemplo de un sistema periódico de inventario.

Figura 5. Sistema periódico de inventario.



Fuente: Dirección de la producción: Decisiones tácticas, página 70.

1.2.3.1 Medición del rendimiento de los sistemas de inventario

Para medir el rendimiento de los sistemas de inventario adecuadamente, el encargado de los inventarios debe contar con una serie de medidas y ratios de control que reflejen de la manera más completa posible la situación del activo circulante y, en su caso, de los recursos puestos a su disposición para esa actividad.

Las magnitudes objeto de medida las podemos agrupar en las siguientes categorías:

- existencias
- movimientos
- rotación
- cobertura

La medida de existencias es la cuantificación del activo circulante de que se dispone en cada momento, si el sistema de medida así lo permite, o en determinados momentos característicos de la actividad de la empresa: existencias semanales, las presentes un día determinado y fijo de la semana, mensuales, generalmente en el último día de cada mes, y anuales o del ejercicio contable. Se trata, por lo tanto, de una medida absoluta aunque puede ser relativa basándose en medidas medias: existencias medias anuales, mensuales o semanales, por ejemplo.

Las existencias se pueden medir en unidades físicas, o en unidades monetarias. Esta última valoración presenta algunos problemas de definición, por lo que el encargado de los inventarios, sin perder nunca de vista la cuantificación económica de las existencias debe centrar su atención en el control de la cuantificación física. La medición de los movimientos del circulante, es decir, de las entradas y salidas de materiales, es otro aspecto fundamental, que requiere por lo general la utilización de herramientas informáticas de apoyo. Al igual que en el caso anterior, esta medición puede realizarse sobre la base de unidades físicas o monetarias, con las mismas limitaciones y necesidades por parte del encargado de inventarios antes expuestas. Las entradas y salidas pueden medirse pedido a pedido, o en términos periódicos: entradas o salidas diarias, semanales, mensuales, o anuales, por ejemplo.

El ratio o tasa de rotación es otra magnitud, en este caso relativa fundamental para el medir el rendimiento de los inventarios que relaciona las salidas con las existencias. Se define de la siguiente manera:

$$Rotacion = \frac{Salidas}{Existencias}$$

La rotación se suele medir en términos anuales, situando en el numerador de la expresión anterior las salidas totales del año o ejercicio económico y en el denominador las existencias medidas de dicho periodo. El resultado, por ejemplo: 8.5, significa que para una referencia, familia de productos o total de la empresa, las existencias han rotado durante un año en nuestros almacenes el número de veces indicado.

También pueden medirse las rotaciones mensuales, semanales o diarias, según cuales sean las características de la referencia analizada, pero el ratio de control por excelencia es el de las rotaciones anuales.

Además de esta atención sobre el periodo temporal al que se refiere el ratio de rotación, hay que tener un exquisito cuidado con las unidades que se emplean en el numerador y denominador de la anterior expresión. Ambas deben ser simultáneamente físicas o monetarias y con las mismas unidades de medida. No es raro medir las salidas a precios de mercado y las existencias a valor de costo, lo que daría una falsa rotación financiera de los inventarios.

La cobertura mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles en cada momento, o las existencias medidas de cierto periodo. La expresión clásica de este indicador es la siguiente:

$$Cobertura = \frac{Existencias * 365}{Salidas(anuales)}$$

El resultado de la aplicación de este ratio será un número de "días de inventario", por ejemplo: 23.7, que nos indica que las existencias disponibles en ese momento de una determinada referencia o familia de productos permiten cubrir la demanda durante los días indicados. Si en el numerador se colocan las existencias medidas de un cierto periodo: semana, mes, etc., en lugar de las existencias diarias habrá que ajustar el factor 365 dividiéndolo por el número de días de que conste dicho periodo. Por lo demás, habrá que prestar la debida atención a la problemática de las unidades en el mismo sentido que se expuso al hablar del ratio de rotación.

Finalmente otra medida que puede ser de interés para el encargado de los inventarios es el grado de utilización o de ocupación de los recursos de que dispone, generalmente de la capacidad de almacenamiento. Es un indicador de carácter eminentemente físico que cabe definir de la siguiente manera:

$$Utilizacion = \frac{Existencias}{Capacidad}$$

Para una referencia determinada si en el numerador de la anterior expresión se sitúan las existencias medias anuales y en el denominador la capacidad dedicada a dicha referencia, el grado de utilización óptimo sería el 50%, ya que eso significa que no ha ingresado durante el año analizado un nuevo pedido en el almacén, hasta que se han agotado las existencias de las que disponíamos. Si el valor del índice, es superior a 0.5 ello nos indica que hemos mantenido algún otro tipo de inventarios en el almacén además de los estrictamente necesarios bajo el punto de vista logístico: por ejemplo, inventarios de seguridad, inventarios estratégicos, o inventarios especulativos.

Si el análisis se extiende a múltiples referencias y no existen en los almacenes capacidades dedicadas a un solo producto, sino que la capacidad es compartida, el indicador es menos potente, ya que un grado de utilización superior al 50% puede deberse a los efectos ajenos a la pura logística antes descritos, o a una gestión cuidadosa del almacén, en la que se aprovechan vacíos generados por salidas de una cierta referencia para ubicar otras referencias que en ese momento están entrando.

Esta etapa reviste gran importancia, dado que, permite la retroalimentación que el sistema necesita para su buen funcionamiento. Se deben diseñar procedimientos de control particulares para cada organización que permitan detectar con rapidez situaciones no deseadas y estar atentos a los cambios que se produzcan en el entorno para realizar las adecuaciones necesarias.

1.2.4 Factores de costo en el control de inventarios

Un inventario siempre conlleva costos directos o indirectos, entre los cuales pueden mencionarse: los costos de mantenimiento, de pedidos y de preparación.

Los costos de mantenimiento son los costos correspondientes a mantener los inventarios a lo largo del tiempo. Por lo tanto, estos costos incluyen también los que se deben a la obsolescencia de los materiales y los relacionados con el almacenamiento, como los seguros, la contratación de personal adicional si es necesaria, y el pago de intereses. La Tabla I muestra los tipos de costes que hay que tener en cuenta para calcular los costos de almacenamiento. Muchas empresas no tienen en cuenta todos los componentes de los costos de almacenamiento, y por ello, los infravaloran.

Tabla I. Determinación de los costos de mantenimiento de los inventarios.

Categoría	Costo como porcentaje del valor de inventario
Costos de almacenamiento , como costos de alquiler de almacenes, depreciación, costos operativos, impuestos y seguros.	(3-10%)
Costos de gestión de materiales , incluyendo los equipos, pérdidas o depreciación, electricidad y costos operativos.	(1-3, 5%)
Costos laborales de la gestión adicional	(3-5%)
Costos de inversión , como costos de los préstamos, impuestos y seguros de bienes en inventario.	(6-24%)
Pérdidas, desechos y obsolescencia	(2-5%)

Nota: Todas las cifras son aproximadas, y pueden variar sustancialmente dependiendo de la naturaleza del negocio, de la localización y de los tipos de interés vigentes. Cualquier costo de mantenimiento inferior al 15% resulta sospechoso, puesto que los costos de mantenimiento de inventarios representan, aproximadamente, el 40% del valor de los bienes en el inventario.

Fuente: Logística de aprovisionamiento: un desafío para la empresa del siglo XXI, página 106.

Los costos de los pedidos incluyen los costos de los materiales, impresos, apoyo administrativo, etc., necesarios para procesar los pedidos. Cuando se preparan los pedidos, también se producen costos, pero en este caso se llaman costos de preparación. Los costos de preparación son los costos correspondientes a la preparación de una máquina o proceso para elaborar un pedido. Incluyen el tiempo y el trabajo necesarios para limpiar y cambiar herramientas o instrumentos. Los directores de operaciones pueden reducir los costos de los pedidos reduciendo los costos de preparación y utilizando procedimientos eficientes, tales como procedimientos de emisión de pedidos electrónicos y medios de pago electrónicos.

En muchos casos, el costo de preparación está muy relacionado con el tiempo de preparación. Las labores de preparación requieren normalmente una carga de trabajo considerable antes de emprender la preparación propiamente dicha en el centro de trabajo. Si se hace una planificación correcta, se puede hacer gran parte de los preparativos que llevan consigo las preparaciones antes de parar las máquinas o de interrumpir los procesos, y, por tanto, se puede reducir mucho el tiempo de preparación. Los fabricantes más imaginativos a escala mundial hacen hoy día en menos de un minuto trabajos de preparación de máquinas y de procesos que tardaban varias horas en realizarse.

1.2.5 Línea teórica de consumo

La línea teórica de consumo LTC, determina una distribución de salida de materiales en bodega de accesorios, basada en lo que se espera consumir en un determinado período de tiempo, como todo modelo es un estimado teórico que se acerca al consumo real.

La línea teórica de consumo, se calcula de la siguiente manera:

$$LTC = \left(\frac{\textit{kardex}}{\textit{pronóstico_de_consumo}} \right) * \textit{No.de_pedidos}$$

El kardex, es la existencia disponible en bodega de accesorios en un determinado intervalo de tiempo. El pronóstico de consumo, es la cantidad esperada de consumo de la materia prima durante un período determinado. El número de períodos depende de la planificación de producción, conocido como sistema de producción, o de las fechas de entrega de la materia prima por parte de los proveedores.

1.2.6 Existencia mínima (**Stock mínimo**)

La existencia mínima es una cantidad de materia prima que se tiene como reserva y proporciona mayor seguridad al inventario que debe ser basado con el tiempo que se tarda la nueva requisición de materia prima.

Los criterios para fijar una existencia mínima son: calculando el tiempo más alto de entrega de la materia prima de los proveedores tomando en consideración las condiciones de entrega, después se calcula un estándar de tiempo, conocido comúnmente como la política de *stock* mínimo PSM, donde:

$$PSM = \textit{Tiempo_entrega_más_tardío} - \textit{Tiempo_entrega_promedio}$$

El *stock* mínimo SM, se calcula utilizando la ecuación:

$$SM = \left(\frac{\textit{pronóstico_de_consumo}}{\textit{No._de_pedidos}} \right) * PSM$$

Entre mejor sea el pronóstico de consumo, el SM es más realista; con ello el servicio interno de distribución de materia prima se optimiza y por ende se mejoran los tiempos de entrega de los mismos al cliente.

1.2.7 Nivel de reorden

El nivel de reorden NR, indica el momento oportuno en que se debe realizar un nuevo pedido, a manera de evitar posibles problemas de desabastecimiento o de existencia de materia prima. Para tener un nivel de reorden correcto; paralelamente con la LTC y el SM se puede saber el momento en que se llega al nivel para pedir. Las ecuaciones que se utilizan para calcular el nivel de reorden son:

$$P = \left(\frac{\Sigma \text{Tiempos}_{-} \text{entrega}}{\text{No.}_{-} \text{de}_{-} \text{órdenes}} \right)$$

$$NR = \left(\frac{\text{pronóstico}_{-} \text{de}_{-} \text{consumo}}{\text{No.}_{-} \text{de}_{-} \text{pedidos}} \right) * P$$

La política P es la relación entre el tiempo total de entrega y el número de órdenes en un período determinado de tiempo.

1.2.8 Cantidad de pedido

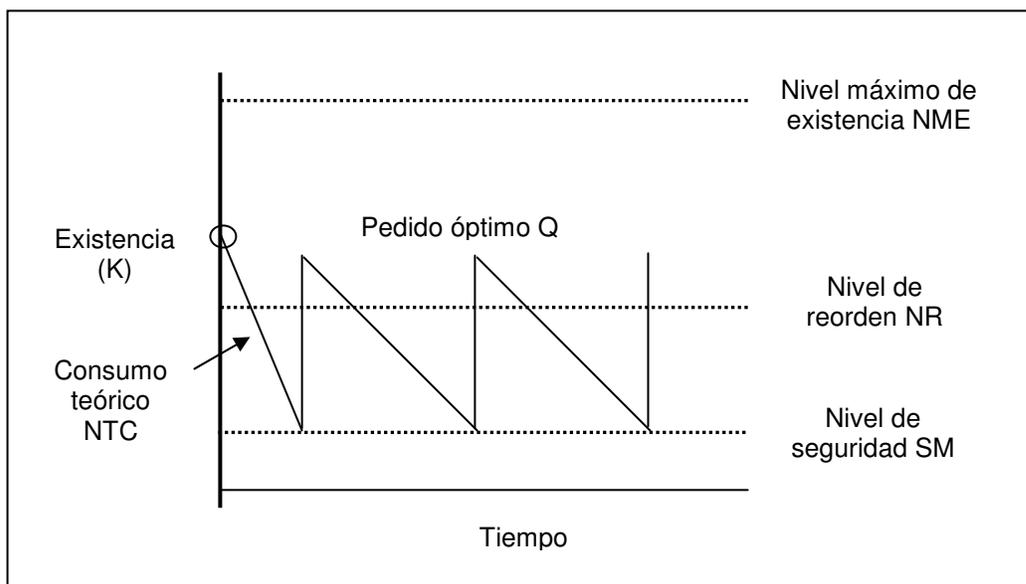
La cantidad de pedido indica el total de unidades a comprar económicamente en el momento y precio oportuno. Es muy importante para la administración del inventario, con el objetivo de reducir el costo implicado para realizar el proceso de pedido. La forma para calcular la cantidad de pedido Q es la siguiente:

$$Q = (2SM) + NR + k$$

El factor k se utiliza sólo cuando el nivel de kardex es menor que el nivel de reorden, cuando el nivel del kardex, es decir, la existencia en el almacén, es mayor que el nivel de reorden, el factor k es igual a 0.

A continuación se muestra en la figura 6, la representación gráfica de las herramientas utilizadas para el control de inventarios.

Figura 6. Representación gráfica de herramientas aplicadas en la implementación de un sistema de control de inventarios



Fuente: Sergio Torres. Control de la producción. Página 5.

1.3 Técnica de Reducción de inventarios

La técnica de reducción de inventarios complementa la administración y control del inventario, en bodega de accesorios por medio del cálculo de los inventarios de ciclo y en tránsito.

1.3.1 Inventario de ciclo

El inventario de ciclo tiene la función de reducir el tamaño del sistema de pedido, haciendo un perfeccionamiento mediante el ajuste de éste, así mismo que los costos de preparación al hacer los pedidos sea menor y llevar una estadística de repetición de la cantidad pedida, en diferentes intervalos de tiempo. El cálculo del inventario de ciclo IC es de la siguiente forma:

$$IC = \frac{Q}{2}$$

1.3.2 Inventario en tránsito

El inventario en tránsito, relaciona el tiempo de entrega con la demanda esperada utilizada para reducir el tiempo de entrega de los pedidos emitidos, para mejorar los tiempos de servicio de entrega de la materia prima, así como seleccionar nuevas y mejores materias primas, relacionado con el consumo en producción. El cálculo del inventario en tránsito IT es de la siguiente forma:

$IT = d * L$, donde d es la cantidad utilizada y L el tiempo de duración.

1.4 Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto de información relacionada acerca de un asunto, tema o actividad específica, para comprender mejor esta idea debemos conocer conceptos fundamentales en el diseño y manejo de los sistemas de bases de datos.

1.4.1 Datos, información y comunicación

No es posible contar con sistemas grandes sin sistemas de comunicación que unan sus componentes. La información es un signo o conjunto de signos que impulsan a una acción determinada. Se distingue de los datos porque estos no son estímulos de la acción sino simplemente cadenas de caracteres o patrones sin interpretar.

Por ejemplo, los datos guardados en un archivo o en una base de datos representan solamente eso, datos. La salida impresa de una computadora que un gerente lee pero cuyo significado no puede interpretar por no estar organizadas las cifras, cae también en categoría de datos. Por el contrario, un análisis organizado de ventas o una línea gráfica de las tendencias de consumo de los años anteriores influirán en el comportamiento de un gerente y, por lo mismo, es información cuando se somete a consideración.

1.4.2 Sistemas de información gerencial

Se da este nombre al sistema que examina y recupera los datos provenientes del ambiente, que captura los datos a partir de las transacciones y operaciones efectuadas dentro de la empresa que filtra, organiza y selecciona los datos y los presenta en forma resumida a los gerentes, proporcionándoles los medios para generar la información deseada.

1.4.3 Sistemas de bases de datos

Una base de datos es una colección de cualquier tipo de información que es almacenada en forma ordenada para posteriormente poder utilizar dichos datos. Una vez almacenados los datos pueden ser manipulados de casi cualquier manera sencilla y eficientemente.

1.4.3.1 Alcances de una base de datos

Los alcances de la base de datos está relacionada con el criterio para la construcción del modelo de la misma, paralelamente de la calidad de la información de los datos que se ingresan, de manera que esta procese eficientemente los valores e información cualitativamente y cuantitativamente de alguna situación que se deba tomar una decisión.

A corto plazo se inicia una prueba piloto de una base de datos para el control y administración de inventario en bodega de accesorios como una plataforma para el mejoramiento continuo y la búsqueda de mejores criterios de desarrollo de sistemas de informática que incremente la productividad, tomando decisiones más oportunas y precisas mediante criterios de sistematización de la información proyectada en una base de datos.

A mediano plazo, fortalecer el puesto por medio del empowerment mediante las herramientas de control y administración de inventario definidas en la base de datos. A largo plazo, enriquecimiento del puesto de trabajo al controlar y administrar el inventario de la bodega de accesorios, que incremente la productividad de los colaboradores, saber que sucede con la producción y materia prima en cualquier momento.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se mejora la eficiencia de la bodega de accesorios, con la creación y uso de la base de datos. Además, se optimiza e incrementa el potencial de ésta, por medio de una herramienta tan útil para el control y administración de inventario como lo es la base de datos.

1.4.3.2 Diseño de una base de datos

Los siguientes son algunos de los aspectos más importantes a considerar en el diseño de una base de datos:

- que soluciones dará el diseño y desarrollo de la aplicación
- determinación del objetivo de la base de datos
- determinación del sistema de archivos
- procedimientos actuales del sistema: manual y mecánico
- cuales serán las consultas que el programa deberá proporcionar
- que reportes deberá producir

1.4.3.3 Access como un sistema de administración de bases de datos

Microsoft Access es un sistema de administración de bases de datos relacionales. Su función es gestionar y organizar una base de datos, combinando sus capacidades como administrador, con la habilidad de construir una aplicación completa para el usuario final de modo que el manejo de la información se realice de una manera sencilla y eficiente, cada base de datos en *Access* está conformada por varios elementos llamados objetos, los cuales se describen a continuación:

Tabla II. Objetos que conforman una base de datos.

Entidad	Objeto claramente distinguible dentro del sistema sobre el cual se quiere llevar información.
Relación	Asociación realizada entre dos o más entidades.
Campo o Atributo	Característica de una entidad, de la cual se quiere llevar información.
Registro	Conjunto de campos que corresponden a una entidad.
Tablas	Archivo dentro de una base de datos que concentra la información de una entidad del sistema que se está analizando.
Relaciones entre tablas	Es la relación que indica a Access, como combinar la información dentro de la base de datos.
Consultas	Se utilizan para visualizar y analizar la información contenida en una o varias tablas de la base de datos.
Formularios	Elemento en forma de ficha que permite la gestión de los datos en forma cómoda y visiblemente atractiva dentro de la base de datos.
Informes	Es una forma de presentar los datos en forma impresa, con estos se puede imprimir información proveniente de las tablas o consultas.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Se describen las generalidades existentes en la bodega de *trims*, en cuanto a: sus funciones y las operaciones que se realizan en ella, diagrama de operaciones. Se resume la situación actual en relación a: control de los inventarios, distribución de las bodegas y áreas de recepción y la función de la logística actual.

2.1 Generalidades de la bodega de *trims*

La bodega de *trims* es una de las tres bodegas que más movimiento reportan diariamente en Manufacturas del Caribe. El área que ocupa es de aproximadamente 35*28 mts². Existe una reja que delimita esta bodega con el área de recepción de materiales y con el área de preproducción.

Anteriormente existía una sola bodega para almacenar las telas, los hilos y los demás accesorios, pero frecuentemente se reportaban irregularidades en cuanto al monto de las existencias de cada material. Es por ello que se decidió separar en tres bodegas el almacenamiento de los materiales: una bodega para las telas, una bodega para los distintos tipos de hilos y la bodega de accesorios (*trims* por su significado en inglés).

La figura 7 muestra la apariencia que posee la bodega de *trims*, donde actualmente se almacenan cientos de accesorios sin ninguna señalización que permita localizarlos con facilidad. Las figuras 8, 9 y 10 muestran lo difícil que se hace transitar entre tanta caja almacenada, y la forma en que la acumulación de cajas contribuye al deterioro de los accesorios contenidos en las mismas.

Figura 7. Accesorios almacenados sin señalización



Fuente: Bodega de accesorios.

Figura 8. Cajas acumuladas dificultan la tarea de los despachadores.



Fuente: Bodega de accesorios.

Figura 9. Cajas acumuladas reducen el espacio para el libre tránsito de montacargas.



Fuente: Bodega de accesorios.

Figura 10. Cajas acumuladas que contribuyen al deterioro de los accesorios contenidos en las mismas.



Fuente: Bodega de accesorios.

2.1.1 Función y operación

La principal función de la bodega de trims es la de almacenar todos los accesorios que se utilizan para la elaboración de los distintos modelos que la empresa maneja.

Actualmente, se almacenan decenas de distintos accesorios para cumplir con las especificaciones que cada uno de los clientes envía. A cada cliente se le elaboran distintos estilos, con lo cual se genera un gran desorden que dificulta las operaciones normales de la bodega, así como las operaciones de inventario, ya que no es posible contabilizar los productos fácilmente.

La bodega de trims realiza operaciones de entrega de accesorios tanto al área de preproducción como a la de confección. En lo que se refiere al área de preproducción, el principal accesorio que se les provee son rollos de etiquetas de calor y etiquetas con código de barras. En esa área existe una máquina que se encarga de separar una por una las etiquetas y que a través de calor adhiere las etiquetas a la tela antes de que se envíen al área de confección.

En cuanto al área de confección, a través de una orden de requisición de materiales llamada despacho de corte a confección, que contiene la especificación del cliente, estilo y número de corte a realizar, se elabora una orden de azorado que les prepara la cantidad necesaria de accesorios y un encargado de la planta es el responsable de ir a recogerlos a la bodega y trasladarlos a la línea de producción. La figura 11 muestra el formato que posee una orden de despacho de corte a confección.

Figura 11. Orden de despacho de corte a confección para elaboración de azorado.

Despacho de Corte a Confección					BREAKDOWN	7073007		
Estilo	WALYPUB WALMART BOYS BB			Artículo	PANTS	Parte	B	
Cliente	RAWLINGS			Línea	PREPROD	No. Corte	7073	
Temporada		Fecha	22/02/2005	Hora	09:52			
Código		No. Batch		Paquete #	Color	Correlativo	Prenda	
				WHITE	Del	Al		
Talla	L							
			1		1	44	44	
			2		45	88	44	
			3		89	132	44	
			Azorado por talla					132

Fuente: Bodega de accesorios.

2.1.2 Diagrama de operaciones

Todos los diagramas y procedimientos que muestran la situación actual de la empresa fueron obtenidos mediante entrevistas a los distintos empleados y observaciones realizadas a las actividades que se realizan en la bodega. Estos diagramas se refieren a actividades que involucran la recepción y entrega de accesorios al departamento de preproducción, porque todo lo relacionado con el departamento de confección se hace a través de las órdenes de azorado.

Ver figuras 12, 13 y 14 que describen las operaciones de recepción de materiales y entregas al departamento de preproducción.

Figura 12. Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la recepción de materiales en la bodega.

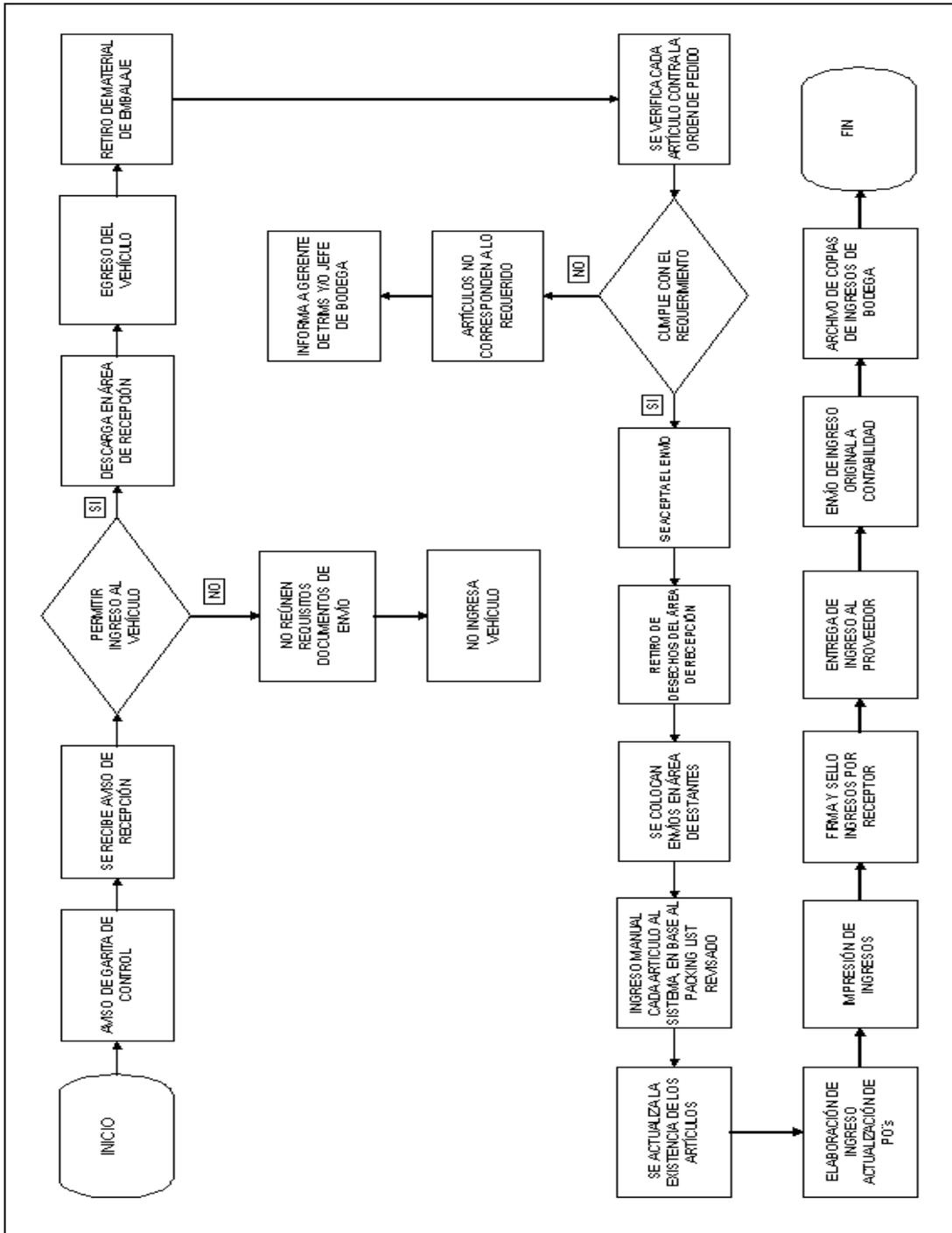


Figura 13. Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la entrega de etiquetas de calor (*transfers*) al departamento de preproducción.

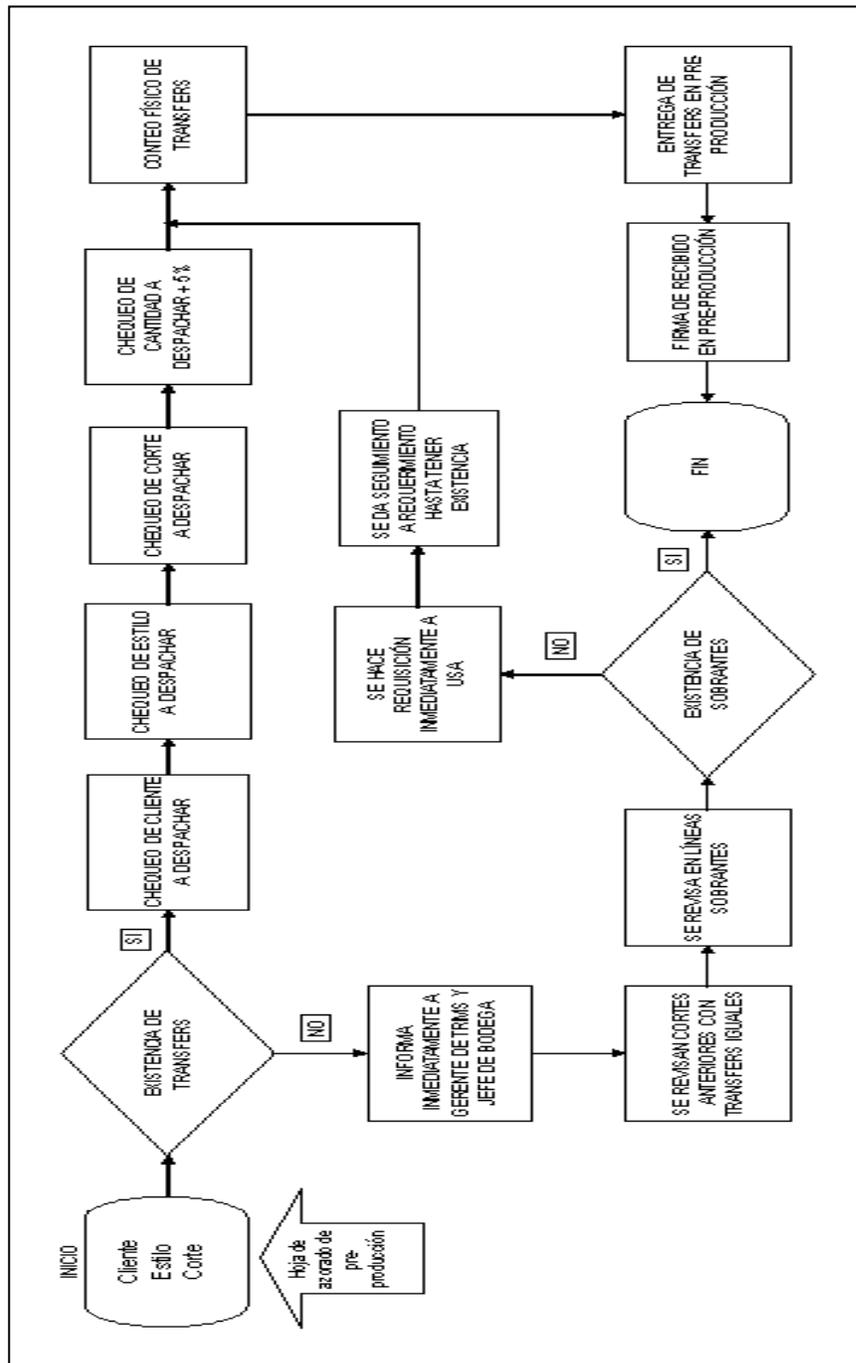
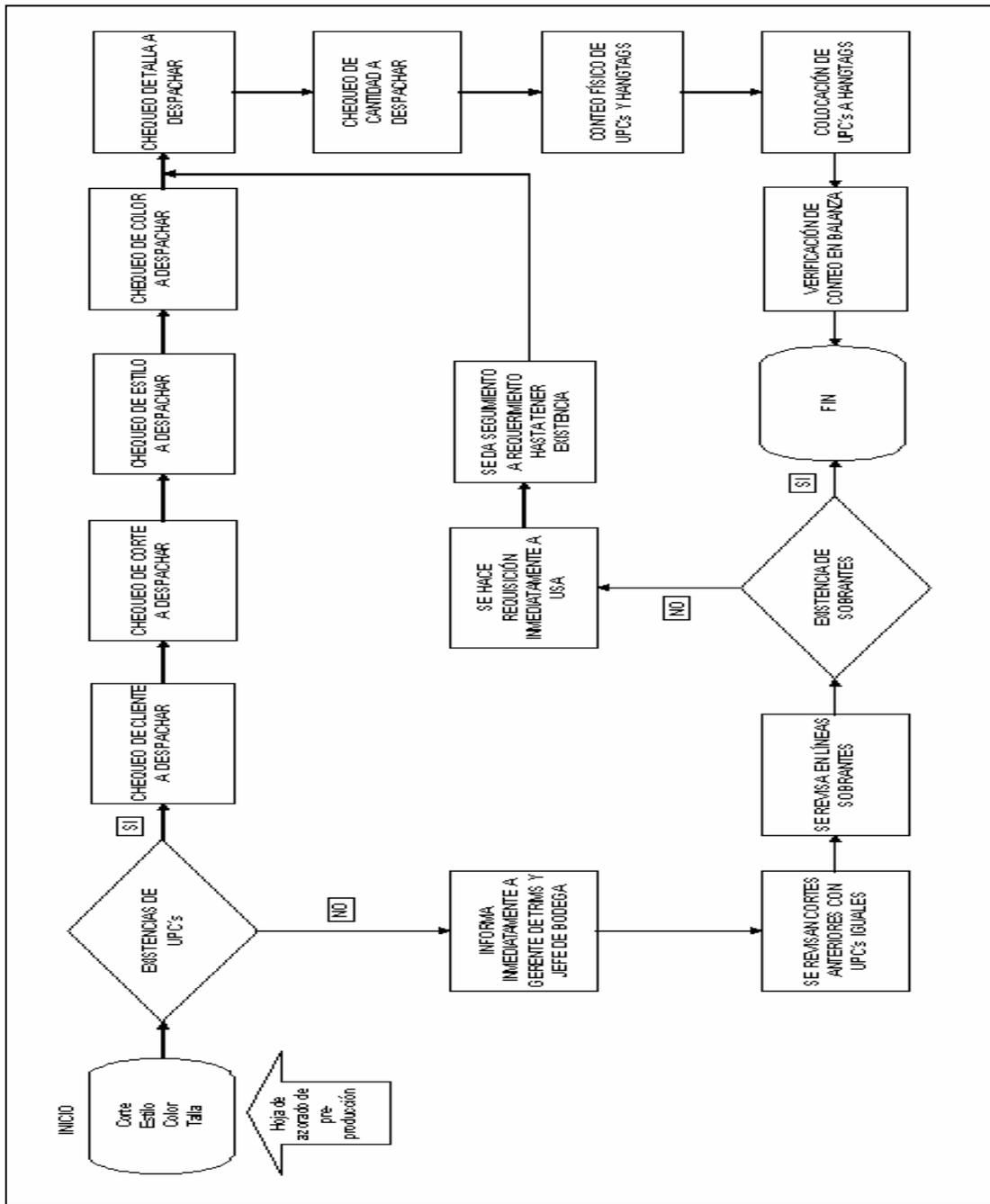


Figura 14. Diagrama de flujo de operaciones que muestra el procedimiento actual para la entrega de etiquetas con código de barras (UPC's) al departamento de preproducción.



2.2 Situación actual de la bodega de *trims*

Actualmente laboran en la bodega de *trims* doce empleados que son los encargados de llevar a cabo todas las operaciones concernientes con esta área. A continuación se describen las funciones y responsabilidades que conlleva cada uno de los puestos:

2.2.1 Recurso humano

Entre el personal que labora en la bodega de accesorios se cuenta con:

a) Gerente de bodega

Este puesto es ocupado por un ingeniero industrial que se encarga de elaborar la planificación de todo lo relacionado con las compras de materiales y la recepción de éstos. Se encarga de programar por líneas de producción todas las órdenes de trabajo que le envía el departamento de planificación y debe coordinar con el gerente de logística todas las actividades de los demás empleados para aprovechar el tiempo al máximo.

b) Jefe de compras

Se encarga de llevar un control de los niveles de seguridad de los inventarios, llevar un registro de los tiempos de entrega de los proveedores. Además:

- reportar el estado de cada uno de los pedidos
- evaluar el desempeño de los proveedores respecto a pedidos a tiempo, anticipados o atrasados.
- cotizar y negociar los precios de los materiales cuando alguno de los proveedores regulares no posee existencia de los mismos.

- atención a los proveedores.
- control de cuentas.
- elaborar las órdenes de pedidos

c) Digitadores

Son los encargados de ingresar a las hojas electrónicas los datos más relevantes acerca de los materiales que ingresan y salen de la bodega. Se encargan de verificar y de llevar un control pormenorizado de las existencias en bodega. Así como realizar ingresos al programa de azorado que permita calcular las cantidades exactas que deben despacharse a los departamentos de preproducción y de confección

d) Despachadores

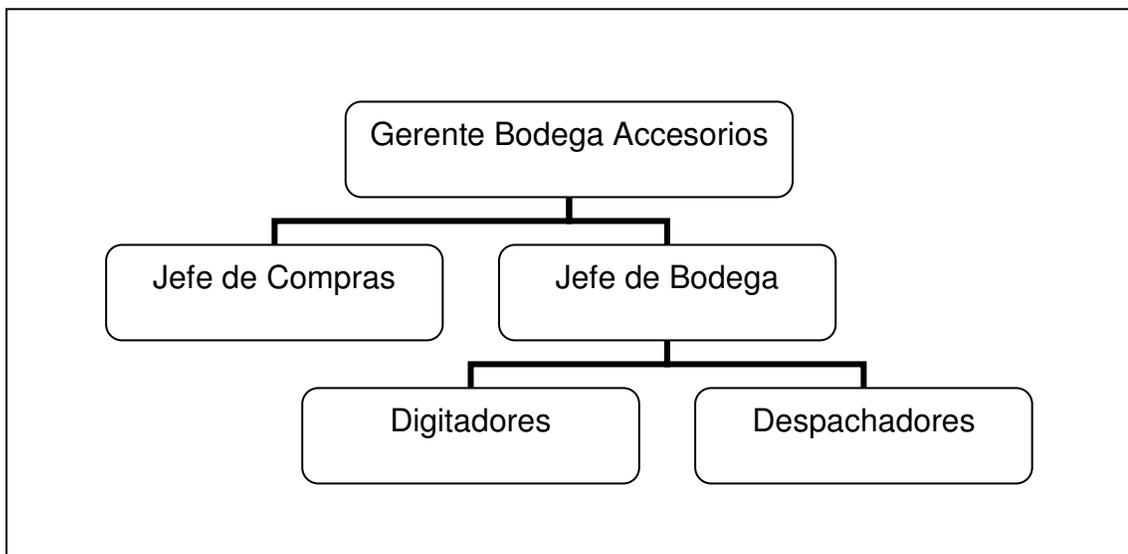
Son los encargados de completar las órdenes de despacho en base a una requisición de materiales que envía el departamento de preproducción o de corte. Se encargan de buscar, contar, pesar y ordenar todos los accesorios relacionados con cada una de las requisiciones y luego prepararlo para su entrega.

2.2.2 Funciones del encargado de la bodega de *trims*

Entre las funciones que lleva a cabo el jefe de la bodega de *trims* están: revisar que el despacho de los accesorios se realice de manera ordenada y que los pedidos cumplan con las especificaciones correspondientes. Llevar control de las entradas de materiales y su correcto almacenaje. Además de coordinar con los jefes de las distintas plantas los posibles faltantes para evitar paros de producción.

La figura 15 muestra la estructura organizacional de la bodega de accesorios, conformada por los doce empleados que actualmente laboran en ella.

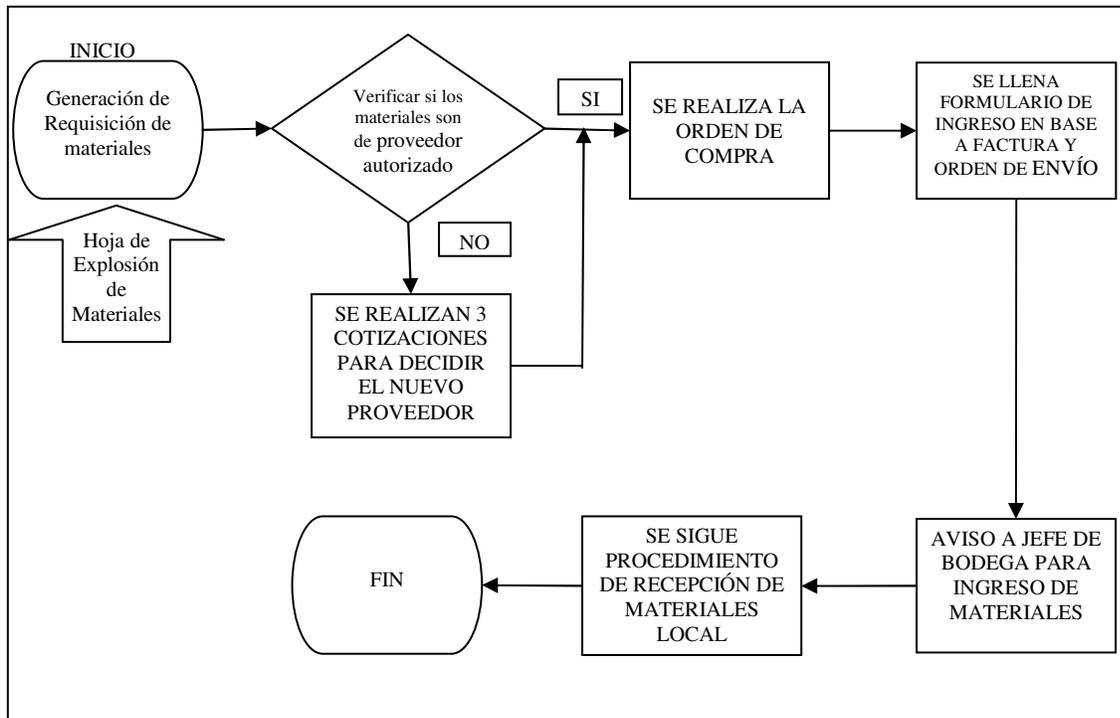
Figura 15. Organigrama de la bodega de accesorios



2.2.3 Solicitud de compra o pedidos

En la figura 16 se muestra el diagrama con el procedimiento actual para la solicitud de compra de materiales para la bodega de accesorios.

Figura 16. Diagrama de flujo que muestra el procedimiento actual para la compra de materiales a los proveedores.



2.2.4 Entrega de los materiales

La entrega de los distintos materiales se realiza a través de las llamadas órdenes de azorado. Para realizar una orden de azorado es necesario que el departamento de corte envíe la llamada orden de despacho de corte a confección.

Esta orden contiene las siguientes descripciones: cliente o programa al que pertenecen los accesorios, estilo que se trabajará, número de corte a realizar, la línea producción que espera los accesorios.

Las órdenes de azorado son generadas a través de un programa que se encarga de calcular la cantidad exacta de accesorios que se necesitan para cumplir con las requisiciones que envía el departamento de corte. La figura 17 muestra el formato de una orden de azorado.

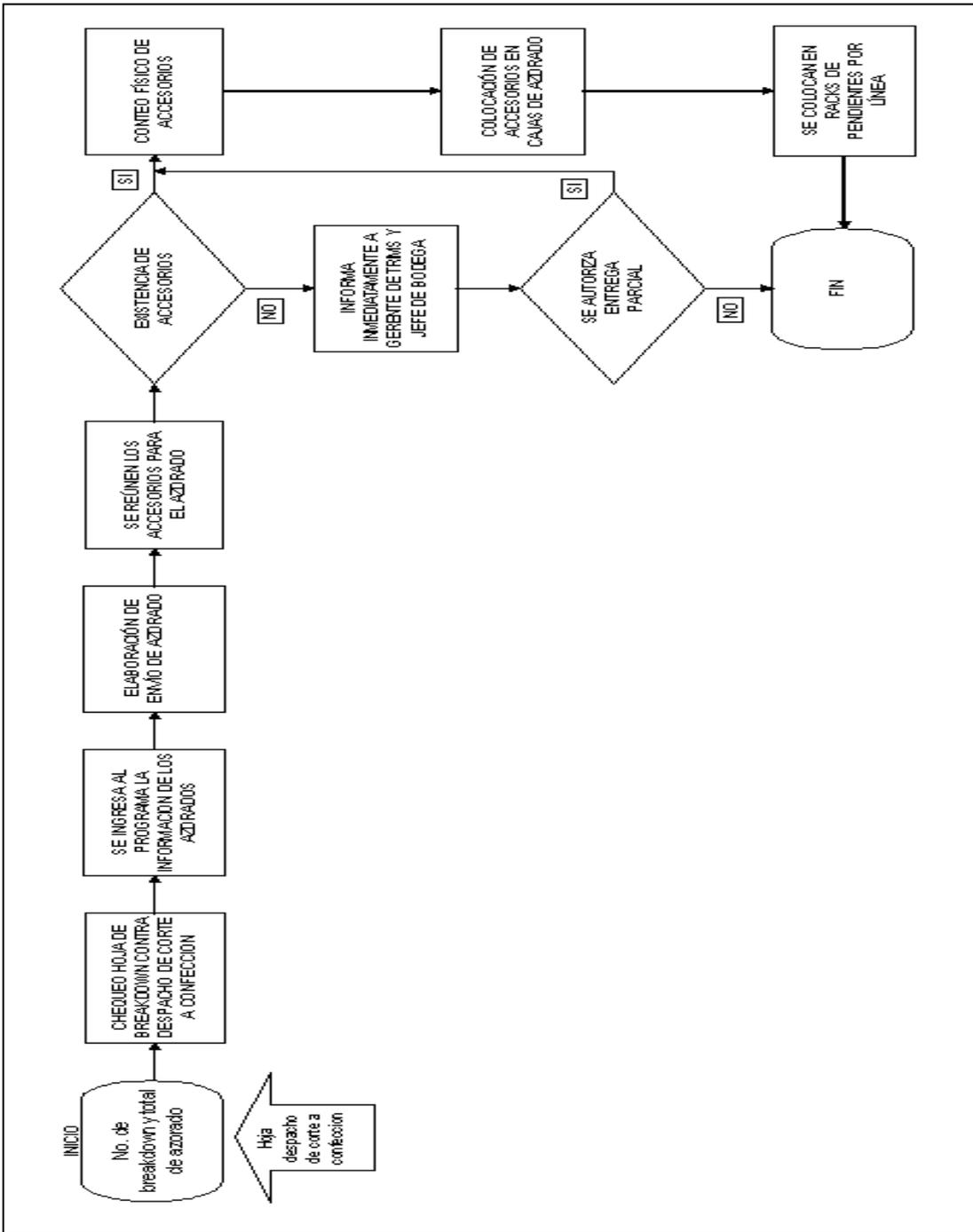
Figura 17. Ejemplo de una orden de azorado.

MANUFACTURAS DEL CARIBE, S.A.						
Km. 18.5 Carretera al Mayan Golf Villa Nueva		BODEGA DE ACCESORIOS		ENVÍO No. 19725		
LÍNEA No.	22	FECHA		22/02/2005		
CLIENTE	Majestic	LOTE:	5937	ORDEN No.	7024	ESTILO Y8571
				CORTE No.	8062	
OBSERVACIONES ESPECIALES: El heatseal debe ser sobre la back pocket.						
No.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	
1		Elastic wide cord 1/4"			78	
2		Woven label Loop FT Dri-fit Silver			108	
3		Care label 100% Polyester			108	
4		Carton Box 21.4" x 19.4" x 15"			1	
5		Polybag 11" x 14"			108	
Nombre Entrega		Firma Entrega				
		Nombre Recibe			Firma Recibe	

Fuente. Bodega de accesorios.

Actualmente se deben atender de treinta a cuarenta azorados diarios, pero debido a las dificultades que existen para el control de los inventarios, sólo se completan alrededor de treinta ordenes diarias. La figura 18 muestra el procedimiento que se lleva a cabo para cumplir con la elaboración de azorados.

Figura 18. Diagrama de flujo que muestra el procedimiento actual para la elaboración de azorados.



2.3 Control de los inventarios

La bodega de accesorios presenta grandes deficiencias para controlar los inventarios, ya que no poseen información confiable acerca de los costos actuales de los accesorios almacenados, no existe exactitud en las cantidades de inventarios registradas en las hojas electrónicas y la existencia real de accesorios en las estanterías; el flujo de salida de costos no corresponde con el flujo de salida física de los accesorios, ya que generalmente lo primero que entra es lo primero que sale. Además de no contar con diagramas y procedimientos definidos de todas las operaciones que ahí se realizan.

Para iniciar un adecuado control de los inventarios, se han diseñado procedimientos de control particulares para cada operación que permiten detectar con rapidez situaciones no deseadas y estar atentos a los cambios que se producen para realizar las adecuaciones necesarias.

2.3.1 Tipo de inventarios

El tipo de inventario que se maneja actualmente en la bodega de accesorios es permanente o continuo, ya que utiliza registros para reflejar continuamente el valor de los inventarios, que además está soportado con la participación de los departamentos de planificación y logística que se encargan de elaborar una planificación en la que se detalla el número de estilos que se producirán mensualmente. Dado que la empresa ya cuenta con pedidos constantes durante todo el año, es fácil planificar la cantidad de materiales que se utilizarán en cada uno de los estilos que solicitan los clientes, pero aún así existen grandes deficiencias para controlar los inventarios.

El método que se utiliza actualmente para calcular el monto de los inventarios es el método PEPS, en el que los accesorios son consumidos en el orden en que ingresan a la bodega. La característica de este método es que el inventario final queda valuado al costo de las compras más recientes. Todo esto se lleva a cabo a través de una hoja electrónica en la que se especifican los siguientes criterios: nombre del artículo, código, proveedor, fecha, cantidades, precio unitario.

Es por ello, la importancia de la elaboración de un modelo que permita mejorar el control de los productos, ya que se contaría con información de manera breve y precisa de: la cantidad total de inventario de materiales en un determinado momento y el monto económico que representa. La figura 19 muestra el formato actual para el cálculo del monto de inventarios por accesorio.

Figura 19. Formato actual para el control de inventarios por accesorio.

CONTROL DE EXISTENCIAS									
ACCESORIO:					CÓDIGO ACCESORIO:				
PROVEEDOR:									
Fecha	Documento No.	Cantidad			Valor Unitario		Monto Total		
		Entrada	Salida	Existencia	Entrada	Salida	Debe	Haber	Saldo

Fuente: Bodega de accesorios.

2.3.2 Limitaciones del inventario actual

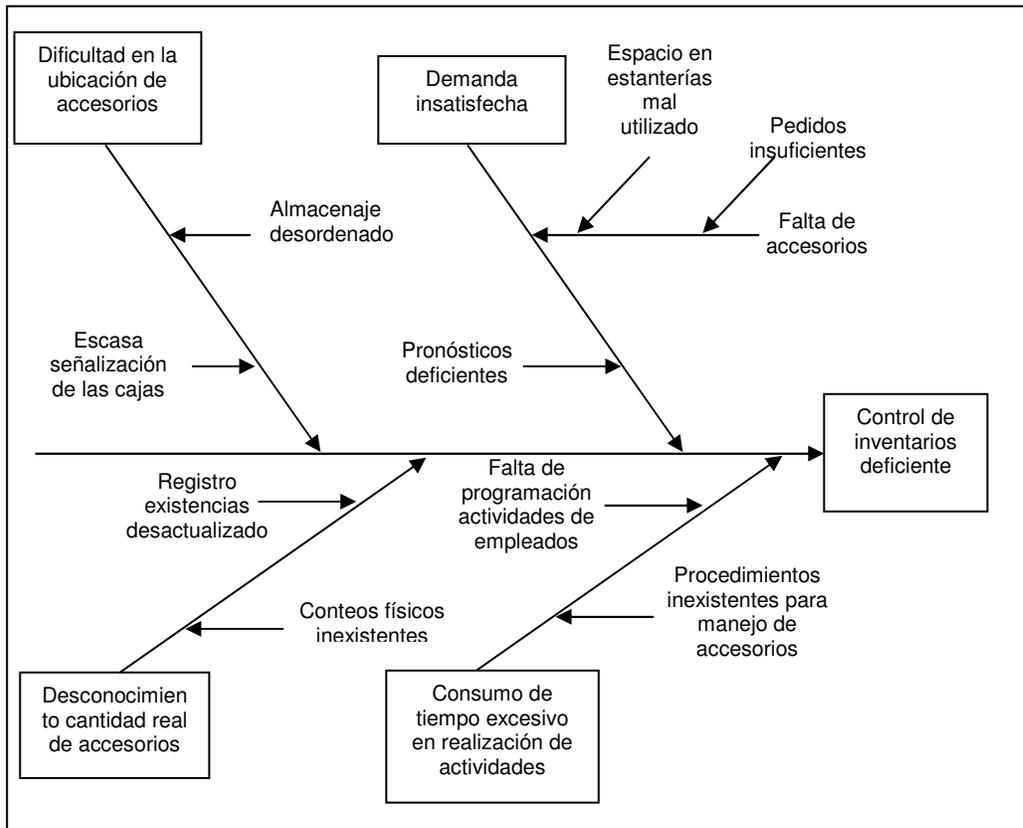
Con la información contenida en las hojas electrónicas no es posible determinar de una manera breve y precisa:

- la ubicación exacta de cada uno de los accesorios ingresados.
- la cantidad total de inventario de accesorios en un determinado momento y el monto económico que representa.
- la demanda real y la demanda insatisfecha de los departamentos que tienen relación con la bodega de accesorios.
- si la información existente en las hojas electrónicas coincide con las existencias reales en bodega.

Otra de las limitaciones que existen actualmente en el control de los inventarios es que, se realizan las requisiciones de materiales únicamente cuando se observa que la cantidad en existencia ha disminuido ostensiblemente, pero no se hace un cálculo exacto que permita mantener el nivel de existencia adecuado, sino que se hace confiando en la experiencia de los despachadores.

El sistema actual que se utiliza para llevar el control de las existencias funciona pero, lamentablemente, se encuentra desactualizado debido a la cantidad de movimiento que existe diariamente en la bodega, por lo que se ha vuelto obsoleto. La figura 20 muestra el análisis llevado a cabo para identificar las causas más relevantes que provocan las actuales limitantes en el control de inventarios.

Figura 20. Diagrama causa-efecto, que muestra el análisis del control actual de inventarios.



2.3.3 Almacenaje de los materiales

El almacenaje de los materiales en la bodega se lleva a cabo de una manera deficiente, por el hecho de que no hay suficientes niveles para las estanterías actuales y con ello no se aprovecha el espacio aéreo que es bastante amplio.

Además de que los productos no tienen un lugar específico asignado, ni se tiene un área definida de almacenaje, por lo que se produce un desorden que dificulta las operaciones normales en la bodega y el paso del montacargas, así como las operaciones de inventario, ya que no es posible contabilizar los productos fácilmente.

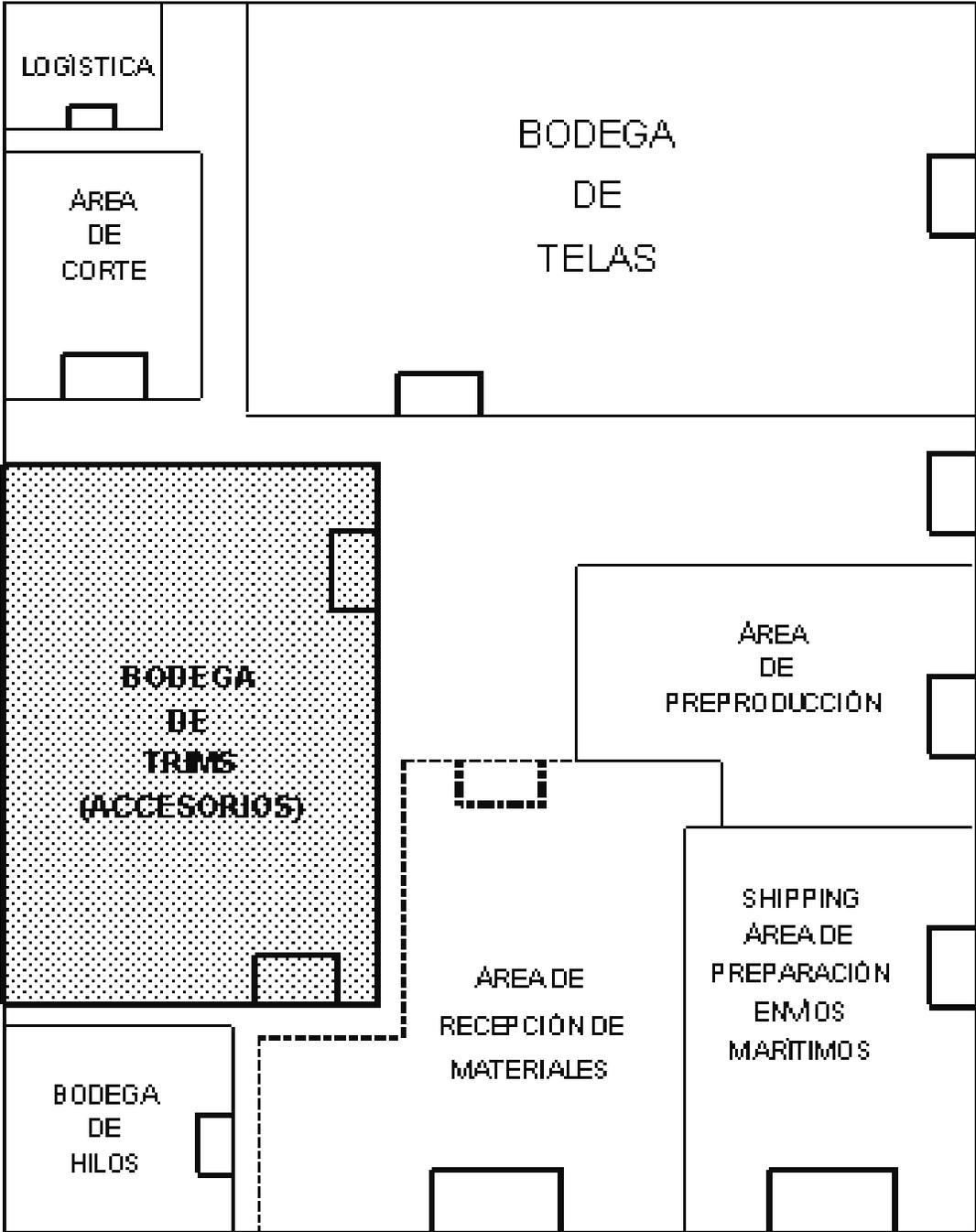
Algunos de los accesorios son almacenados sobre el suelo y se van acumulando unos sobre otros, cubiertos únicamente por una bolsa que los protege del polvo.

En otras ocasiones sucede que los productos son almacenados, la mayoría de las veces, en los niveles inferiores de las estanterías y cuando se quiere almacenar en los niveles altos, los despachadores lanzan las bolsas de accesorios hacia arriba con lo que se confunden los materiales de reciente ingreso con los antiguos.

2.4 Distribución de bodegas y áreas de recepción

En la figura 21 se muestra la forma en que están distribuidas las tres bodegas de la empresa Manufacturas del Caribe y la ubicación del área de recepción de materiales:

Figura 21. Plano de distribución de bodegas y área de recepción de materiales.



2.4.1 Plano de distribución de las estanterías

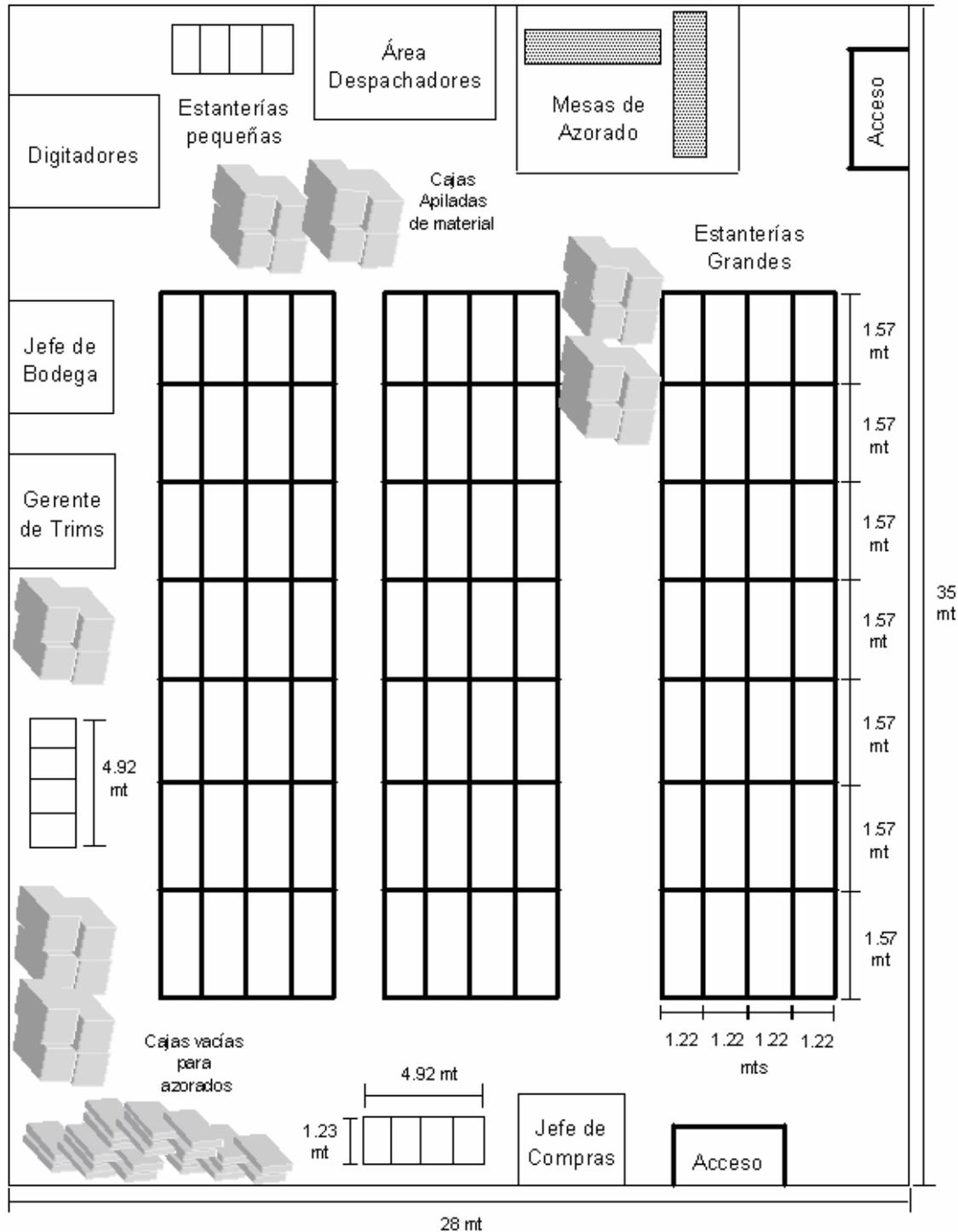
Las estanterías son sistemas de almacenamiento dinámico que deben permitir la minimización de los tiempos de manipulación y almacenaje de los materiales. Deben ser diseñadas con la finalidad de evitar esfuerzos excesivos de los trabajadores, reducir los costos y que al mismo tiempo contribuyan a realizar las actividades de forma más eficiente, a través de dar salida a todos los materiales que en ellas se colocan con la mayor simplicidad posible.

Las estanterías más grandes que se utilizan en la bodega de accesorios son conocidas como cantilever, éstas están constituidas por una estructura central resistente en la que se apoyan horizontalmente unas placas que constituyen las estanterías. Las ventajas de utilizar este tipo de estanterías son:

- permite un aprovechamiento excelente del espacio existente en bodega
- la mercancía almacenada no sufre deterioros, siempre y cuando no se coloque una encima de otra.
- el ahorro de espacio en los pasillos es muy grande, ya que la manutención es mínima.
- se accede fácilmente a la mercancía

Algunos de los inconvenientes que presentan este tipo de estanterías radica en que, exige que los medios de transporte interno se adapten a las dimensiones y características de las estanterías. Se necesita información relativa a la presión de las placas de la estantería para evitar roturas o asentamientos. La figura 22 muestra el plano de distribución de estanterías en la bodega de accesorios.

Figura 22. Plano de distribución de las estanterías, bodega de accesorios.



2.4.2 Uso de estanterías

Debido a que los materiales no tienen un lugar específico asignado para su almacenaje, existe un gran desorden que dificulta tanto la búsqueda de los accesorios como el movimiento dentro de la bodega. Las estanterías que existen actualmente no son aprovechadas completamente. Existe un amplio espacio aéreo que se puede aprovechar con la colocación de niveles extras a las estanterías y con ello quitar todas las cajas que se encuentran apiladas en el piso. Esto permitiría un fácil acceso a los montacargas dentro de la bodega.

Las estanterías más grandes tienen las siguientes medidas: 1.57 metros de largo * 1.22 metros de profundidad * 1.37 metros de alto. Cabe señalar que los niveles se pueden adaptar a la medida que se necesite,

Las estanterías pequeñas tienen las siguientes medidas: 2.44 metros de alto con seis bandejas o entrepaños; de largo miden 4.92 metros con cuatro divisiones, con una profundidad de 1.23 mts.

2.5 Logística

La Logística se ha encargado de integrar y coordinar las actividades del área de producción junto con las actividades que se realizan en las distintas bodegas de la empresa. En cuanto a la bodega de accesorios, se ha encargado de analizar el flujo de actividades relacionadas con el manejo de materiales, de información, etc., desde un origen hasta su destino con el objetivo de que los requerimientos de los departamentos que tienen estrecha relación con la bodega de accesorios sean cubiertos y reciban un servicio adecuado y en el momento oportuno.

Algunas de las actividades que lleva a cabo el gerente de logística para mejorar el control de inventarios en la bodega de trims son las siguientes:

- diagnóstico de las fortalezas y debilidades de la bodega de accesorios con relación al control de inventarios. La tabla III muestra las fortalezas y debilidades en cuanto al control de inventarios de la bodega de accesorios.

Tabla III. Fortalezas y debilidades en el control de inventarios.

Debilidades	Fortalezas
Dependencia del área de planificación para la elaboración de azorados	Fácil comunicación con los demás departamentos, gracias a la red que existe en la empresa
Pronósticos deficientes que no permiten conocer la demanda futura con cierto grado de certeza.	Puntualidad en las entregas por parte de los proveedores.
Órdenes de pedido no se realizan en el tiempo debido ni con la frecuencia adecuada.	Disponibilidad de recursos para implementación de mejoras en el departamento.
Desperdicio de accesorios por almacenamiento incorrecto.	

- brindar un nivel de servicio eficiente a los departamentos internos de la empresa, a través de tiempos de entrega oportunos.
- obtención de la rentabilidad deseada sobre las inversiones de inventarios.

Además, se ha encargado de iniciar un proceso de selección de proveedores que abarca tres etapas, en cada una de ellas se reduce el número de proveedores a evaluar. Las etapas son:

- identificación de fuentes potenciales.
- preselección de las fuentes potenciales.
- evaluación y selección de las fuentes de suministro.

En la etapa de identificación de fuentes de suministro, se requiere acopiar y registrar información actualizada de cada proveedor potencial.

La etapa de preselección consiste en evaluar todas las fuentes potenciales y descartar aquellas que en correspondencia con determinados criterios resulte evidente su eliminación. Esta etapa se realiza mediante el empleo de técnicas cualitativas que permiten un proceso ágil de decisiones tomadas en forma colectiva. Algunos de los criterios que contribuyen a realizar la preselección son:

- la ubicación geográfica de los proveedores.
- los precios.
- la incompatibilidad entre las características de calidad deseadas y las obtenidas.

En la etapa de evaluación y selección se profundiza en los criterios evaluados en la etapa anterior y se analizan otros criterios entre ellos:

- posibilidad de cumplir las cantidades demandadas.
- restricciones en los precios y facilidades ofrecidas para los pagos.
- condiciones para el transporte de los materiales.
- restricciones sobre los plazos de reaprovisionamiento y sobre el tamaño de los pedidos.
- posibilidad de relaciones a largo plazo si fuera necesario y variedad de artículos ofrecidos.

Luego de que se hayan seleccionado los proveedores, éstos deben ser sometidos a monitoreos periódicos que permitan una retroalimentación para conocer si continúan o si se suspenden la relación establecida. Se deben evaluar criterios como:

- calidad de los artículos recibidos
- tiempo de entrega
- cantidad de faltantes
- flexibilidad en cuanto a respuesta a solicitudes de emergencia por parte de la empresa
- variaciones en los precios previamente establecidos.

3. DESARROLLO DEL MODELO PARA CONTROLAR LOS INVENTARIOS

Aquí se desarrolla todo lo necesario para determinar el modelo más adecuado para controlar los inventarios y contar con las herramientas adecuadas que garanticen niveles adecuados de existencia. Se presentan las propuestas de optimización a los diagramas de flujo, planos de distribución de las estanterías en la bodega de *trims*. Así, también, la codificación que se debe llevar a cabo de los productos en bodega.

3.1 Optimización de los diagramas de flujo

Luego de realizar observaciones a cada una de las operaciones, que permitieron comprender la finalidad de cada tarea involucrada, se procedió a simplificar y eliminar los procesos innecesarios. A continuación se muestran los diagramas mejorados de cada una de las operaciones analizadas.

3.1.1 Proceso de entrada de materiales

Para mejorar el proceso de entrada de materiales, se dividieron las recepciones en: foráneas, que se realizan cuando de la casa matriz ubicada en Estados Unidos envían directamente todos los accesorios necesarios. Y las recepciones locales que son aquellas que involucran a todos los proveedores comprendidos dentro del área de Guatemala. Además de optimizar el proceso de recepción, se realizaron manuales de procedimiento (ver Apéndice I) que permiten comprender de mejor manera los diagramas de flujo de operación. En las figuras 23 y 24 se muestran los diagramas obtenidos.

Figura 23. Diagrama que muestra el proceso de entrada de materiales locales.

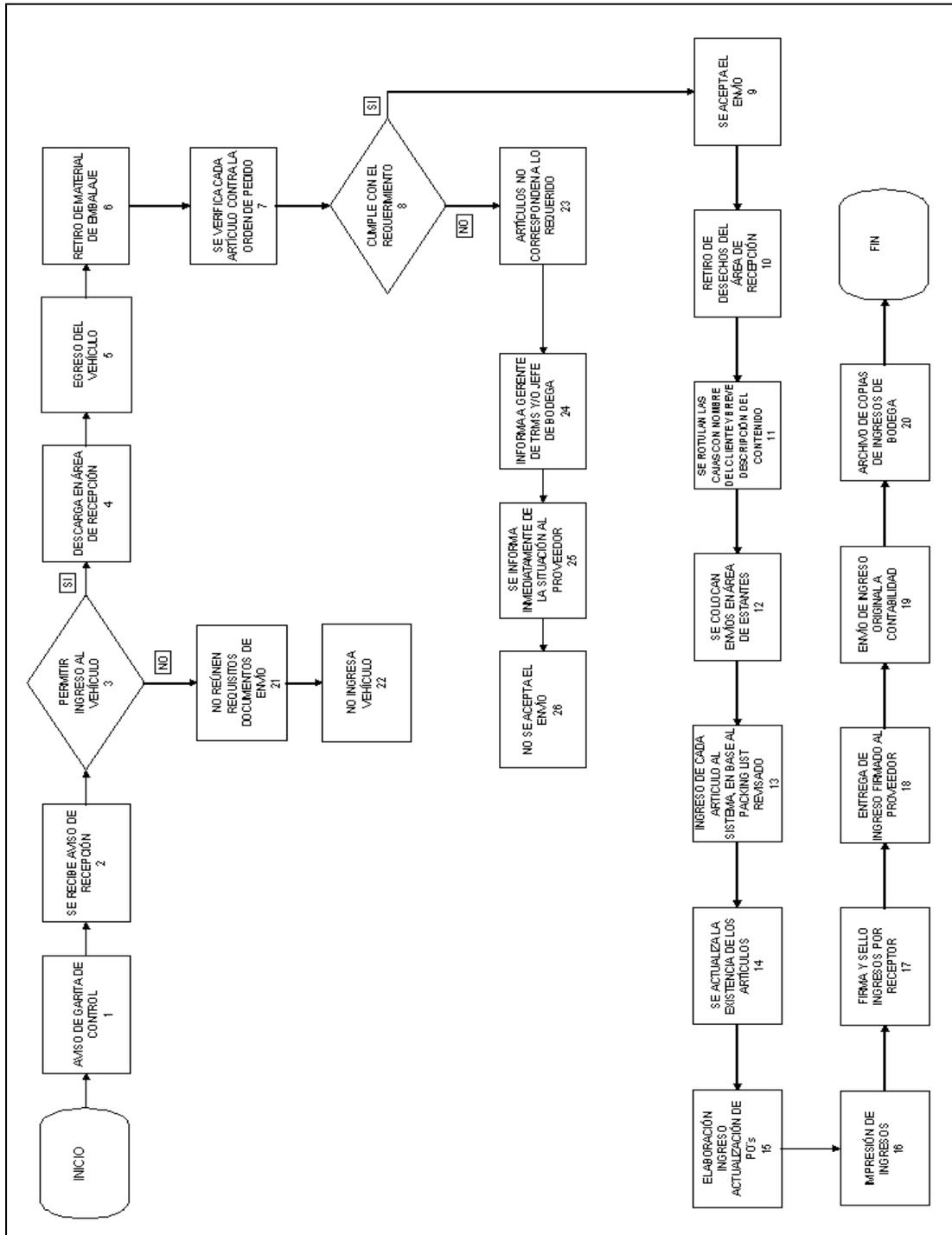
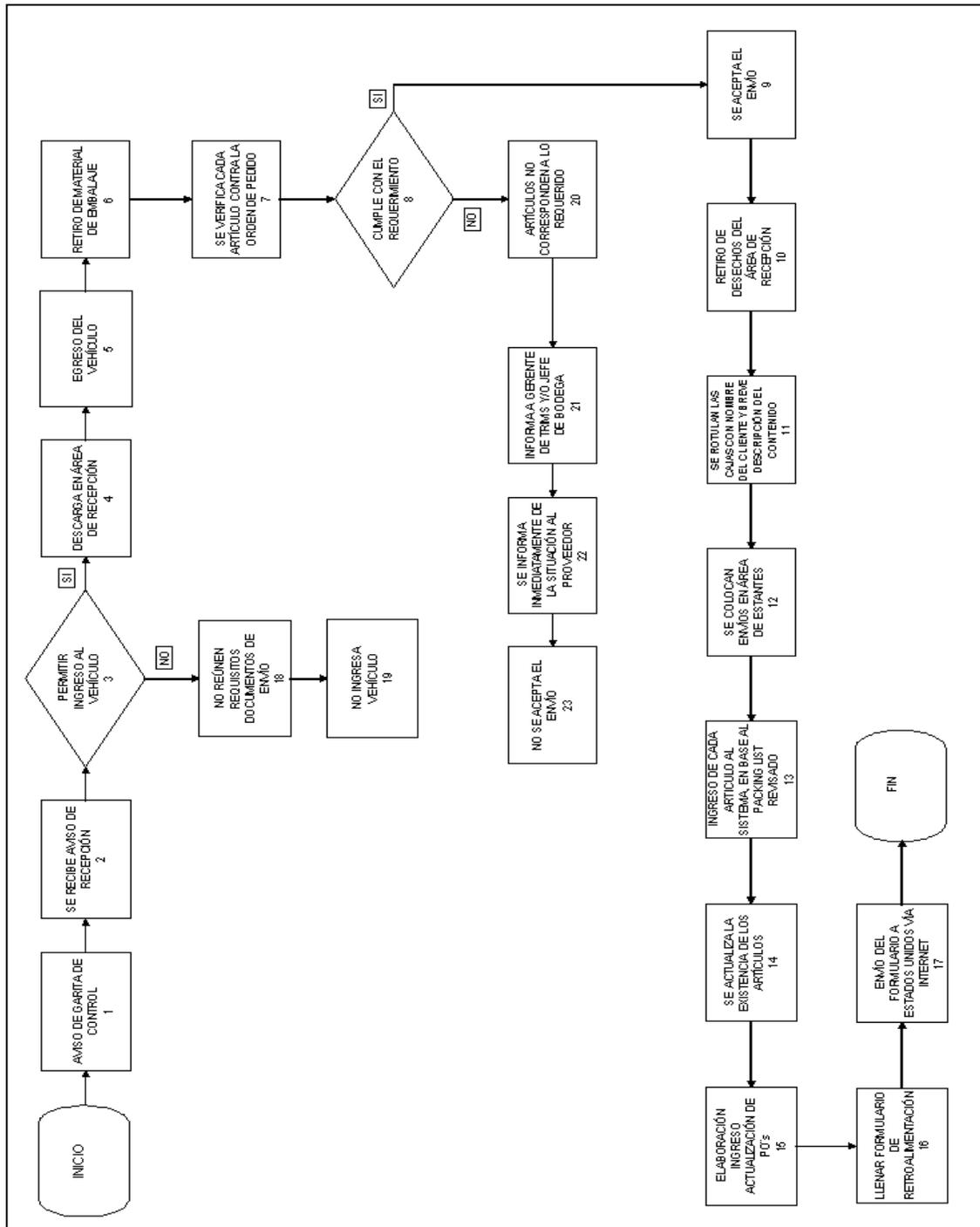


Figura 24. Diagrama que muestra el proceso de entrada de materiales foráneos.



3.1.2 Proceso de salida de los materiales

En la bodega de accesorios todo lo relacionado con el área de preproducción es considerado como procesos de salida de materiales. La figura 25 muestra la forma en que se preparan los accesorios, previo a su entrega en el área de preproducción.

Figura 25. Fotografía que muestra la preparación de accesorios



Fuente: Bodega de accesorios.

En las figuras 26 y 27 se muestran los diagramas para la entrega de accesorios al área de preproducción. Los manuales de procedimiento se muestran en el Apéndice I.

Figura 26. Diagrama que muestra la entrega de *transfers* a preproducción.

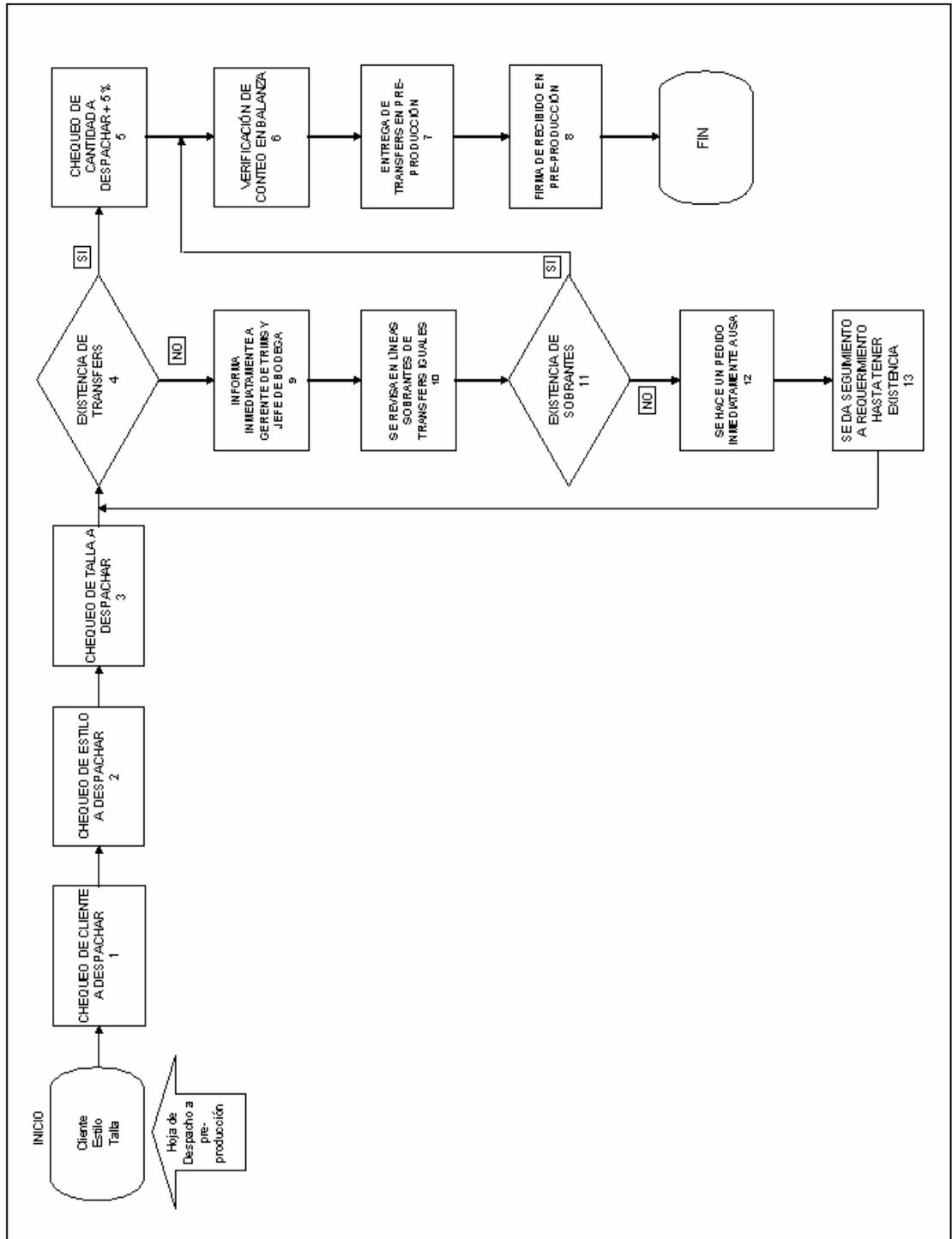
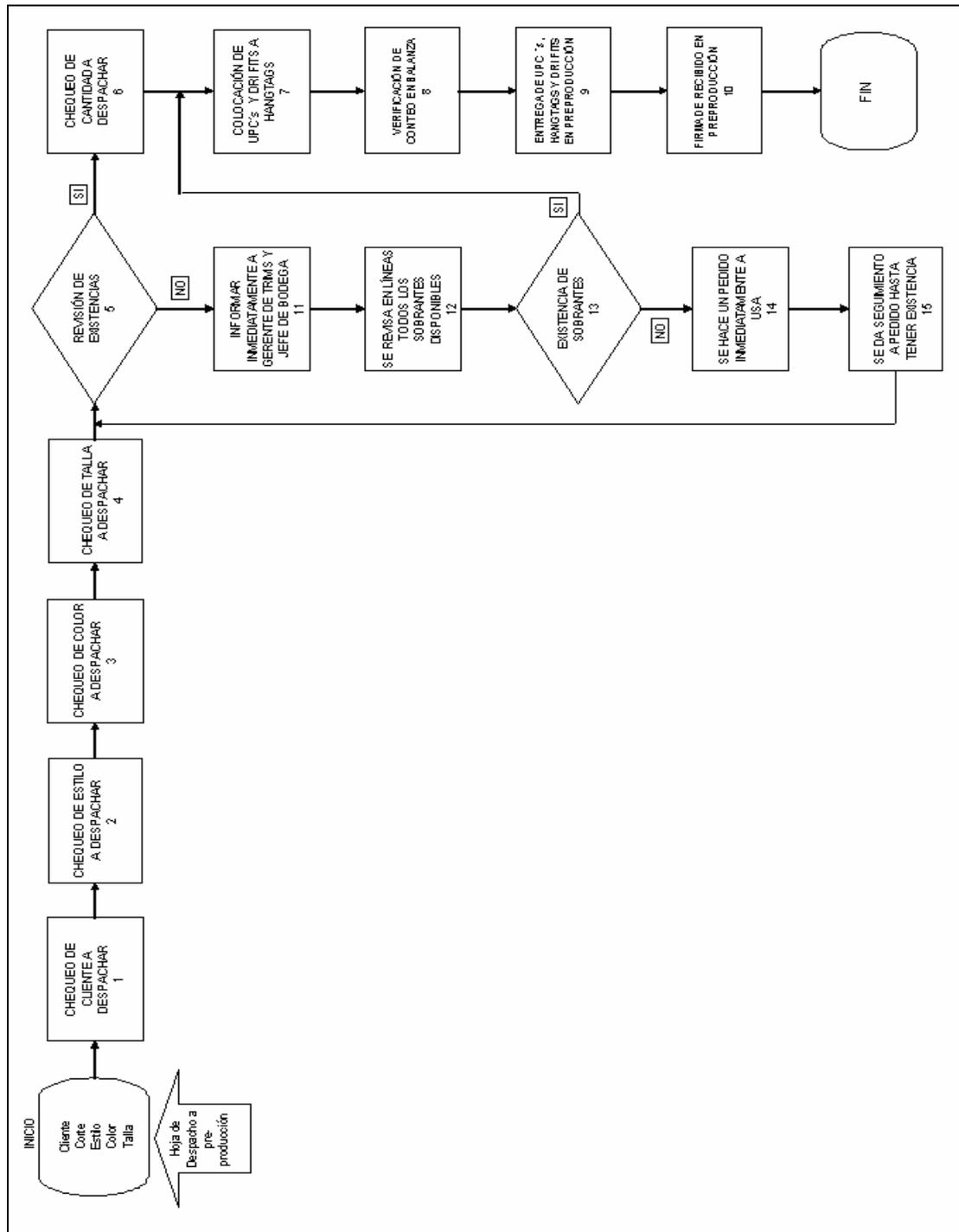


Figura 27. Diagrama que muestra la entrega de *UPC's*, *hangtags* y *drifits* a preproducción.



3.1.3 Azorados

El proceso de azorado consiste en la búsqueda, preparación y despacho de todos los accesorios que son requeridos por el departamento de confección, para la elaboración de los distintos estilos de prendas de vestir dentro de la empresa. Cuando el proceso de azorado se realiza en base a una planificación previa, es necesario contar con la hoja de especificaciones de cada estilo que se trabaja, a esta hoja se le llama “*trim sheet*”. En esta hoja se detallan todos los accesorios que el área de confección necesita. La figura 28 muestra la hoja de especificaciones para el corte número 6114, correspondiente al programa de *Academy*.

Figura 28. Hoja de especificaciones para preparación de accesorios.

CUT# 6114									
ACADEMY CHEER SHORT PROGRAM TRIM				ISL, INC.		16/09/2004			
NOVEMBER				Po# 11983C-HA					
TRIM SHEET				Style		GAB3005			
						GIRLS			
						Jersey/Dance			
						BUTT PRINT SHORTS			
				Qty		2789			
TRIM ITEM	U/M	STD.	Total Required	P.O# / Vender	PULL	BAL.	COMMENTS		
Woven Main BCGloopkid Label Kid's (yellow/black)	EA	1.03	2873	7951/paxar					
Matchbook Kid's BCGKMB (yellow/black)	EA	1.03	2873	7952/paxar					
Printed Care Label 95/5 Cotton/Poly YOUTH XS	EA	1.03	281	7954/etigraphic					
Printed Care Label 95/5 Cotton/Poly YOUTH S	EA	1.03	790	7954/etigraphic					
Printed Care Label 95/5 Cotton/Poly YOUTH M	EA	1.03	676	7954/etigraphic					
Printed Care Label 95/5 Cotton/Poly YOUTH L	EA	1.03	563	7954/etigraphic					
Printed Care Label 95/5 Cotton/Poly YOUTH XL	EA	1.03	562	7954/etigraphic					
Elastic-white bleached E20 1 1/4"	YDS	0.64	1785	7955/eltitex					
Size Strips - XXS	EA	1.03	X	7956/Paxar					
Size Strips - XS	EA	1.03	281	7956/Paxar					
Size Strips - S	EA	1.03	790	7956/Paxar					
Size Strips - M	EA	1.03	676	7956/Paxar					
Size Strips - L	EA	1.03	563	7956/Paxar					
Size Strips - XL	EA	1.03	562	7956/Paxar					
Size Strips - XXL	EA	1.03	X	7956/Paxar					
Plastic Barbs for Matchbooks	EA	1.03	2873	inv-7749.50 / cti					
Polybag Carton Liner 32 1/2" X 32 1/2" (2.5 mil)	EA	0.022	61	inv-7968/oreoplast					
Carton 16 X 15 X 15 (275 test)	EA	0.022	61	inv-7969/ecsa					
Carton Labels (1)	EA	0.022	61	/MC					
Hanger 8" bottom (AC6008) XS-S	EA	1.02	1071	inv-7970/hangers qual					
Hanger 10" bottom (AC6010) M,L,XL	EA	1.02	1801	inv-7970/hangers qual					

Fuente: Departamento de planificación.

En las figuras 29 y 30 se muestran los dos tipos de azorados que se manejan dentro de la empresa. Véase Apéndice I para los manuales de procedimiento para manejo de azorados.

Figura 29. Diagrama del despacho de azorados Justo a tiempo.

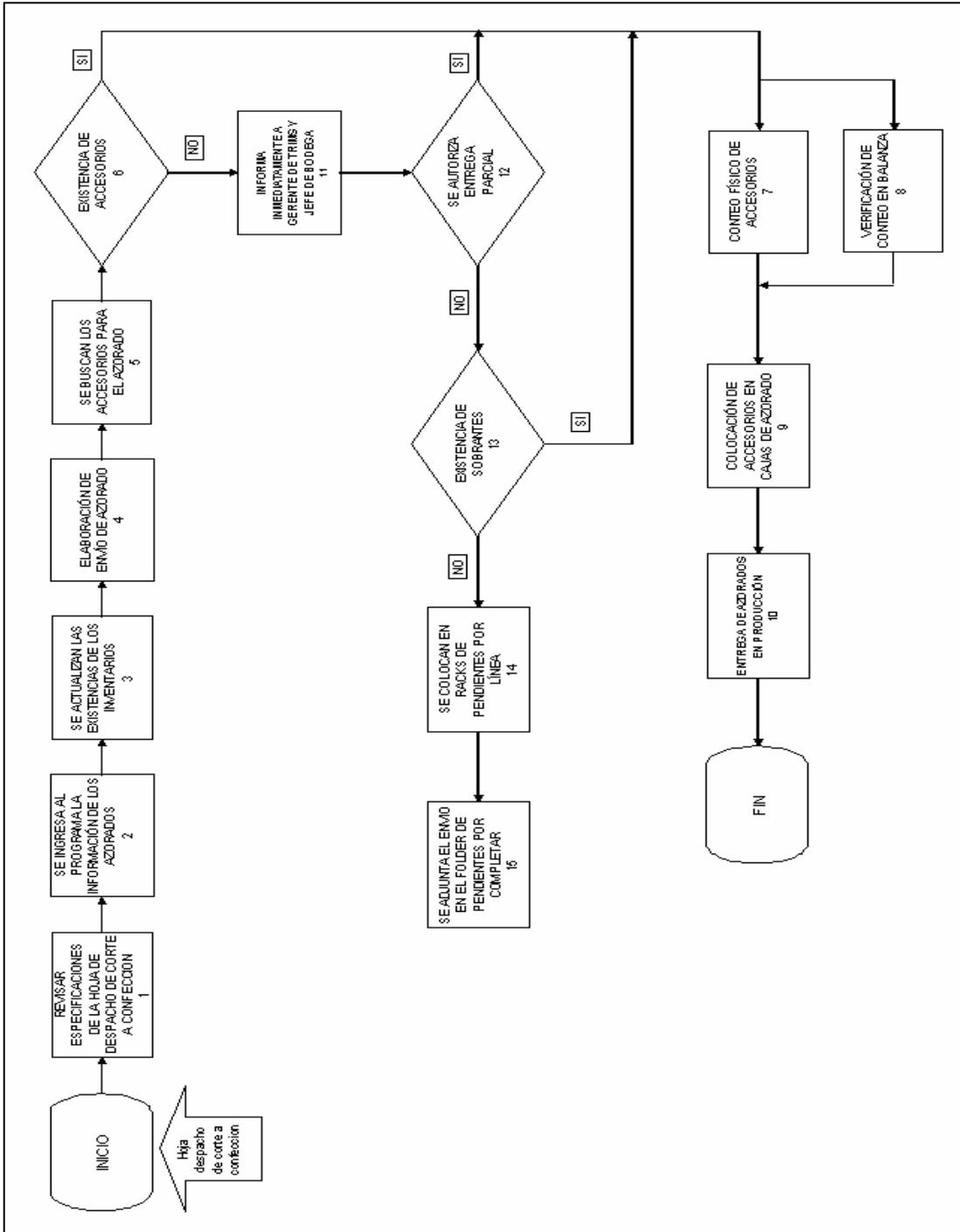
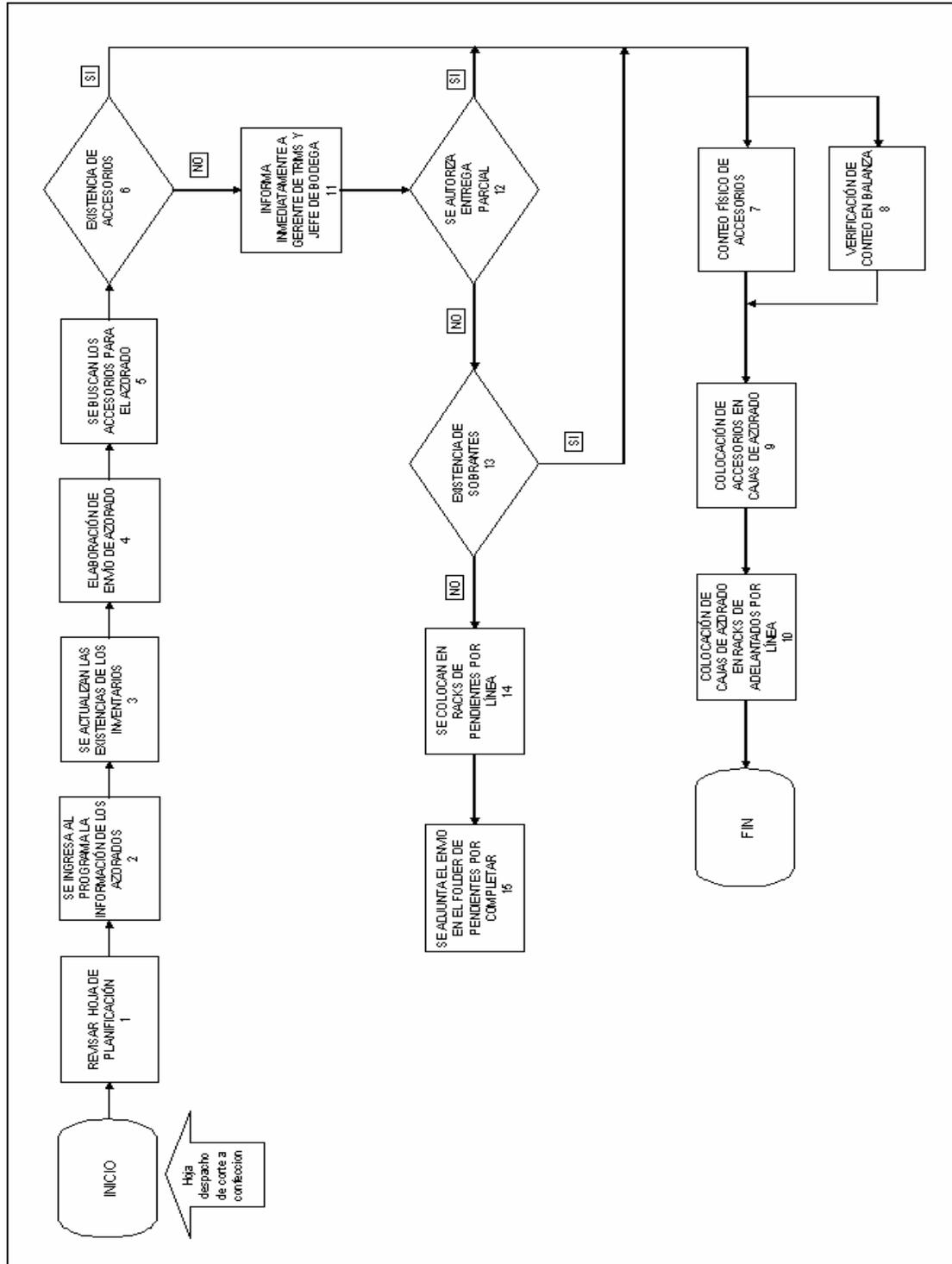


Figura 30. Diagrama del despacho de azorados con planificación previa.



3.2 Distribución propuesta para bodega de trims

La distribución propuesta para la bodega de accesorios, está definida por medio de un plano de distribución de estanterías, por medio del cual se mejora la eficiencia en relación a la distribución y el uso de éstas, tomándose en consideración el mantenimiento de las mismas.

3.2.1 Plano de distribución de estanterías

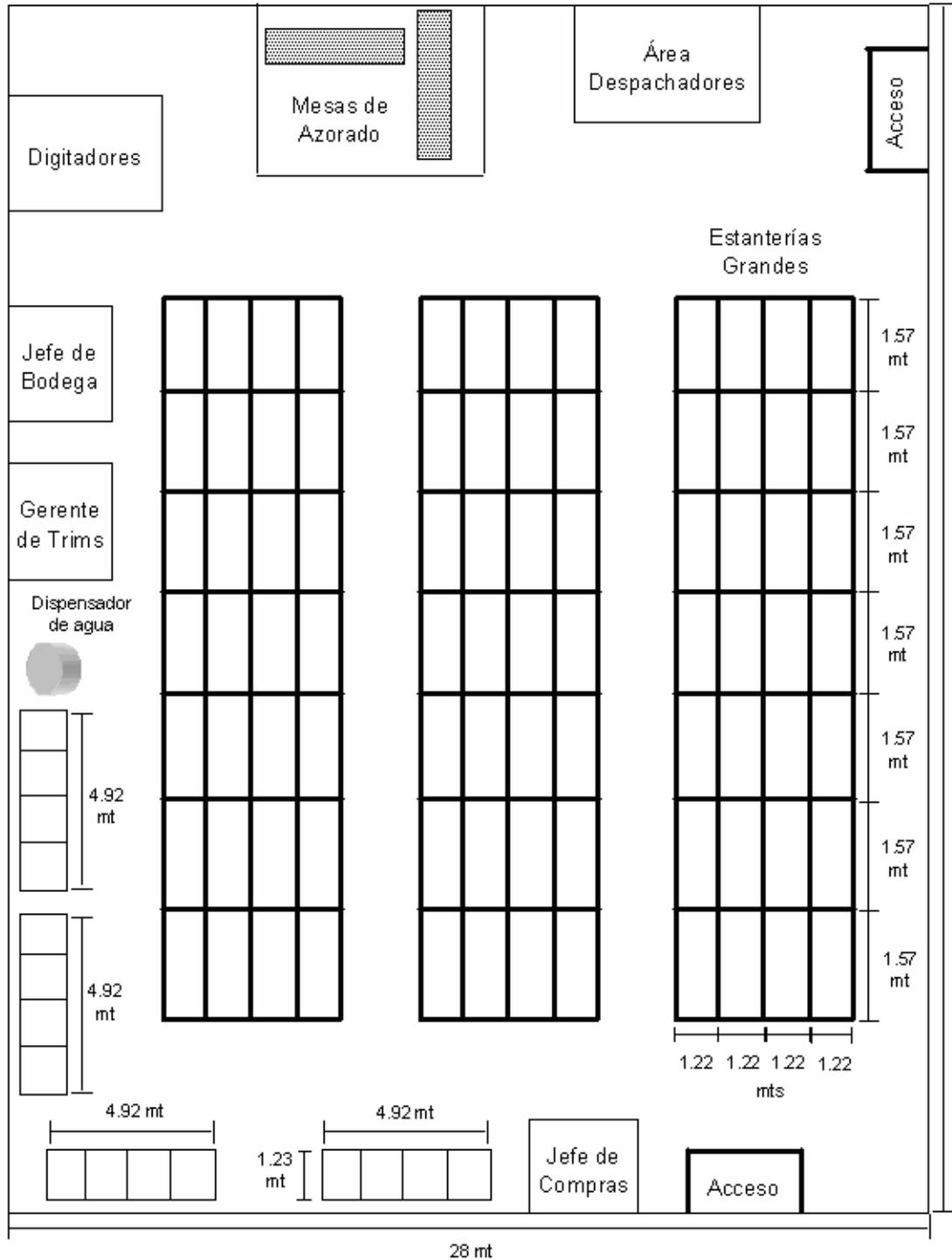
La construcción del plano de distribución de estanterías, propuesto para la bodega de accesorios, se realiza tomando como referencia tanto las dimensiones de los dos tipos de estanterías como las dimensiones de la bodega de accesorios. Esta distribución, optimiza el uso del espacio cúbico disponible, mediante el orden, la conservación y protección de los artículos almacenados.

Antes de proponer la distribución de estanterías en la bodega de accesorios, se tomaron algunas consideraciones de gran importancia:

- características y resistencia del suelo
- características del equipo de manutención de mayor dimensión a emplear como: carga máxima admisible, alturas máximas, tolerancias de funcionamiento
- características de los accesorios que serán almacenados

En la figura 31 se observa el plano de distribución propuesto para las estanterías que se encuentran en la bodega de accesorios.

Figura 31. Distribución propuesta de estanterías en la bodega de *trims*.



3.2.2 Uso de estanterías

El uso de las estanterías en la bodega de accesorios se estructura para un almacenaje óptimo, mediante la utilización adecuada del espacio tanto desde el punto de vista superficial (área) como cúbico (volumen) disponible, del sistema de estanterías en su conjunto, en relación a la cantidad en existencia, a la rotación, a la clasificación y ordenamiento de los accesorios.

Lo primero que se hizo para poder quitar todas las cajas apiladas de artículos y las cajas vacías fue organizar el almacenamiento de los artículos por programas (clientes). Se dividieron las estanterías grandes en dos tipos:

1. almacenamiento de artículos
2. azorados por entregar.

En lo que se refiere al almacenamiento de artículos, se dividieron los accesorios dependiendo del programa al que pertenecen. Por ejemplo: Nike tendrá todos los accesorios que se utilizan en sus distintos estilos en una sola hilera de una estantería y así se hizo con los demás clientes. Todo esto para tener un mejor control de la ubicación de cada uno de los accesorios. Además, se hizo instalar niveles adicionales a las estanterías grandes para aprovechar el amplio espacio aéreo de la bodega.

En cuanto a las estanterías pequeñas, se hará la división de la misma forma que las otras, por programas. Éstas se utilizarán para el almacenamiento de las cajas vacías y las bolsas plásticas, ya que se pueden apilar y con ello no se necesita mucho espacio para su almacenamiento.

Con estas estrategias se pretende ordenar completamente la bodega y con ello permitir mayor fluidez para el movimiento del personal y de los montacargas a través de los pasillos existentes.

3.2.3 Mantenimiento

De un buen mantenimiento depende, no sólo un funcionamiento eficiente, sino que además, es preciso llevarlo a cabo con rigor para conseguir un adecuado control del ciclo de vida de las estanterías, sin disparar los presupuestos destinados a mantenerlas.

a) Mantenimiento preventivo

La finalidad del mantenimiento preventivo es obtener una indicación de la condición o estado de salud de las estanterías, de manera que puedan ser utilizadas con seguridad y se prolongue su vida útil. El mantenimiento sugerido para las estanterías pequeñas, consiste en la prevención de la acumulación de polvo que deteriora la estructura de ésta. Sin embargo, a través de la limpieza con una brocha o un rollo de tela se puede contrarrestar, complementado con una limpieza general anual, mediante el lijado y pintado de la superficie de la estructura de la estantería, para evitar la oxidación e incrementar la vida útil de la misma.

En lo que se refiere a las estanterías de tipo cantilever, se aconseja establecer inspecciones periódicas para la detección, comunicación y registro de anomalías fácilmente visibles tales como: elementos deformados, defectos de verticalidad, debilitamiento del suelo, para proceder a su inmediata reparación.

Otra de las medidas preventivas contempladas consiste en los trabajos de pintura. El objetivo de la pintura que se utiliza en este tipo de estanterías es crear un recubrimiento que no permita que se oxiden y con ello prolongar la vida útil. La pintura por spray electrostático se aplica con una pistola que expulsa la pintura y por atracción eléctrica (depende del solvente de la pintura) se adhiere a la superficie de la estantería. Para estos fines, la pintura que mejor se ajusta a las especificaciones es la conocida como High Solids, que tiene un alto porcentaje de sólidos en sus componentes, por lo que actúa como catalizador.

b) Mantenimiento correctivo

Es la actividad que se realiza en las estanterías cuando a consecuencia de una falla, han dejado de prestar el servicio para el que fueron diseñadas. Todas las reparaciones o modificaciones a que den lugar los informes de estado de las estanterías se deberían realizar por personal calificado y con las estanterías vacías de carga. Después de un golpe se reemplazará cualquier elemento deformado, verificando la verticalidad de las escalas. El elemento nuevo debe ser idéntico al sustituido. En cualquier caso y mientras no se haya reparado se deberá descargar la estantería y dejarla fuera de servicio, debidamente señalizada.

Todas las observaciones relativas al estado de las estructuras y suelo se consignaran en un registro en el que se hará constar: la fecha, naturaleza de la anomalía detectada, trabajos de restauración y su fecha. También se deberán consignar informaciones relativas a las cargas.

3.3 Programación de las actividades del encargado de bodega

Entre las funciones más importantes que lleva a cabo el jefe de la bodega de accesorios, se enumeran las siguientes:

- supervisar todas las recepciones de materiales que tengan relación con la bodega de trims
- supervisar que los despachadores se encarguen de realizar la limpieza y ordenamiento de la bodega
- realizar la planificación semanal para la entrega de UPC's, transfers y Dri fits al departamento de preproducción
- controlar el seguimiento que se le hace a todas las órdenes que aún se encuentran pendientes de completar y de entregar
- reunirse con los jefes de los departamentos de preproducción y de confección para revisar la planificación semanal de entregas a esos departamentos
- elaboración de requisiciones de compra y entrega de las mismas al encargado de Compras
- verificar periódicamente los niveles de existencia

Con la planificación de estas actividades se logrará que tanto el jefe de bodega y demás usuarios de ésta sepan el día y hora que corresponde realizar determinada actividad, lo cual repercute en un mejor servicio para ellos mismos.

Esta programación se realizó de manera adjunta con el Gerente y el Jefe de la bodega, para asignar los tiempos adecuados para la realización de cada actividad. En la siguiente página, en la tabla IV aparece la programación de las principales actividades del encargado de la bodega de accesorios.

Tabla IV. Programación de las principales actividades del jefe de bodega de accesorios.

Día/Hora	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
7:30 - 8:30	Supervisar la recepción de accesorios locales	Supervisar el ordenamiento de la bodega	Actualización de la base de datos	Supervisar el ordenamiento de la bodega	Actualización de la base de datos	Supervisar la recepción de accesorios foráneos
8:30 - 9:30	Realizar la planificación semanal para la entrega de accesorios a pre-producción	Controlar el seguimiento de las órdenes pendientes de entrega	Controlar el seguimiento de las órdenes pendientes de entrega	Controlar el seguimiento de las órdenes pendientes de entrega	Realizar la planificación semanal para azorados por adelantado	Supervisar la recepción de accesorios foráneos
9:30 - 10:00	Primer descanso programado por la Administración	Primer descanso programado por la Administración	Primer descanso programado por la Administración	Primer descanso programado por la Administración	Primer descanso programado por la Administración	Primer descanso programado por la Administración
10:00 - 10:30	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes
10:30 - 12:00	Reunión con el encargado de preproducción para revisar la planificación semanal	Supervisar todas las salidas de accesorios	Supervisar todas las salidas de accesorios	Supervisar todas las salidas de accesorios	Reunión los jefes de planta en producción para revisar la planificación semanal	Supervisar todas las salidas de accesorios
12:00 - 13:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	
13:00 - 13:30	Verificar los niveles de existencias de todos los accesorios en el sistema	Verificar los niveles de existencias de todos los accesorios en el sistema	Verificar los niveles de existencias de todos los accesorios en el sistema	Verificar los niveles de existencias de todos los accesorios en el sistema	Verificar los niveles de existencias de todos los accesorios en el sistema	
13:30 - 14:30	Completar las órdenes adelantadas de cada línea	Completar las órdenes adelantadas de cada línea	Completar las órdenes adelantadas de cada línea	Completar las órdenes adelantadas de cada línea	Completar las órdenes adelantadas de cada línea	
14:30 - 15:00	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	Verificar junto con jefes de línea posibles faltantes	
15:00 - 15:30	Segundo descanso programado por la Administración	Segundo descanso programado por la Administración	Segundo descanso programado por la Administración	Segundo descanso programado por la Administración	Segundo descanso programado por la Administración	
15:30 - 17:30	Actividades varias relacionadas con la bodega	Actividades varias relacionadas con la bodega	Actividades varias relacionadas con la bodega	Actividades varias relacionadas con la bodega	Actividades varias relacionadas con la bodega	

3.4 Codificación de los productos en bodega

El objetivo de dar un código a cada artículo es el nombrar o identificar el insumo de una forma práctica, y que con ello se pueda ordenar gracias a esta clasificación. El asignar códigos no es sólo para proveer de un ordenamiento correlativo, sino también tiene que significar algo para la persona que lo va a utilizar, En el caso de la empresa en estudio, el código que se desarrolló, cumple con los siguientes requisitos:

- por medio del código el usuario puede saber a que departamento pertenece el artículo
- indica el programa (cliente) al que pertenece el artículo
- una abreviatura que lo caracterice.

Por lo tanto, el formato escogido para desarrollar los códigos es el que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V. Codificación de artículos en bodega de accesorios

Sintaxis	#	#	#	#	#	#	-	\$	\$	\$	\$	\$
No. de Carácter	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11

a) Interpretación de la codificación

- el carácter No. 1 identifica al departamento. Este carácter se incluyó porque posteriormente se puede utilizar el sistema de control de inventarios para los departamentos de telas y de hilos.

Al contar con un código para cada departamento, se hace mucho más fácil la adaptación de la base de datos.

- los caracteres 2 y 3 identifican al programa (cliente) al que le pertenecen los accesorios.
- los caracteres 4, 5 y 6 es el número correlativo del artículo que se encuentra almacenado en bodega.
- los últimos caracteres se utilizarán para la abreviatura del artículo.

Por ejemplo: Entre los muchos accesorios que se utilizan para el cliente Nike están los UPC, que son pequeñas etiquetas con un código de barras que a través de éste manejan las distintas tallas, estilos, código de colores y que únicamente Nike sabe interpretar. La figura 32 es un ejemplo de una etiqueta con código de barras.

Figura 32. Etiqueta con código de barras.



Las UPC se pegan en las hangtags (etiquetas en las que se especifican la talla, el estilo y el color de la prenda). Dentro de cada hangtag se coloca un DriFit que es una etiqueta de “sobremarca” que utilizan todos los productos de Nike, cuya función es especificar entre tres posibles colores: Blanco, negro y gris.

La codificación de los accesorios en la bodega quedaría según se muestra en la tabla VI.

Tabla VI. Explicación de la codificación de accesorios.

Carácter	Descripción
1	Bodega de accesorios
01	Cliente Nike
001	Correlativo artículo
UPCHT	UPC para Hangtag

El código para las UPC talla L, estilo SL (Short Sleeved), color gris de Nike es: 101001UPCHT.

De esta manera se asignan los códigos a los diferentes artículos que tienen rotación en la bodega de accesorios, facilitando así el control interno y externo que se lleva a cabo en la misma.

3.5 Análisis de los artículos de mayor rotación en bodega

En la tabla VII se enumeran los 10 artículos de mayor rotación en la bodega de accesorios. Para realizar este análisis se revisaron las órdenes de azorado y de despacho de los tres años anteriores 2002, 2003, 2004.

Tabla VII. Listado de los 10 artículos de mayor rotación en la bodega de accesorios.

No. Orden	Artículo	Presentación
1	Bolsas (Polybag) 30.5cm * 53.0cm	Unidad
2	DriFits (Etiquetas de sobremarca color gris)	Unidad
3	Elásticos 1.5" color blanco	Rollo
4	Cinta tejida (Stripped ribbon) 5/8" color blanco	Rollo
5	Etiquetas de calor (Heat Transfers)	Unidad
6	Etiquetas con código de barras (UPC)	Unidad
7	Cajas de cartón (Carton box) 24.5*34.0*34.0cm	Unidad
8	Etiquetas descripción de tallas, estilo y color (Hangtags)	Unidad
9	Zippers de Nylon de 7" color blanco	Unidad
10	Care content labels (Etiquetas atención con el contenido)	Unidad

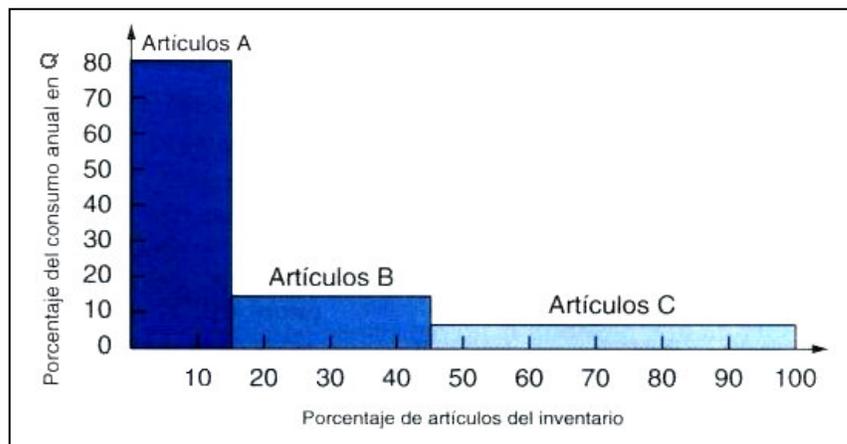
3.6 Pronóstico de consumo de los artículos de mayor rotación

Los pronósticos son capaces de dar una aproximación de información del futuro a través de la combinación de datos históricos con estadísticas y diversos modelos matemáticos.

Para conocer los artículos que tienen mayor rotación en la bodega, se utilizó el método ABC, también conocido como Principio de Pareto o Regla 20/80. El principio de Pareto establece criterios de inventario que concentran los activos en unos pocos artículos, los más importantes, con preferencia sobre los muchos artículos que no tienen gran importancia. En el caso de la bodega de accesorios, los artículos de la clase A son aquellos que tienen un volumen económico anual alto.

Aunque estos artículos pueden representar únicamente el 15% del total de los artículos del inventario, representan el 70 u 80% del consumo total en Q. Los artículos de la clase B son aquellos que tienen un volumen económico anual medio. Estos artículos pueden representar un 30% de los artículos del inventario, y entre un 15 y un 25% del valor total. Aquellos con un volumen económico anual bajo constituyen la clase C, que puede representar tan sólo un 5% del volumen anual en Q. La figura 33 muestra un ejemplo del análisis ABC.

Figura 33. Representación gráfica del análisis ABC.



Fuente: Dirección de la producción: Decisiones tácticas, página 45.

Los artículos de mayor rotación se encuentran en el nivel A por ser los de mayor importancia y poseer los mayores índices de consumo. Esto se hizo a través de la revisión de los historiales de consumo y costos de cada accesorio.

Luego de determinar los artículos de mayor rotación, el siguiente paso para aplicar un adecuado modelo de control de inventarios, es realizar pronósticos o estimaciones de las unidades que se requieran en el año 2005 basado en la demanda de los años 2002, 2003 y 2004 de determinado artículo.

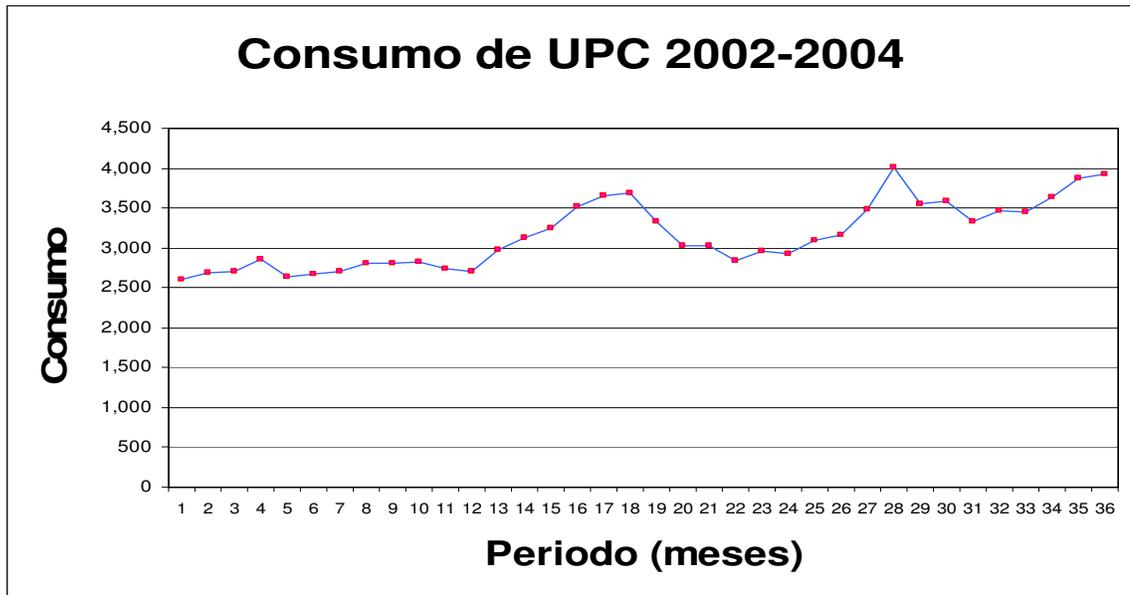
A continuación se presenta una tabla con las demandas de tres años para las etiquetas con código de barras UPC (talla L, estilo SL, color gris), lo cual sirvió de base para la aplicación de los pronósticos que permitirán estimar la demanda de este producto para el año 2005.

Tabla VIII. Demanda de años 2002, 2003 y 2004 de Etiquetas con código de barras UPC (Talla L, estilo SL, color gris) de Nike.

Mes/Año	2002	2003	2004
ENERO	2,600	2,980	3,098
FEBRERO	2,695	3,131	3,169
MARZO	2,701	3,240	3,493
ABRIL	2,852	3,512	4,004
MAYO	2,640	3,651	3,550
JUNIO	2,670	3,683	3,587
JULIO	2,713	3,330	3,340
AGOSTO	2,810	3,035	3,460
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453
OCTUBRE	2,833	2,843	3,641
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,879
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,928

En la figura 34 se muestra el comportamiento de la curva que se obtiene al graficar los valores de consumo registrados en la tabla V, correspondiente a los años en análisis, 2002, 2003 y 2004. A esta gráfica se le denomina “Consumo vrs. Tiempo”.

Figura 34. Comportamiento del consumo de etiquetas con código de barras UPC (Talla L, estilo SL, color gris) en el período 2002-2004.



A continuación, en la tabla IX se presentan los cálculos realizados para pronosticar la demanda de las Etiquetas con código de barras UPC (Talla L, estilo SL, color gris) para el año 2005. Luego de este análisis se muestra el método que proporcionó el menor error acumulado, en este caso fue el método Semi Logarítmico Exponencial.

TABLA IX. Ejemplo del cálculo del pronóstico de evaluación para el consumo de etiquetas con código de barras UPC (talla L, estilo SL, color gris) de Nike.

X	Y	X ²	Y ²	X*Y	Ln(X)	(LnX) ²	(LnX)*Y	1/X	(1/X) ²
1	2,600	1	6,760,000	2,600	0,69314718	0,48045301	0,000000	1	1
2	2,695	4	7,263,025	5,390	0,69314718	0,48045301	1,868,031652	0,50000000	0,25000000
3	2,701	9	7,295,401	8,103	1,09861229	1,20694896	2,967,361792	0,33333333	0,11111111
4	2,852	16	8,133,904	11,408	1,38629436	1,92181206	3,953,711518	0,25000000	0,06250000
5	2,640	25	6,969,600	13,200	1,60943791	2,59029039	4,248,916089	0,20000000	0,04000000
6	2,670	36	7,128,900	16,020	1,79175947	3,21040200	4,783,997783	0,16666667	0,02777778
7	2,713	49	7,360,369	18,991	1,94591015	3,78656631	5,279,254234	0,14285714	0,02040816
8	2,810	64	7,896,100	22,480	2,07944154	4,32407713	5,843,230732	0,12500000	0,01562500
9	2,805	81	7,868,025	25,245	2,19722458	4,82779584	6,163,214939	0,11111111	0,01234568
10	2,833	100	8,025,889	28,330	2,30258509	5,30189811	6,523,223568	0,10000000	0,01000000
11	2,744	121	7,529,536	30,184	2,39789527	5,74990174	6,579,824629	0,09090909	0,08264446
12	2,703	144	7,306,209	32,436	2,48490665	6,17476106	6,716,702674	0,08333333	0,06944444
13	2,980	169	8,880,400	38,740	2,56494936	6,57896521	7,643,549085	0,07692308	0,00591716
14	3,131	196	9,803,161	43,834	2,63905733	6,96462359	8,262,888499	0,07142857	0,00510204
15	3,240	225	10,497,600	48,600	2,70805020	7,33353589	8,774,082652	0,06666667	0,00444444
16	3,512	256	12,334,144	56,192	2,77258872	7,68724822	9,737,331593	0,06250000	0,00390625
17	3,651	289	13,329,801	62,067	2,83321334	8,02709785	10,344,061919	0,05882353	0,00346021
18	3,683	324	13,564,489	66,294	2,89037176	8,35424890	10,645,239184	0,05555556	0,00308642
19	3,330	361	11,088,900	63,270	2,94443898	8,66972090	9,804,981801	0,05263158	0,00277008
20	3,035	400	9,211,225	60,700	2,99573227	8,97441185	9,092,047450	0,05000000	0,00250000
21	3,029	441	9,174,841	63,609	3,04452244	9,26911687	9,221,868464	0,04761905	0,00226757
22	2,843	484	8,082,649	62,546	3,09104245	9,55454345	8,787,833695	0,04545455	0,00206612
23	2,954	529	8,785,296	68,172	3,13549422	9,83132398	9,293,604856	0,04347826	0,00189036
24	2,919	576	8,520,561	70,056	3,17805383	10,1000261	9,276,739131	0,04166667	0,00173611
25	3,098	625	9,597,604	77,450	3,21887582	10,3611616	9,972,077305	0,04000000	0,00160000
26	3,159	676	10,042,561	82,394	3,25809654	10,6151931	10,324,907929	0,03846154	0,00147929
27	3,493	729	12,201,049	94,311	3,29583687	10,8625406	11,512,368173	0,03703704	0,00137174
28	4,004	784	16,032,016	112,112	3,3320451	11,1035869	13,342,146859	0,03571429	0,00127551
29	3,550	841	12,602,500	102,950	3,36729583	11,3388812	11,953,900196	0,03448276	0,00118906
30	3,587	900	12,866,569	107,610	3,40119738	11,5681436	12,200,095008	0,03333333	0,00111111
31	3,340	961	11,155,600	103,540	3,43398720	11,7922681	11,469,517263	0,03225806	0,00104058
32	3,450	1,024	11,971,600	110,720	3,46573590	12,0113253	11,991,446224	0,03125000	0,00097656
528	98,784	11,440	309,279,524	1,709,554	81,5579595	230,572670	258,578,127	4,05849520	1,61416726

Continuación de la tabla IX

Log(X)	(LogX) ²	Log(Y)	(LogY) ²	(1/X)*Log(Y)	X*Log(Y)	LogX*LogY	Ln(Y)	1/X*Ln(Y)	1/Y	(1/Y)*X	(1/Y) ²	(LnY) ²
0	0	3.41497335	11.6620430	3.41497335	3.41497335	0	7.86326672	7.86326672	0.00038462	0.00038462	1.47929E-07	61.8309636
0.30103000	0.09061906	3.43055877	11.7687335	1.71527938	6.86111754	1.03270109	7.89915348	3.94957674	0.00037106	0.00047421	1.37684E-07	62.3966258
0.47712125	0.22764469	3.43152458	11.7753610	1.14384153	10.2945738	1.63725332	7.90137736	2.63379245	0.00037023	0.00111070	1.37073E-07	62.4317641
0.60205999	0.36247623	3.45514952	11.9380582	0.86378738	13.6205981	2.08020729	7.95577578	1.98894395	0.00035063	0.00140252	1.22942E-07	63.2943683
0.69897000	0.48855907	3.42160393	11.7073734	0.68432079	17.1080196	2.39159851	7.87853420	1.57570684	0.00037879	0.00189394	1.43480E-07	62.0713011
0.77815125	0.60551937	3.42651126	11.7409794	0.57108521	20.5590676	2.66634402	7.88983375	1.31497229	0.00037453	0.00224719	1.40274E-07	62.2494766
0.84509804	0.71419070	3.43344979	11.7865775	0.49049283	24.0341486	2.90160169	7.90581031	1.12940147	0.00036860	0.00258017	1.35863E-07	62.5018367
0.90308999	0.81557152	3.44870632	11.8935753	0.43108829	27.5896506	3.11449215	7.94093976	0.99261747	0.00035587	0.00284698	1.26645E-07	63.0585243
0.95424251	0.91057877	3.44793287	11.8882410	0.38310365	31.0313958	3.29016411	7.93915882	0.88212876	0.00035651	0.00320866	1.27087E-07	63.0302427
1.00000000	1.00000000	3.45224657	11.9180064	0.34522466	34.5224657	3.45224657	7.94909150	0.79490915	0.00035298	0.00352983	1.24587E-07	63.1880557
1.04139269	1.08449872	3.43838411	11.8224853	0.31258037	37.8222252	3.58070806	7.91717199	0.71974291	0.00036443	0.00400875	1.32810E-07	62.6816123
1.07918125	1.16463216	3.43184605	11.7775673	0.28598717	41.1821525	3.70358389	7.90211755	0.65850980	0.00036996	0.00443951	1.36870E-07	62.4434617
1.11394335	1.24086979	3.47421626	12.0701786	0.26724740	45.1648114	3.87008011	7.99967858	0.61535989	0.00035557	0.00493242	1.2608E-07	63.9946574
1.14612804	1.31360947	3.49568307	12.2189001	0.24969165	48.9395629	4.00650037	7.99211755	0.53888657	0.00031939	0.00547141	1.02008E-07	64.7881351
1.17609126	1.38319065	3.51054501	12.3239263	0.23403633	52.6681752	4.12872130	8.08332861	0.46394095	0.00030864	0.00604626	9.52599E-08	65.3402014
1.2041998	1.44990493	3.54555451	12.5709568	0.22169716	56.7286721	4.26927303	8.16394095	0.51024631	0.00028474	0.00665581	8.10758E-08	66.6499319
1.23044892	1.51400455	3.56241183	12.6907781	0.20955364	60.5510012	4.38336580	8.20275638	0.48251508	0.00027390	0.00736626	7.50199E-08	67.2852123
1.25527251	1.57570906	3.56620172	12.7177947	0.19812232	64.1916309	4.47655497	8.21148292	0.45619350	0.00027152	0.00818873	7.37219E-08	67.4284517
1.27875360	1.63521077	3.52244423	12.4076134	0.18539180	66.9264404	4.50433825	8.11072758	0.42688040	0.00030030	0.00570571	9.01803E-08	65.7839019
1.30103000	1.69267905	3.48215870	12.1254292	0.17410793	69.6431739	4.53039291	8.01796870	0.40089834	0.00032949	0.00655979	1.08563E-07	64.2877901
1.32221929	1.74826386	3.48129927	12.1194446	0.16577616	73.1072847	4.60304107	8.01598781	0.38171371	0.00033014	0.00693298	1.08994E-07	64.2560806
1.34242288	1.80209865	3.45377686	11.9285746	0.15698986	75.9830909	4.63642839	7.95261511	0.36148251	0.00035174	0.00773830	1.23722E-07	63.2440871
1.36172784	1.85430270	3.47187820	12.0539382	0.15095123	79.8531986	4.72775319	7.99429499	0.34757804	0.00033738	0.00775978	1.13827E-07	63.9087523
1.38021124	1.90496307	3.46523409	12.0078473	0.14438475	83.1656183	4.78275505	7.97899637	0.33245818	0.00034258	0.00822199	1.17363E-07	63.6643831
1.39794001	1.95423627	3.49108141	12.1876494	0.13964326	87.2770353	4.88032238	8.03851202	0.32154048	0.00032279	0.00806972	1.04193E-07	64.6176755
1.41497335	2.00214958	3.50092224	12.2564566	0.13465086	91.0239782	4.95371166	8.06117136	0.31004505	0.00031556	0.00820448	9.95762E-08	64.9624837
1.43136376	2.04880223	3.54319859	12.5542562	0.13122958	95.6663618	5.07160606	8.15851624	0.30216727	0.00028629	0.00772975	8.19602E-08	66.5613873
1.44715803	2.09426637	3.60249407	12.9779635	0.12866050	100.889834	5.21337822	8.29504914	0.29625176	0.00024975	0.00699301	6.23752E-08	68.8078402
1.46239800	2.13866079	3.55022835	12.6041214	0.12242167	102.956622	5.19184684	8.17470288	0.28188631	0.00028169	0.00616901	7.93493E-08	66.8257672
1.47712125	2.18188720	3.55473138	12.6361152	0.11849105	106.641941	5.25076927	8.18507148	0.27283572	0.00027878	0.00636353	7.77208E-08	66.9953951
1.49136169	2.22415970	3.52374647	12.4167892	0.11366924	109.236140	5.25518050	8.11372609	0.26173310	0.00029940	0.00928144	8.96411E-08	65.8325510
1.50514998	2.26547646	3.53907610	12.5250596	0.11059613	113.250435	5.32684031	8.14902387	0.25465700	0.00028902	0.00924855	8.35310E-08	66.4065900
35.4201717	43.4887026	111.569769	389.075694	13.9989771	1.852.0856	123.913760	256.898888	32.2338360	0.01050687	0.16495577	3.49395E-06	2.062.8397

a) Pronóstico de evaluación del modelo lineal (línea recta)

Aplicación de los diversos modelos matemáticos de la familia ascendente/descendente, con el objeto de determinar el modelo que brinde el pronóstico de consumo con menor error acumulado para el año 2005 que se analice.

Cálculo del coeficiente de correlación:

Lineal	
Sxx =	2728
Syy =	4333316
Sxy =	79618
R =	0.732282913

Logarítmico	
Sxx =	22.7070215
Syy =	4333316
Sxy =	6808.70605
R =	0.68639533

Logaritmo Inverso	
Sxx =	1.099437
Syy =	0.432229326
Sxy =	-0.348129703
R =	-0.505008726

Semi Logaritmo Exponencial	
Sxx =	2728
Syy =	0.081523507
Sxy =	11.184401
R =	0.749979031

Geométrico	
Sxx =	4.28280986
Syy =	0.08152351
Sxy =	0.419373
R =	0.70973241

1. Modelo lineal: $Y = A + B(x)$

$$A = \frac{\sum y * \sum X^2 - \sum X * \sum X * Y}{N * \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{N * \sum X * Y - \sum X * \sum Y}{N * \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

B = 29.18548387

X₃₃ = 3569

X₃₅ = 3627

A = 2,605.439518

X₃₄ = 3598

X₃₆ = 3657

Mes	Ventas	Pronostico	Error	Error
33	3,453	3,569	-116	116
34	3,641	3,598	43	159
35	3,879	3,627	252	411
36	3,928	3,657	271	682

b) Pronóstico de evaluación del método logarítmico y logarítmico inverso

1. Modelo logarítmico: $Y = A + B(\ln(x))$

$$A = \frac{\sum y * \sum (\ln X)^2 - \sum \ln X * \sum \ln X * Y}{N * \sum (\ln X)^2 - (\sum \ln X)^2}$$

$$B = \frac{N * \sum \ln X * Y - \sum \ln X * \sum Y}{N * \sum (\ln X)^2 - (\sum \ln X)^2}$$

B = 299.8502493

X₃₃ = 3372

X₃₅ = 3389

A = 2,322.775798

X₃₄ = 3381

X₃₆ = 3398

Mes	Ventas	Pronostico	Error	Error
33	3,453	3,372	81	81
34	3,641	3,381	260	341
35	3,879	3,389	490	831
36	3,928	3,398	530	1,361

2. Modelo logarítmico inverso: $Y = e^{(A - B/x)}$ $\ln Y = A - B/x$

$$A = \frac{\sum \ln y * \sum (1/X)^2 - \sum 1/X * \sum 1/X * \ln Y}{N * \sum (1/X)^2 - (\sum 1/X)^2}$$

$$B = \frac{N * \sum 1/X * \ln y - \sum 1/X * \sum \ln Y}{N * \sum (1/X)^2 - (\sum 1/X)^2}$$

A = 8.068249536

X₃₃ = 3223

X₃₅ = 3221

B = -0.316643746

X₃₄ = 3222

X₃₆ = 3220

Mes	Ventas	Pronostico	Error	Error
33	3,453	3,223	230	230
34	3,641	3,222	419	649
35	3,879	3,221	658	1,307
36	3,928	3,220	708	2,015

c) Pronóstico de evaluación del método geométrico y semilogarítmico exponencial

1. Modelo geométrico: $Y = AX^B$ $\text{Log } Y = \text{Log } A + B\text{Log}(x)$

$$A = \frac{\sum \text{Log}Y * \sum (\text{Log}X)^2 - \sum \text{Log}X * \sum \text{Log}X * \text{Log}Y}{N * \sum (\text{Log}X)^2 - (\sum \text{Log}X)^2}$$

$$B = \frac{N * \sum \text{Log}X * \text{Log}Y - \sum \text{Log}X * \sum \text{Log}Y}{N * \sum (\text{Log}X)^2 - (\sum \text{Log}X)^2}$$

A = 2,388.743427 $X_{33} = 3365$ $X_{35} = 3384$
 B = 0.097920059 $X_{34} = 3374$ $X_{36} = 3393$

Mes	Ventas	Pronostico	Error	Error
33	3,453	3,365	88	88
34	3,641	3,374	267	355
35	3,879	3,384	495	850
36	3,928	3,393	535	1,385

2. Semilogarítmico exponencial: $Y = AB^X$ $\text{Log } Y = \text{Log } A + X\text{Log}(B)$

$$A = \frac{\sum \text{Log}Y * \sum (X)^2 - \sum X * \sum X * \text{Log}Y}{N * \sum (X)^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{N * \sum X * \text{Log}Y - \sum X * \sum \text{Log}Y}{N * \sum (X)^2 - (\sum X)^2}$$

A = 2,623.66094 $X_{33} = 3583$ $X_{35} = 3651$
 B = 1.009485 $X_{34} = 3617$ $X_{36} = 3686$

Mes	Ventas	Pronostico	Error	Error
33	3,453	3,583	-130	130
34	3,641	3,617	24	154
35	3,879	3,651	228	382
36	3,928	3,686	242	624

TABLA X. Resumen que muestra los errores acumulados de cada uno de los métodos analizados.

MÉTODO	B	A	R	Error
Lineal	29.18548387	2605.439516	0.73228291	682
Logarítmico	299.8502493	2322.775798	0.68639533	1,361
Log.inverso	-0.316643746	8.068249536	-0.50500873	2,015
Geométrico	0.097920059	2388.743427	0.70973241	1,385
Semilog exp	1.00948500	2623.660938	0.74997903	624

El método que proporciona el menor error acumulado es el método semilogarítmico exponencial. Por lo tanto, este es el método que se utilizará para realizar el pronóstico de riesgo. En la tabla XI se presenta el pronóstico de riesgo del año 2005 de las Etiquetas con código de barras UPC (Talla L, estilo SL, color gris).

TABLA XI. Pronóstico de riesgo para el año 2005

Artículo: Etiquetas con código de barras (UPC)

Código: 1-01-001-UPCHT

Mes/Año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	2,600	2,980	3,098	3,761
FEBRERO	2,695	3,131	3,169	3,798
MARZO	2,701	3,240	3,493	3,836
ABRIL	2,852	3,512	4,004	3,874
MAYO	2,640	3,651	3,550	3,912
JUNIO	2,670	3,683	3,587	3,951
JULIO	2,713	3,330	3,340	3,990
AGOSTO	2,810	3,035	3,460	4,030
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453	4,070
OCTUBRE	2,833	2,843	3,641	4,110
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,879	4,151
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,928	4,192

3.7 Control de inventarios

Uno de los objetivos principales del control de inventarios es determinar la fecha en la cual debe solicitarse un pedido y que el mismo se realice con la aproximación más exacta posible a la cantidad de material que se utilice en cada actividad. Para llevar a cabo esta tarea se requiere de herramientas como:

- política de entrega
- *stock* mínimo o nivel de seguridad
- nivel de reorden
- nivel teórico de consumo
- nivel máximo de existencia

3.7.1 Cálculo de la política de entrega de pedidos en bodega

Con la política de entrega, es posible determinar una aproximación del tiempo que transcurre desde que se realiza una solicitud de compra de accesorios, hasta que los artículos solicitados ingresan a la bodega de accesorios de la empresa.

La política de entrega pudo calcularse a través de la revisión de los últimos expedientes de compra (*purchase order*), calculando la media del tiempo de entrega y restándole a este valor la entrega del mayor tiempo registrado. Para ello se establece la siguiente fórmula:

$$\text{Política de entrega} = \text{Tiempo mayor de entrega} - P_1$$

En la tabla XII se describen los números de cinco órdenes de compra, a su paso por las diferentes etapas previa a su recepción. Dentro de la empresa se conocen como EXPO's porque se refieren a los accesorios que se envían desde los Estados Unidos.

TABLA XII. Tiempo de ejecución de cinco órdenes de compra de accesorios

	8086	8071	8064	7992	7985
Solicitud de Compra	28-Jun-04	10-Jun-04	12-Jun-04	15-May-04	25-May-04
Autorización de la Compra	28-Jun-04	12-Jun-04	14-Jun-04	17-May-04	25-May-04
Recepción de Embarque en Aduana	05-Jul-04	18-Jun-04	18-Jun-04	21-May-04	31-May-04
Salida de la Aduana	09-Jul-04	23-Jun-04	22-Jun-04	24-May-04	04-Jun-04
Recepción de mercadería en bodega	12-Jul-04	25-Jun-04	24-Jun-04	25-May-04	05-Jun-04
Tiempo en meses desde que se inició el proceso	0.4667	0.5	0.4	0.3333	0.3667

Con los datos de la tabla XII se determina la media del tiempo de entrega:

$$P_1 = (0.4667 + 0.5 + 0.4 + 0.3333 + 0.3667) / 5 = 0.4133 \text{ meses}$$

Después de analizar los tiempos descritos en la tabla XII, y tomando la entrega de mayor tiempo registrada, que es 0.50 meses y restándola de la media encontrada, la política de tiempo de entrega es:

$$\begin{aligned} \text{Política de entrega} &= \text{Tiempo mayor de entrega} - P_1 \\ &= 0.50 - 0.4133 \\ &= 0.09 \text{ meses} \end{aligned}$$

Este número indica la relación de tiempo en el procedimiento por el cual atraviesa la orden de compra que tuvo más retraso y el tiempo promedio estimado de las otras órdenes, la política de entrega es un valor que se utiliza en el cálculo del nivel de seguridad de un control de inventario.

3.7.2 Control de inventarios para los artículos de mayor rotación en bodega

Los pronósticos serán el punto de partida para conocer los niveles aproximados de consumo que se tendrán durante el año y el método que se utilizará para manejar las salidas de los accesorios es el de Promedio Ponderado. Este método permite asignarle la misma prioridad de salida a todos los accesorios, no importando el tiempo que éstos lleven almacenados en la bodega.

En la tabla XIII se presenta nuevamente la demanda de los años 2002 a 2004 de las etiquetas con código de barras (UPC) y el pronóstico para el año 2005. El año 2005, que es el año que se pronosticó se dividió en tres ciclos de cuatro meses cada uno, dado el tiempo que puede llevar el trámite de determinada orden de compra de hasta 15 días. Dado lo anterior, lo que se pretende es reducir el número de pedidos al año. Por lo tanto, los pedidos que se hagan serán con las cantidades necesarias más un porcentaje extra para controlar posibles eventualidades, puesto que no puede paralizarse la producción por falta de accesorios.

Tabla XIII. Demanda de años 2002 a 2004 y pronóstico de consumo de etiquetas con código de barras (UPC).

Mes/Año	Pronóstico			
	2002	2003	2004	2005
ENERO	2,600	2,980	3,098	3,761
FEBRERO	2,695	3,131	3,169	3,798
MARZO	2,701	3,240	3,493	3,836
ABRIL	2,852	3,512	4,004	3,874
MAYO	2,640	3,651	3,550	3,912
JUNIO	2,670	3,683	3,587	3,951
JULIO	2,713	3,330	3,340	3,990
AGOSTO	2,810	3,035	3,460	4,030
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453	4,070
OCTUBRE	2,833	2,843	3,641	4,110
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,879	4,151
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,928	4,192

- a) nivel de seguridad: con este nivel de inventario será posible cubrir las diferencias en el tiempo que tarda en ingresar cada artículo, desde que el jefe de bodega traslada el requerimiento al Jefe de Compras y éste inicia el proceso a través de una orden de compra, previendo cualquier retraso inesperado a causa de ineficiencias administrativas o irresponsabilidad de los proveedores en cumplir con la entrega de los artículos en la fecha estipulada.

$$\text{Nivel de seguridad} = (\text{planificado/ciclo}) * \text{política de entrega}$$

Dado que se tomaron tres ciclos en el año, los períodos para realizar las solicitudes de compra deben tomarse de cuatro meses, esto quiere decir que los pronósticos de los primeros cuatro meses del año 2005 deben dividirse entre cuatro, que es el número de meses que hay en cada ciclo, el resultado obtenido de esta división se multiplica por la política de entrega.

$$\begin{aligned}\text{Nivel de seguridad} &= ((3,771 + 3,809 + 3,847 + 3,886) / 4) * 0.09 \\ &= 345 \text{ unidades}\end{aligned}$$

b) nivel de reorden: este nivel indica el momento preciso en que el jefe de bodega debe realizar la requisición de materiales que corresponde al Jefe de Compras, ya que las existencias han bajado debido al consumo realizado.

$$\text{Nivel de reorden} = (\text{planificado/ciclo}) * \text{promedio de entregas}$$

Se suman los pronósticos de los primeros cuatro meses del año 2005 y se dividen entre cuatro, el resultado obtenido de esta división se multiplica por el tiempo promedio que se tarda una orden de compra desde que se solicita hasta que ingresa la mercadería a la bodega, que en este caso es de 0.4133 meses.

$$\begin{aligned}\text{Nivel de reorden} &= ((3,771 + 3,809 + 3,847 + 3,886) / 4) * 0.4133 \\ &= 1,582 \text{ unidades}\end{aligned}$$

c) pedido óptimo: la cantidad actual o adecuada que se requiere en la bodega se debe a que las existencias hayan llegado al nivel de reorden. Debe tomarse en cuenta que si el valor de k (el número de las existencias en el control de productos efectuados en las tarjetas kardex) es mayor al nivel de reorden, se toma con valor de cero, pero si este valor k, es menor, sería la existencia inicial que se encuentre en el inventario, se calcula el pedido óptimo a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Pedido óptimo} = 2 (\text{nivel de seguridad}) + \text{nivel de reorden} + k$$

Al momento de realizar este análisis, el valor de las existencias de este producto en las hojas electrónicas (kardex) era mayor al nivel de reorden que se calculó, dada esta razón por definición debe tomarse con valor cero la constante k en la aplicación de la fórmula para calcular el pedido óptimo de este producto.

$$\begin{aligned} \text{Pedido óptimo} &= 2 (345 \text{ unidades}) + 1,582 \text{ unidades} + k \\ &= 690 + 1,582 = 2,272 \text{ unidades} \end{aligned}$$


d) nivel teórico de consumo 1: este nivel indica el número de meses o períodos de tiempo, en los cuales la existencia de un producto de la bodega de accesorios, alcanza para su consumo, según lo que se ha pronosticado o planificado. Este nivel se calcula dividiendo la existencia de determinado producto, entre el valor planificado para los cuatro primeros meses que se pronosticaron, el resultado obtenido de esta operación se multiplica por el número de meses en cada ciclo que en este caso es de cuatro. Lo anterior se resume en la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Nivel teórico de consumo 1} &= (\text{existencia/planificado}) * \text{ciclo} \\ &= (2,351/15,313) * 4 \\ &= 0.61 \text{ meses} \end{aligned}$$

e) Nivel máximo de existencia: Este valor es el nivel que determina la máxima cantidad que se puede tener de un producto en la bodega de accesorios. Dada la capacidad de almacenaje con que se cuenta, con este nivel no se puede esperar agotamiento de las existencias.

$$\begin{aligned} \text{Nivel máximo de existencia} &= (\text{Planificado/ciclo}) * \text{E.M.} \\ \text{Donde:} \quad \text{EM} &= 3 \end{aligned}$$

Es política propia de cada empresa, el determinar la existencia máxima de sus artículos. Es acá donde se decide cuanto es el tiempo máximo que se puede tener almacenado un artículo para evitar su deterioro. En el caso de la bodega de accesorios, el departamento de logística determinó que el tiempo máximo que deben estar almacenados los accesorios en las estanterías es de tres meses.

$$\begin{aligned} \text{Nivel máximo de existencia} &= ((3,771 + 3,809 + 3,847 + 3,886) / 4) * 3 \\ &= 11,485 \text{ unidades} \end{aligned}$$

f) nivel teórico de consumo 2: esta es otra herramienta importante en el control de inventarios de la bodega de accesorios. Para realizar su cálculo se debe determinar la “nueva existencia”, que es la suma del pedido óptimo y el nivel de seguridad, de un determinado producto.

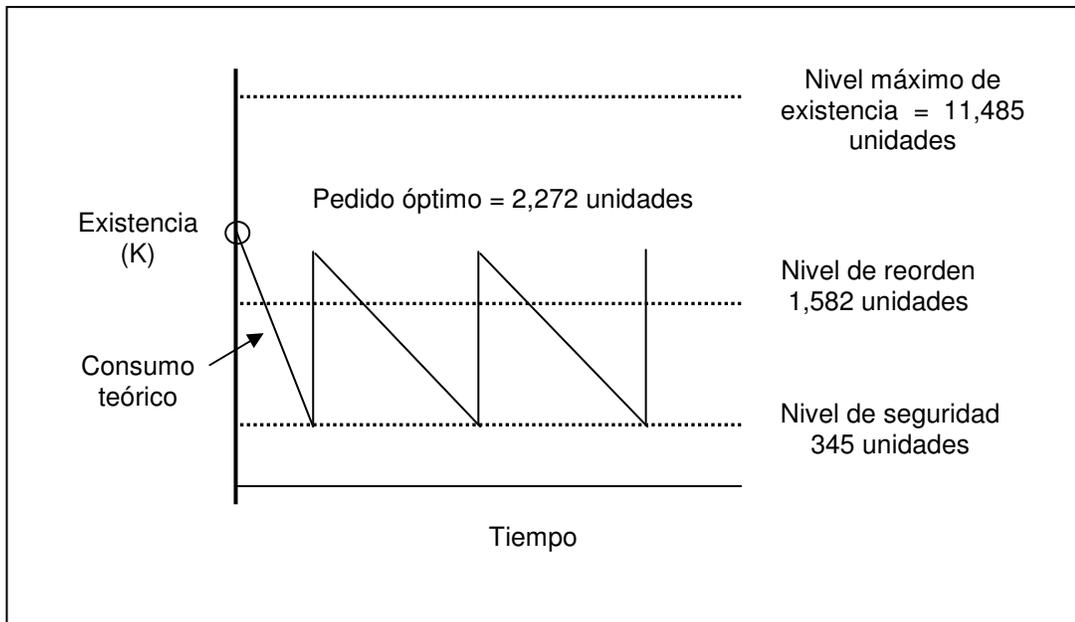
$$\begin{aligned} \text{Nueva existencia} &= \text{Pedido óptimo} + \text{nivel de seguridad} \\ &= 2,272 + 345 = 2,617 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Ahora si puede calcularse el nivel teórico de consumo 2, queda de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{Nivel teórico de consumo 2} &= (\text{Nueva existencia/planificado}) * \text{ciclo} \\ &= (2,617/15,313) * 4 \\ &= 0.68 \text{ meses}\end{aligned}$$

En la figura 35, se representa gráficamente las cantidades de pedido óptimo, nivel máximo de existencia, nivel de reorden y nivel de seguridad (stock mínimo) para las etiquetas con código de barras (UPC).

Figura 35. Gráfico de herramientas de control de inventarios, aplicadas a las etiquetas con código de barras UPC (talla L, estilo SL, color gris).



En la tabla XIV se pueden observar las fechas en que se deben hacer los pedidos y las fechas en que deberían ingresar los accesorios a la bodega.

Tabla XIV. Programación de pedidos de etiquetas con código de barras (UPC), primer semestre del 2005.

	Pedido 1	Pedido 2	Pedido 3	Pedido 4	Pedido 5	Pedido 6	Pedido 7
FECHA DE LA REQUISICION	Enero 7	Enero 28	Febrero 17	Marzo 8	Marzo 29	Abril 18	Mayo 9
FECHA DE LA RECEPCIÓN	Enero 18	Febrero 8	Marzo 01	Marzo 21	Abril 9	Mayo 02	Mayo 21

3.7.2.1 Inventario perpetuo

En lo que se refiere al inventario perpetuo en la bodega de accesorios, se refiere al inventario que se llevará en continuo acuerdo con las existencias reales, por medio de la base de datos que sustituirá el uso de las hojas electrónicas actuales.

Este modelo automatizado para el control del inventario se caracterizará por llevar un registro permanente de las entradas y salidas de todos los accesorios, mostrando en cualquier momento la cantidad exacta de existencias que debe coincidir con lo que existe físicamente en bodega. En otras palabras, este modelo permitirá mantener perpetuamente al día el control de todos los artículos que existen en la bodega, ya que éstos son de un elevado valor individual.

3.7.2.2 Inventario mensual

A través de este inventario se podrá conocer al final de cada mes si luego del recuento físico de los artículos, existe una coincidencia con los datos que muestra el modelo automatizado. Esto se hace con el propósito de que al final del año cuando el departamento de logística realice el recuento físico no hayan discrepancias en cuanto a las existencias.

a) Inventario físico mensual

Para que los resultados del recuento físico sean altamente satisfactorios, la gerencia de la bodega debe considerar los pasos que a continuación se indican, tomando en cuenta que éstos se deben dividir en tres etapas: antes, durante y después del recuento.

1. Antes del recuento físico

- nombrar coordinador general de los recuentos físicos (gerente de bodega)
- coordinar la fecha idónea en que debe realizarse el recuento
- estructurar los grupos de conteo
- preparar las instrucciones escritas para la toma, indicando aspectos del recuento como:
 - o coordinador general del recuento
 - o horario a observar
 - o grupos de conteo
 - o procedimientos para la toma:
 - distribución de la bodega
 - número de veces que se contará cada artículo
 - comparación de los dobles conteos

- realizar una reunión previa con el personal que participará en los recuentos físicos para que tengan una visión completa de los procedimientos que se utilizarán durante la toma física.
- preparar toda la papelería que se utilizará durante la toma física y establecer un procedimiento de control que permita saber quien hará uso de ella
- comprobar que los artículos en bodega se encuentran ordenados
- asegurarse que los artículos de un mismo programa se encuentran en un mismo lugar.

2. Durante el recuento

Para facilitar el recuento, debe interrumpirse todo movimiento sustancial de inventario. Además si es necesario, notificar a todos los departamentos que están relacionados con la bodega de accesorios que cesarán las entregas durante ese período y recomendarles solicitar por anticipado todos los accesorios que podrían utilizar para poder prescindir de la bodega en ese lapso de tiempo. A continuación se presentan algunos pasos necesarios que deben tomarse en consideración durante el recuento físico:

- obtener una copia de las instrucciones del inventario físico de la bodega con la suficiente antelación a la fecha de inventariado para estudiarlas y hacer las recomendaciones oportunas
- asegurar que los grupos de conteo cumplan con los procedimientos establecidos en las instrucciones

- comprobar que durante el recuento no existan movimientos de entrada y salida de accesorios
- tomar control del movimiento de los listados que se estén utilizando durante la toma física
- comprobar que la totalidad de los accesorios ha sido contada
- que cada grupo de conteo firme en el margen inferior de las hojas, en señal de responsabilidad de haber contado y anotado
- recopilar todos los listados utilizados en la toma de los recuentos y verificar que estén completos

3. Después del recuento físico

- tabular toda la información por producto
- las diferencias en unidades deberán ser investigadas y ajustadas
- velar porque se elaboren los listados finales de unidades físicas con su costo unitario y total
- verificar el costo final del inventario con las cifras que arroja el modelo automatizado

3.8 Despacho de los pedidos

En lo que se refiere a las salidas de accesorios o despacho de azorados (ver incisos 3.1.2 y 3.1.3) se consideró necesario formular ciertas sugerencias que refuercen los procedimientos existentes. Debido a que la secuencia de las actividades actuales posee suficiente lógica y fluidez, únicamente se formulan las siguientes sugerencias:

- el jefe de bodega por ningún motivo deberá entregar accesorios sin que exista una requisición del departamento de preproducción o confección debidamente firmada.
- las cantidades por entregar deben ser las indicadas en el documento respectivo. Sólo se permite un 5% adicional para prevenir posibles eventualidades.
- el jefe de bodega debe mantener un estricto control sobre todo el material que ingrese y egrese de la bodega, debiendo verificar el buen estado y calidad del mismo al recibirlo y entregarlo, siendo el responsable directo por el extravío de los mismos.
- elaborar reportes semanales de consumo y existencias de retiros y devoluciones de los materiales.
- mantener cerrada la bodega, para evitar la pérdida o robo de los accesorios y sólo deberá ser abierta en el momento de hacer los ingresos o despachos.
- ninguna persona podrá entrar en la bodega sin haber obtenido el consentimiento del jefe de bodega.

4. AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE LOS INVENTARIOS

El sistema de control de inventarios propuesto, se automatizó por medio de una base de datos en lenguaje *Access*, ello permite que la bodega de accesorios esté conectada por medio de una red interna, con todos los demás departamentos de la empresa, quienes podrán tener acceso a toda la información de las operaciones en la bodega y con ello agilizar cualquier consulta hacia la misma.

4.1 Base de datos (*Access*)

Se eligió trabajar en *Access* porque es sumamente poderoso y provee gran eficiencia para posteriormente trasladar todo el proyecto a una base de datos elaborado en el lenguaje *SQL Server*, a través de la arquitectura de sus componentes *OLE DB*. Esto es muy importante porque *SQL* se utiliza cuando las bases de datos son demasiado grandes y complejas, permitiendo una optimización del desempeño de una base de datos creada en *Access*.

4.1.1 Diseño de la base de datos

Antes de la realización del modelo automatizado para el control de inventarios, se reportaban continuamente irregularidades en cuanto al monto de las existencias de cada accesorio, dificultad en la localización de los materiales, no se completaban las órdenes de azorado por la falta de accesorios.

Ahora, con el diseño de la base de datos para la bodega de accesorios, se obtuvieron las siguientes soluciones:

- agilidad en la obtención de la información en el momento requerido, por ejemplo: la cantidad de determinado producto en un momento específico y su ubicación dentro de la bodega.
- determinar un mejor control de todas las operaciones que se realizan en la bodega, así como prestar un mejor servicio a todos los departamentos involucrados con la misma.
- análisis de los procedimientos actuales que se llevan a cabo en la bodega de accesorios, ya que no es posible mejorar un proceso si no se conoce en detalle en qué consiste, tal fue el caso de estudiar la forma en que se llevan a cabo las entradas y salidas de materiales, el despacho de los pedidos, el registro de los proveedores, la recepción de materiales, pues se lograron optimizar estos procesos.
- el diseño de la base de datos a implementar, permite corroborar la existencia de cada producto almacenado, esta es una de las principales consultas que se podrá llevar a cabo.

4.1.2 Objetos de la base de datos

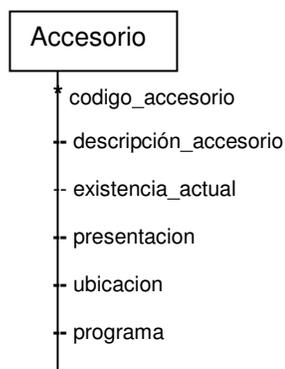
La información de la base de datos de la bodega de accesorios está contenida en múltiples objetos, que a través de una función específica ordenan los datos, lo cual permite presentarlos de múltiples formas al usuario final. Los objetos en *Access* están conformados por: tablas, consultas, formularios e informes.

4.1.2.1 Tablas

Las tablas son conjuntos de datos que se refieren a un tema específico. En el caso de la bodega de accesorios toda la información se definió en tablas, en las cuales se guardan todos los registros relacionados con las actividades que se llevan a cabo, esto significa que se almacenan una sola vez y con ello se hace más eficiente la base de datos y se reducen los errores a la hora de ingresar los datos a la misma.

1. **Accesorio:** se integran los registros relacionados con todos los accesorios de la bodega; ésta es una de las más importantes en la base de datos y es la que más relación tiene con las otras tablas. Además de ser la que más información manipula. Los campos que la conforman se muestran en la figura 36.

Figura 36. Tabla para manejo de accesorios.



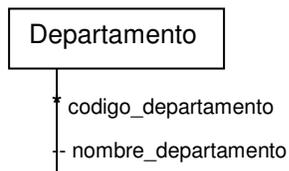
2. Proveedor: en esta tabla se lleva el control de todos los proveedores relacionados con la bodega, sus campos se muestran en la figura 37:

Figura 37. Tabla para manejo de proveedores.



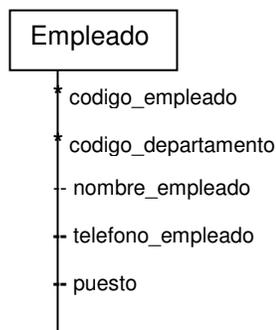
3. Departamento: en esta tabla es donde se concentra la información relacionada con las áreas que tienen relación directa con la bodega de accesorios. Esta tabla es importante porque a través de la misma se puede tener un control de las personas responsables en determinado departamento de recibir los azorados, los campos que conforman esta tabla se muestran en la figura 38.

Figura 38. Tabla para manejo de departamentos.



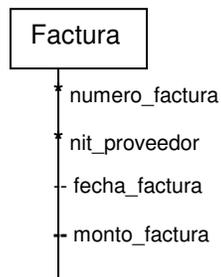
- Empleado: a todo empleado se le asigna un número de registro de personal, al momento de iniciar cualquier relación laboral. A través de esta base de datos es posible conocer los datos más importantes de los empleados que tienen mayor contacto con la bodega de accesorios. Los campos que conforman esta tabla son mostrados en la figura 39.

Figura 39. Tabla para manejo de empleados.



- Factura: en esta tabla, se lleva a cabo el control de los productos que ingresan a la bodega por cada factura recibida, los campos que componen esta tabla se muestran en la figura 40.

Figura 40. Tabla para manejo de facturas.



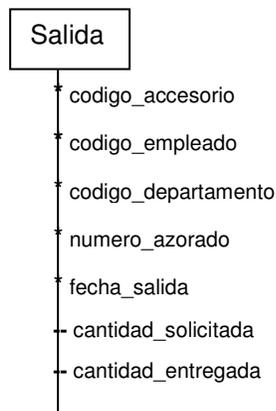
6. Entrada: en esta tabla es donde se registran todos los accesorios que ingresan a la bodega. La figura 41 muestra los campos que componen esta tabla.

Figura 41. Tabla para manejar el ingreso de accesorios a bodega.



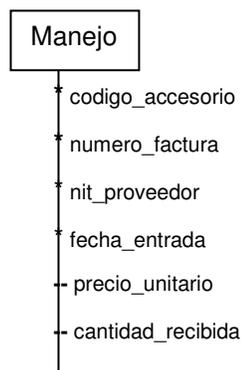
7. Salida: aquí se registran todas las salidas de accesorios que se realizan en la bodega. En el campo codigo_empleado, se debe ingresar el código del empleado que recibe los accesorios, y en el campo codigo_departamento, el código del departamento al que pertenece el empleado. La figura 42 muestra los campos que componen esta tabla.

Figura 42. Tabla para manejar las salidas de accesorios de bodega.



8. Manejo: en esta tabla se registran los datos relacionados con la política de pedidos y la planificación que permitirá calcular las fechas en que se deben hacer los pedidos y las fechas en que deben ingresar los accesorios a la bodega. Las entregas se refieren al historial de las últimas 5 entregas calculadas en meses desde que se hizo el pedido hasta que ingresó a bodega. Los riesgos del 1 al 6 son datos que el departamento de planificación envía para que se tomen como lo planificado, en el manejo de accesorios. Los campos que conforman esta tabla se muestran a continuación en la figura 43.

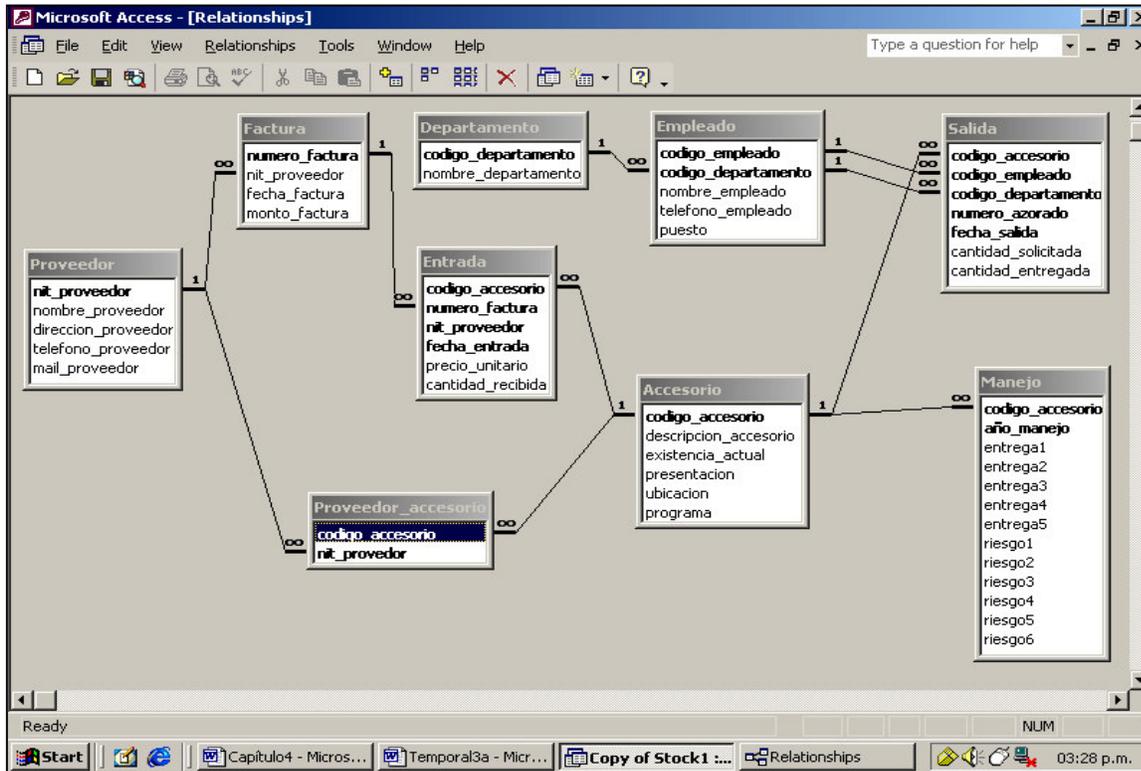
Figura 43. Tabla para controlar las fechas de pedidos y de ingresos a bodega.



4.1.2.2 Relaciones entre tablas

Una vez creadas las tablas independientes para cada tema de la base de datos de la bodega de accesorios, se necesita de una relación que le indique a Access cómo combinar la información. En una relación se hace coincidir los datos del(los) campo(s) clave(s), que generalmente poseen el mismo nombre en ambas tablas, que proporciona un identificador único para cada registro y una clave externa de la otra tabla, tal como aparece en la figura 44.

Figura 44. Relaciones entre las tablas de la base de datos.



En la figura anterior, cada cuadro que aparece es una tabla. Observe como se relaciona la tabla Accesorio con las tablas Entrada, Salida, Manejo, y éstas a su vez se fueron relacionando con las demás tablas. Con esta relación se logra que al momento de ingresar un dato en una determinada tabla, automáticamente las tablas relacionadas reciban la información ingresada.

4.1.2.3 Consultas

En la base de datos de la bodega de accesorios, se diseñaron algunas consultas. Las consultas nos permiten obtener datos específicos de las tablas, así como actualizar algunos registros de las mismas. En el caso específico de la base de datos de la bodega de accesorios, las consultas se encuentran inmersas dentro de algunos formularios y reportes.

4.1.3 Formularios

Los formularios son un tipo de objeto de Access que pueden utilizarse para diferentes fines, entre ellos la creación de diseños personalizados para la entrada y visualización de información de las tablas, a las cuales pueden agregarse elementos como gráficos o textos, gracias a este tipo de objetos se pudieron realizar en la base de datos los diferentes menús, así como la personalización con el logotipo de la empresa Manufacturas del Caribe y la creación de los botones que lo conforman. Los formularios pueden ejecutar cualquier acción que se les especifique, como consultas, impresión de reportes, informes, ingreso de datos, etc.

Para facilidad de los empleados de la bodega de accesorios, quienes serán los usuarios finales de la base de datos, se diseñaron varios menús que cuentan con una serie de botones, los cuales pueden ejecutar la función especificada con solo hacer clic sobre ellos.

A. Menú principal

En la siguiente figura pueden observarse los botones que conforman el menú principal, cada botón tiene definida una acción para que el usuario elija de acuerdo a su necesidad: Menú de actualizaciones, Listados, Movimientos al Inventario, Manejo de Materiales, etc.

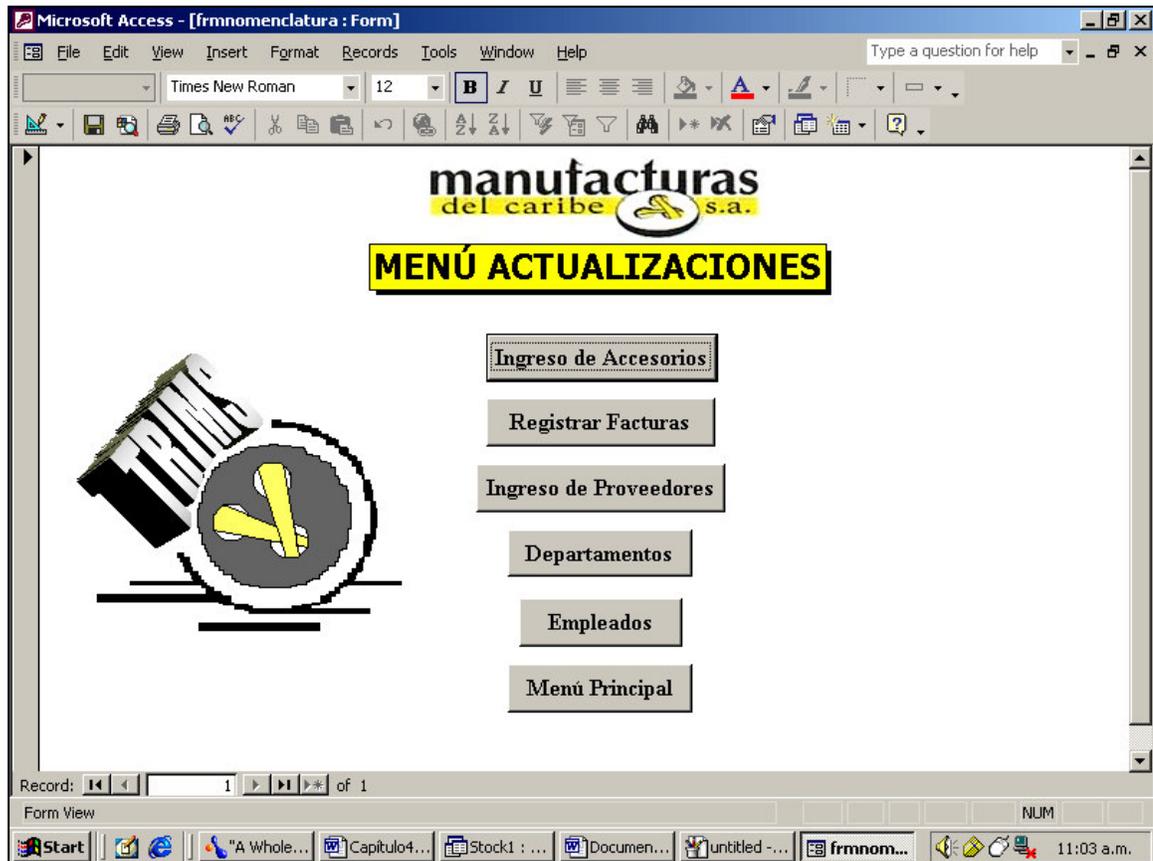
Figura 45. Despliegue en pantalla del menú principal



B. Menú actualizaciones

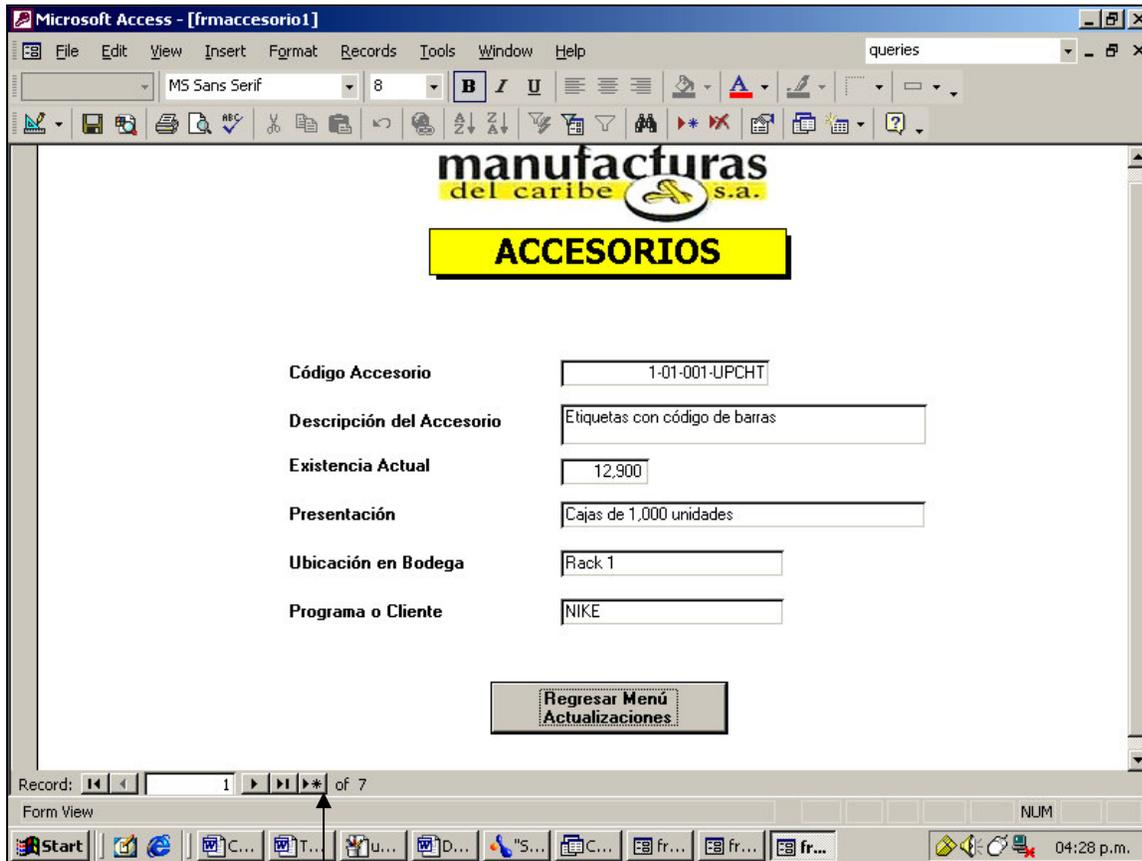
En la siguiente figura se observa el menú de actualizaciones que posee la base de datos. Cada botón realiza una acción distinta que permite visualizar un nuevo menú.

Figura 46. Despliegue en pantalla del menú de actualizaciones de la base de datos.



- a) Ingreso de accesorios: a continuación se detalla el proceso para ingresar la información correspondiente a los accesorios almacenados en la bodega:
1. se hace clic en el botón [Ingreso de Accesorios] siempre que vaya a registrarse un nuevo accesorio.
 2. se escriben cuidadosamente los datos que se piden tal y como aparece a continuación en la figura 47.

Figura 47. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción ingreso de accesorios



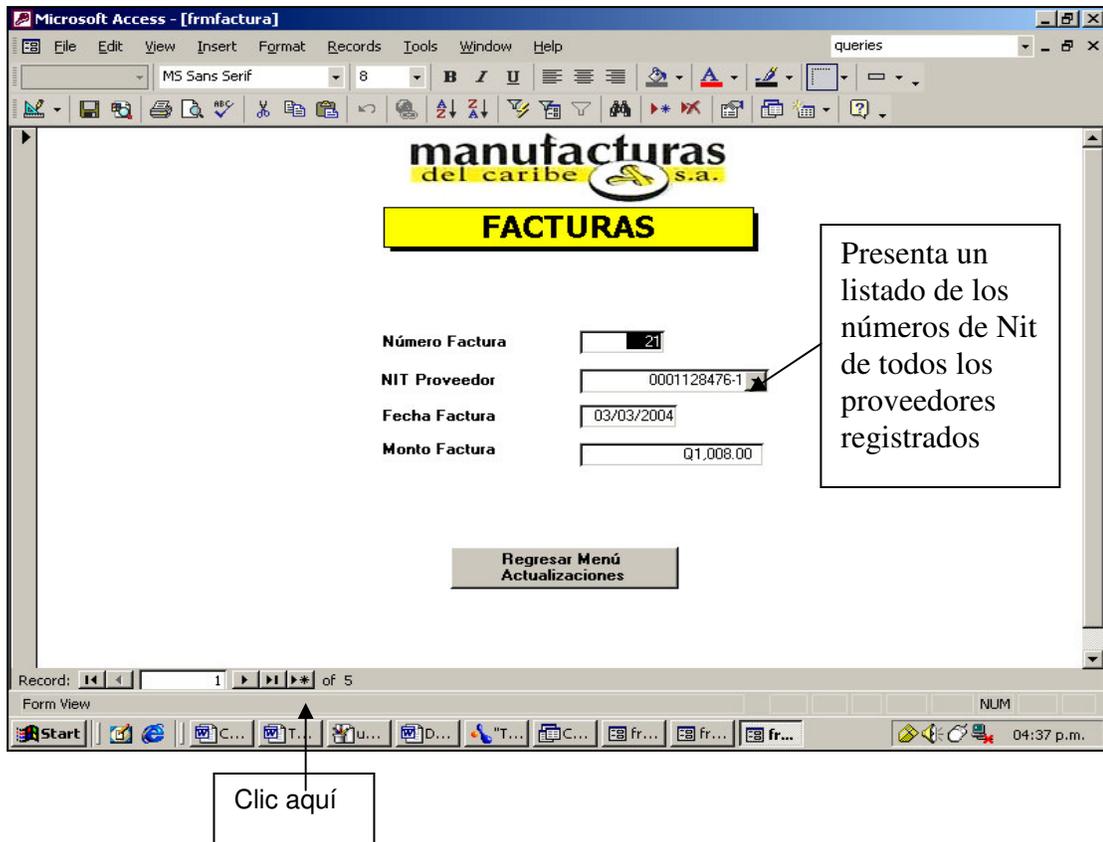
3. se da un clic en la casilla donde indica la flecha, con esto guardan los datos recién ingresados y se pasa de inmediato a la siguiente ventana donde puedan ingresarse los datos de otro accesorio.

b) Registrar facturas: esta opción permite registrar todas las facturas que tienen relación con los accesorios que ingresarán a la bodega. El proceso que debe seguirse para la aplicación de dicha opción es el siguiente:

1. se da un clic en el botón de [Registrar Facturas] para ingresar los datos más relevantes de la factura que ingresa a la bodega.

2. se escriben cuidadosamente los datos en el orden en que aparecen en la figura 48.

Figura 48. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción registrar facturas



3. se hace clic en la casilla donde le indica la flecha, para grabar los datos recién ingresados y pasar de inmediato a la siguiente ventana donde pueda registrarse una nueva factura.

c) Ingreso de proveedores: esta opción permite registrar las empresas que proveen en determinado momento a la bodega de accesorios. El proceso que debe seguirse para su aplicación es el siguiente:

1. se da un clic en el botón [Ingreso de Proveedores] para registrar al proveedor cuyos productos están ingresando por primera vez a la bodega.
2. se escriben cuidadosamente los datos en el orden en que se muestra en la figura 49.

Figura 49. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción ingreso de proveedores

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Microsoft Access - [frmproveedor]'. The window contains a form with the following content:

manufacturas del caribe s.a.
PROVEEDORES

NIT Proveedor	<input type="text" value="0000012563-K"/>
Nombre Proveedor	<input type="text" value="Comercial Csite"/>
Dirección Proveedor	<input type="text" value="20 calle 1-21 Zona 1"/>
Teléfono Proveedor	<input type="text" value="2253-3705"/>
Correo Electrónico	<input type="text" value="comercialcsite@tutopia.com"/>

Record: 1 of 3
Form View

The bottom of the window shows the Windows taskbar with the Start button and several open applications. The system clock shows 05:03 p.m.

3. se hace clic en la casilla donde le indica la flecha, para grabar los datos recién ingresados y pasar de inmediato a la siguiente ventana donde pueda registrarse un nuevo proveedor.

d) Departamentos: esta opción permite registrar el código y el nombre de todos los departamentos que tienen relación directa con la bodega de accesorios. El proceso que debe seguirse para su aplicación es el siguiente:

1. se da un clic en el botón [Departamentos] del menú de actualizaciones siempre que se vaya a registrar un nuevo departamento relacionado con la bodega de accesorios.
2. los datos solicitados deben escribirse tal y como se muestra en la figura 50.

Figura 50. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción departamentos

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Microsoft Access - [frmdepto]'. The window contains a form with the following elements:

- Logo: **manufacturas del caribe s.a.**
- Section Header: **DEPARTAMENTOS**
- Field 1: **Código Departamento** with a text box containing the value **1**.
- Field 2: **Nombre Departamento** with a text box containing the value **Accesorios**.
- Button: **Regresar Menú Actualizaciones**

The window also shows a menu bar (File, Edit, View, Insert, Format, Records, Tools, Window, Help), a toolbar, and a status bar at the bottom indicating 'Record: 1 of 5' and 'Form View'.

3. se hace clic en la casilla donde le indica la flecha, para grabar los datos recién ingresados y pasar de inmediato a la siguiente ventana donde pueda registrarse un nuevo departamento o se hace clic sobre el botón para regresar al menú de actualizaciones.

e) Empleados: esta opción permite registrar la información más importante de los empleados que pertenecen tanto a la bodega de accesorios como a los departamentos que tienen relación con la misma. El proceso que se debe seguir para su aplicación es el siguiente:

1. se da un clic en el botón [Empleados] del menú de actualizaciones.
2. los datos solicitados deben escribirse en el orden en que se muestra en la Figura 51. Luego de que se introducen valores dentro de los campos, se pueden presionar las teclas <ENTER> o <TAB> para desplazarnos al siguiente campo.

Figura 51. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción empleados



Clic aquí

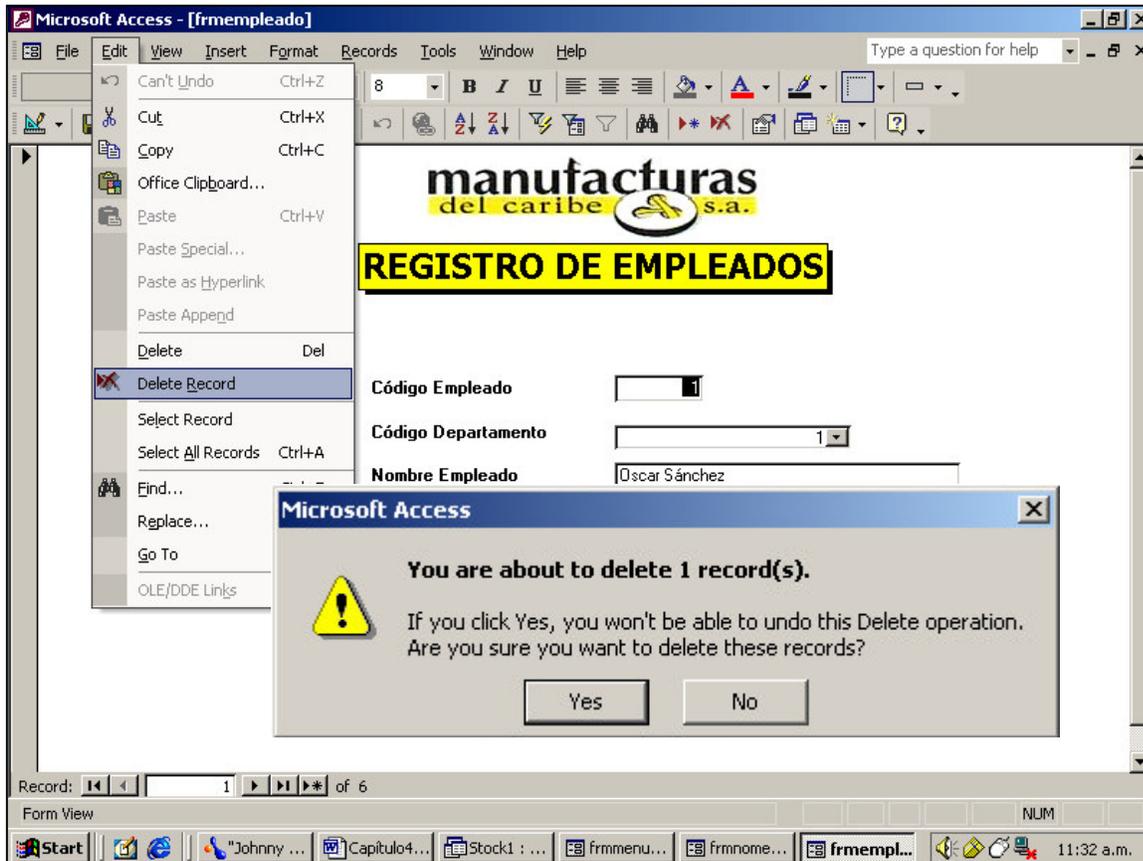
3. se hace clic en la casilla donde le indica la flecha, para grabar los datos recién ingresados y pasar de inmediato a la siguiente ventana donde pueda registrarse un nuevo empleado o se hace clic sobre el botón para regresar al menú de actualizaciones.

Si un empleado deja de laborar y se desea eliminar de la base de datos, se deben seguir los siguientes pasos:

- a) colocarse en la opción Registro de Empleados, se debe localizar el empleado que se desea eliminar.
- b) elegir las opciones Edit (Edición) – Delete Record (Borrar registro). La figura 52 muestra el procedimiento explicado. Luego hacer clic en OK del cuadro de diálogo que pregunta si se desea eliminar ese registro.

NOTA: el procedimiento de eliminación de empleados se puede utilizar de igual manera para eliminar un accesorio que ya no se utiliza en la bodega o un proveedor que ya no se utiliza.

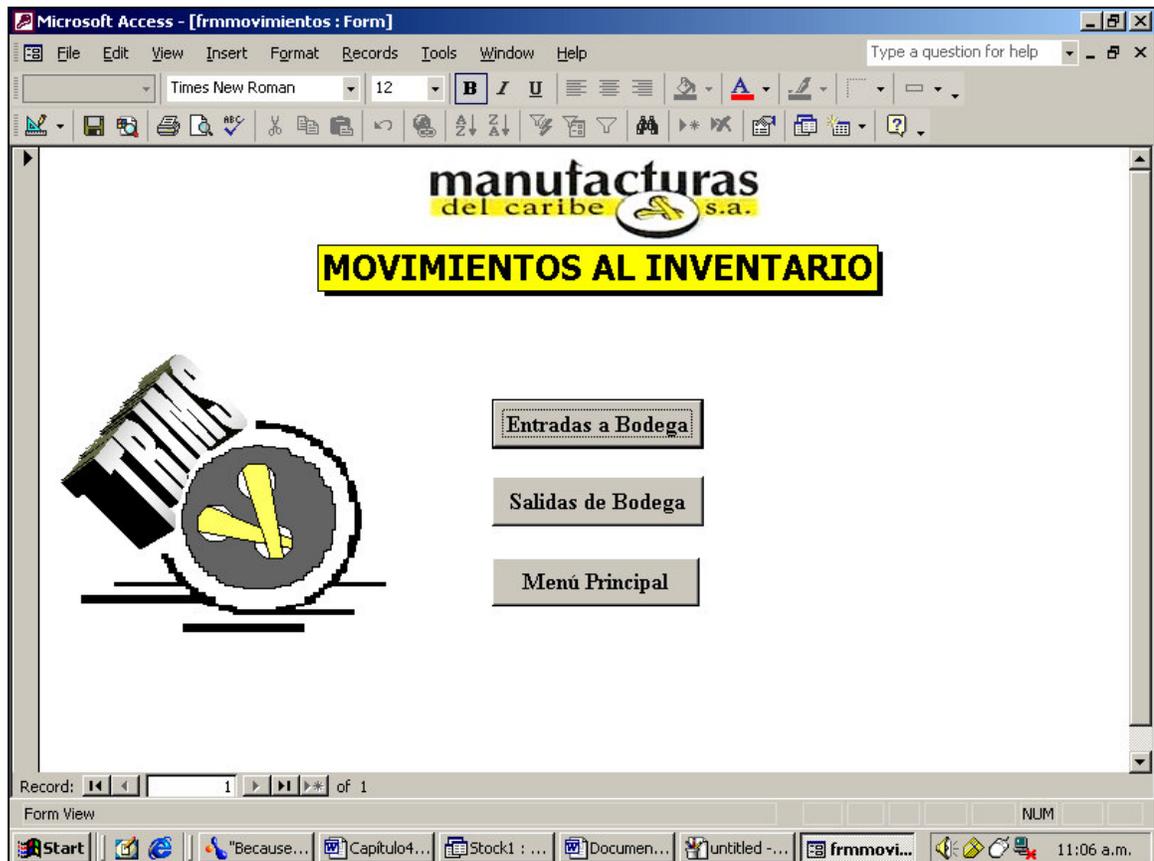
Figura 52. Despliegue en pantalla al eliminar un empleado de la base de datos.



C. Menú movimientos al inventario

En la siguiente figura 53 se observa el menú de movimientos al inventario. Este menú posee dos opciones que son: [Entradas a Bodega] y [Salidas de Bodega]. Cada una de estas opciones modifica automáticamente las existencias de los accesorios.

Figura 53. Despliegue en pantalla del menú para el registro de movimientos al inventario.



a) Entradas a bodega: esta opción permite registrar todas las entradas de accesorios (en forma individual) a la bodega.

1. lo primero que se debe hacer es elegir de la lista el código del accesorio que ingresa a bodega.
2. se debe elegir de otra lista el número de factura a la que pertenece este accesorio. Recordemos que todas las facturas deben estar ingresadas en el sistema, de lo contrario la operación no tendrá validez.

3. de una nueva lista se elige el NIT del proveedor de la factura.
4. se ingresa la fecha en que el accesorio ingresó a la bodega
5. se coloca el precio unitario que tiene ese accesorio
6. se ingresa la cantidad recibida en la bodega de acuerdo al número de factura ingresado en el paso 2. Vea la figura 54 para mayores detalles.

Figura 54. Despliegue en pantalla de la opción registro de entradas a bodega

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Microsoft Access - [qryentrada]'. The form displays the logo for 'manufacturas del caribe s.a.' and a yellow header 'REGISTRO DE ENTRADAS'. The form fields are as follows:

Código Accesorio	1-01-001-UPCHT
No. Factura	100
NIT Proveedor	0001230801-0
Fecha Entrada	27/06/2005
Precio Unitario	Q75.00
Cantidad Recibida	25,000.00

A callout box with an arrow pointing to the 'Cantidad Recibida' field contains the text: 'Modifica automáticamente la existencia del accesorio.' Below the form is a button labeled 'Regresar Menú Anterior'. The status bar at the bottom shows 'Record: 1 of 1' and 'Form View'.

b) Salidas de bodega: esta opción permite registrar todos los despachos o salidas de accesorios de la bodega.

1. elegir de la lista el código del accesorio que saldrá de la bodega.

2. se debe elegir de otra lista el código del empleado que recibe y se hace responsable de los accesorios. Recordemos que todos los empleados que tienen relación directa con la bodega deben estar ingresadas en el sistema, de lo contrario la operación no tendrá validez.
3. de una nueva lista se elige el código del departamento al que pertenece el empleado que recibe los accesorios.
4. se ingresa el número de azorado que se está despachando.
5. se ingresa la fecha en que el accesorio salió de la bodega.
6. ingresar la cantidad solicitada, la cual debe ser menor a la existencia actual.
7. ingresar la cantidad entregada. Vea la figura 55 para mayor comprensión.

Figura 55. Despliegue en pantalla de la opción registro de salidas de bodega.

The screenshot displays a Microsoft Access window titled "Microsoft Access - [qrysalida]". The window shows a form titled "REGISTRO DE SALIDAS" for "manufacturas del caribe s.a.". The form contains the following fields and values:

Field	Value
Código Accesorio	1-01-001-UPCHT
Código Empleado	2 César Benitez
Código Departamento	4 Corte
No. Azorado	1001
Fecha Salida	29/06/2005
Cantidad Solicitada	10,000
Cantidad Entregada	10,000

At the bottom of the form, there is a button labeled "Regresar Menú Anterior". The window also shows a status bar with "Record: 1 of 1" and "Form View". The taskbar at the bottom indicates the time as 06:18 p.m.

4.1.3.1 Informes

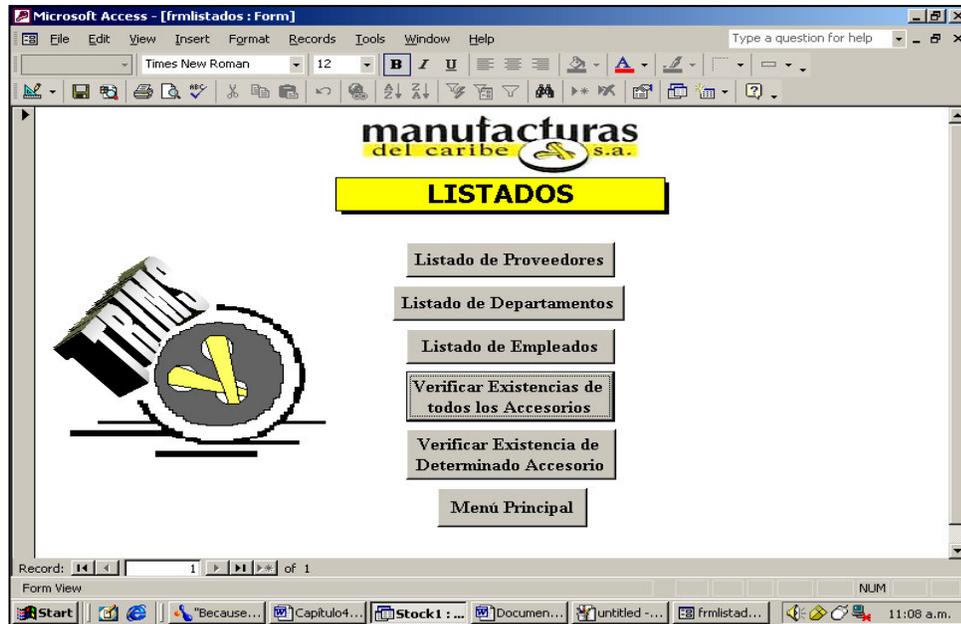
Un informe es un objeto de la base de datos que permite presentar los datos de las tablas y consultas de forma impresa. Los informes son bastante útiles para obtener listados con formatos personalizados, permitiendo añadir encabezados y pies de página.

En la base de datos de la bodega de accesorios, se utilizaron los informes para visualizar los listados de los accesorios almacenados en bodega, de los proveedores, de los empleados que laboran actualmente, así como las existencias de determinado producto en un momento específico.

A. Menú listados

En la figura 56 se observa el menú Listados. Este menú es sumamente útil porque nos permite verificar datos tan importantes como la existencia actual de un accesorio en particular. Además, nos muestra un listado de todos los accesorios que se manejan en bodega, sirviendo como una especie de nomenclatura que permite verificar los códigos de cada uno de ellos.

Figura 56. Despliegue en pantalla del menú listados



Las figuras 57 a 60 muestran las distintas pantallas que se visualizan al hacer clic en los botones [Listado de Proveedores], [Listado de Departamentos], [Listado de Empleados] y [Verificar Existencias de todos los Accesorios] respectivamente.

Figura 57. Despliegue en pantalla de la lista de proveedores

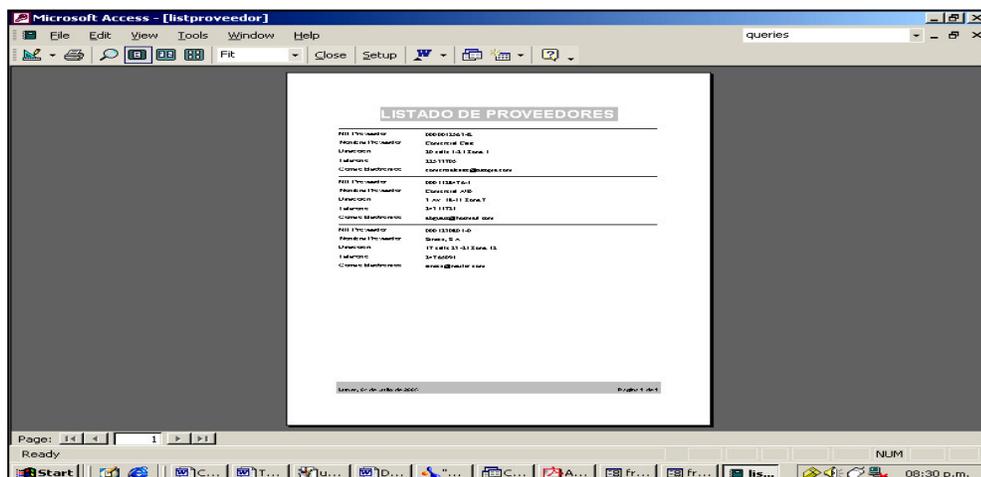


Figura 58. Despliegue en pantalla de la lista de departamentos

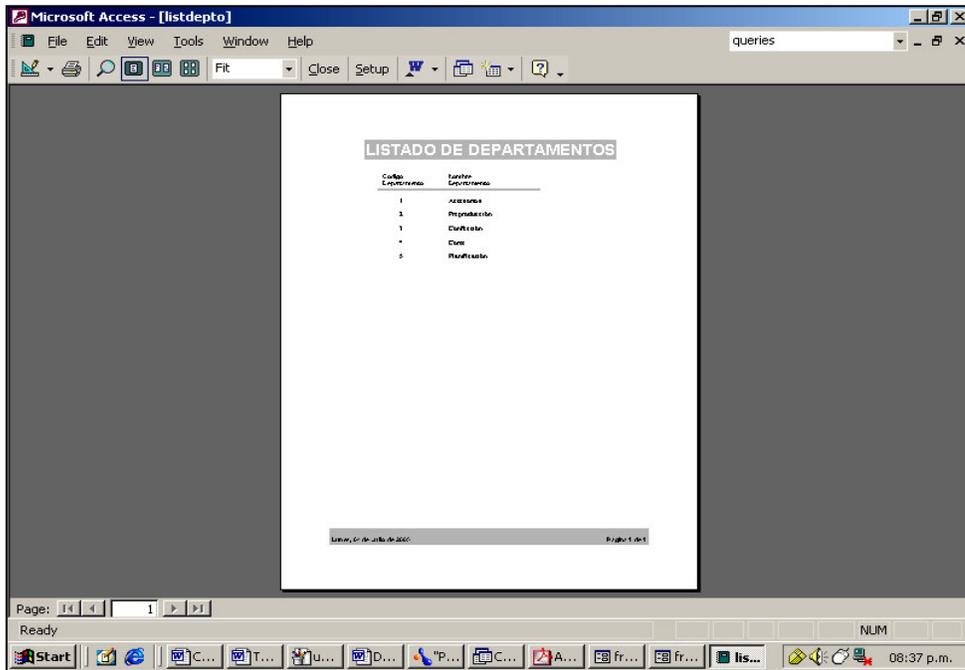


Figura 59. Despliegue en pantalla de la lista de empleados

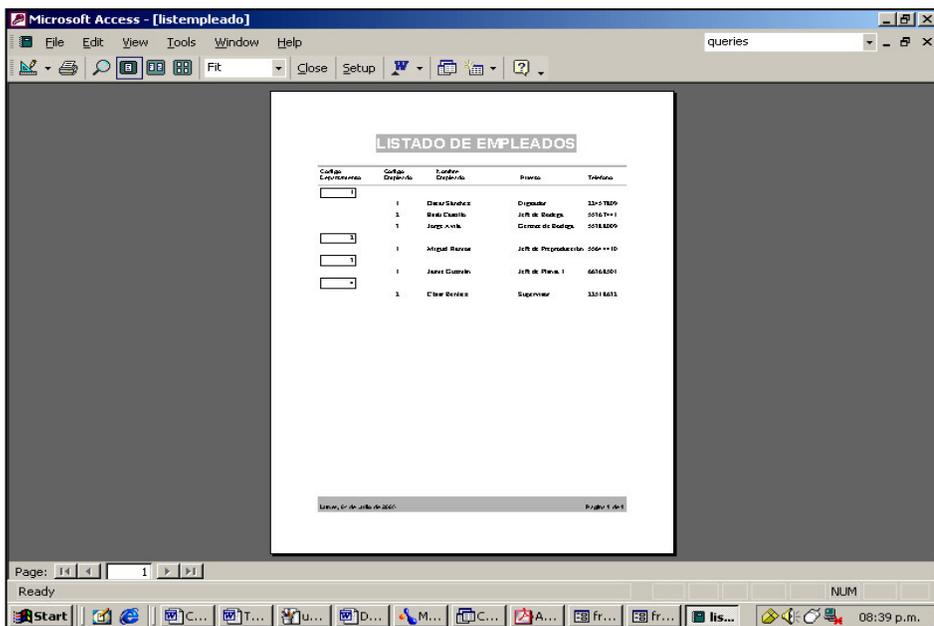
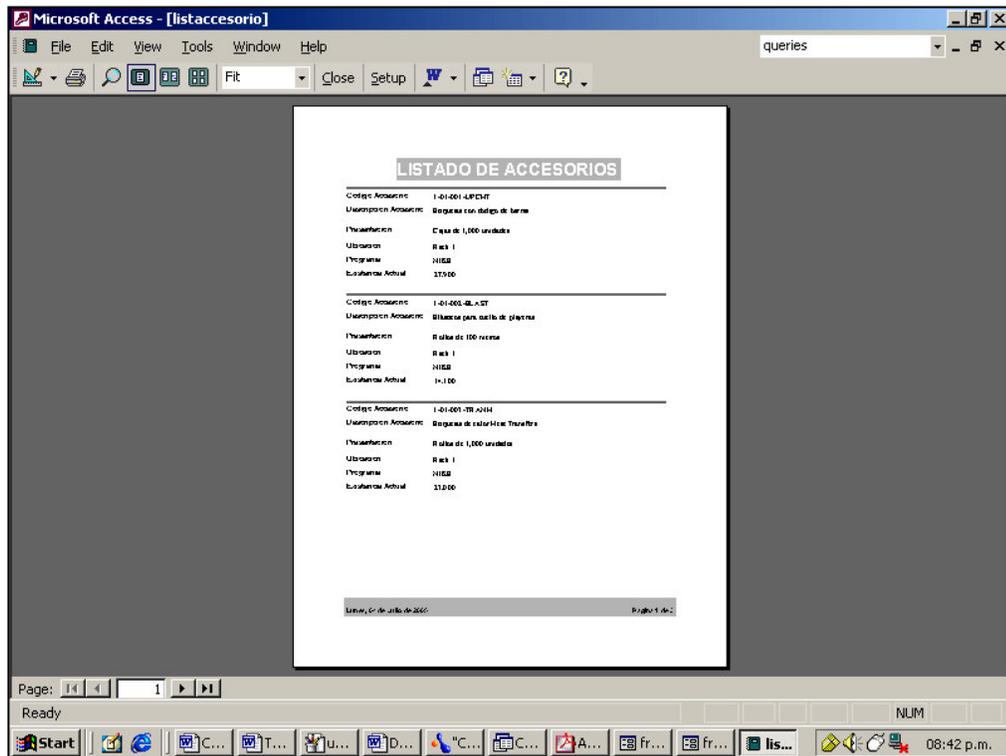


Figura 60. Despliegue en pantalla de la lista que muestra las existencias de todos los accesorios en bodega.



En lo que se refiere a la verificación de la existencia de un determinado accesorio, se deben seguir los siguientes pasos para poder visualizarlo correctamente:

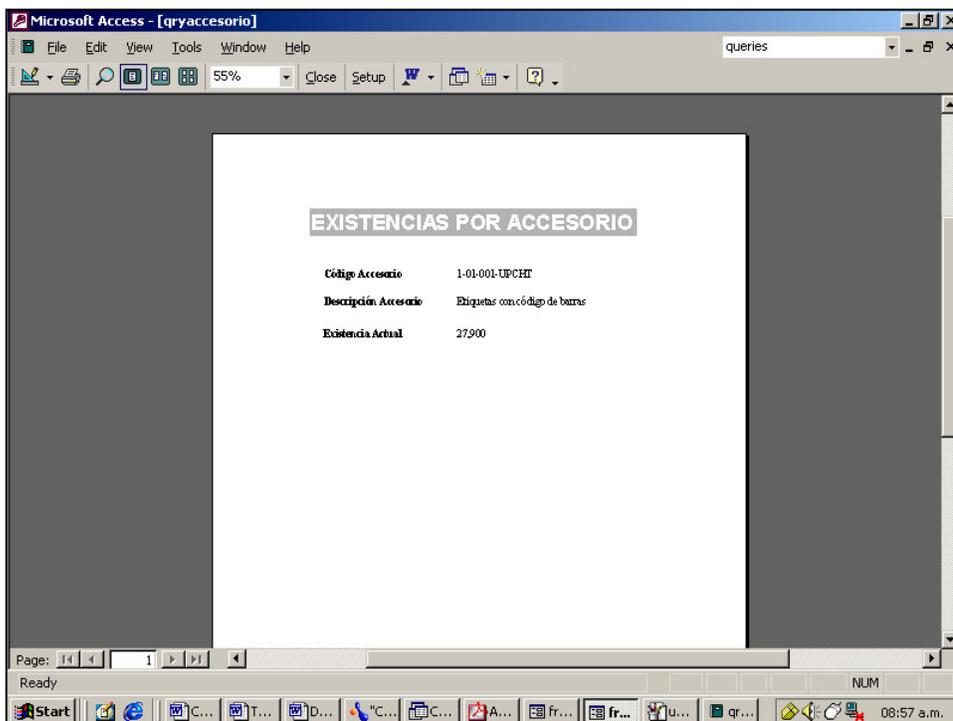
- a) haga clic en el botón [Verificar existencia de determinado Accesorio]. Se le presentará la siguiente ventana (Figura 61) en la que se le pregunta el código del accesorio a verificar. Note que debe ingresar el código tal y como aparece en la figura, incluyendo los guiones, de lo contrario no se presentará correctamente el informe.

Figura 61. Ventana que pide el código de accesorio a verificar la existencia



b) de un clic en el botón [OK] para visualizar el informe, según se muestra en la Figura 62.

Figura 62. Despliegue en pantalla al verificar la existencia de un determinado accesorio.



4.2 Administración en la base de datos del inventario de materia prima de la bodega de *trims*

Es en esta parte en donde se empiezan a aplicar todas las fórmulas vistas en el capítulo tres para poder deducir con un alto porcentaje de confianza, las fechas en que los pedidos se deberán realizar, las fechas en que los accesorios deben ingresar a la bodega y la cantidad óptima a pedir.

4.2.1 Control de inventario

Para controlar adecuadamente los inventarios, se debe contar con herramientas que reflejen de manera adecuada la situación actual de los mismos.

Es por ello, que es de suma importancia los datos que el departamento de planificación envía a la bodega de accesorios para poder llevar a cabo el control del inventario. En la figura 63, se observa la forma en que se utilizan estos datos.

Figura 63. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción datos planificación

manufacturas del caribe s.a.

DATOS PLANIFICACIÓN

Código Accesorio: 1-01-001-UPCHT

Año a Planificar: 2005

Pronóstico de Consumo	
Enero	3,761
Febrero	3,798
Marzo	3,836
Abril	3,874
Mayo	3,912
Junio	3,951

Historial de Consumo (Meses)	
Entrega 1	0.4667
Entrega 2	0.5000
Entrega 3	0.4000
Entrega 4	0.3333
Entrega 5	0.3667

Record: 1 of 1

Form View

CAPS NUM

4.2.2 Pedido óptimo

El pedido óptimo de accesorios es la cantidad adecuada de pedido, que se debe hacer cada vez que la existencia real sobrepase al nivel de reorden. En el pedido óptimo se debe tomar en cuenta los períodos de agotamiento, de lo contrario se puede sufrir paros en el departamento de confección. En la figura 64, se observan los datos que calcula el programa en base al accesorio y el año deseado.

4.2.3 Existencia mínima (*Stock* mínimo)

La existencia mínima de seguridad es un nivel de inventario que se utiliza para cubrir las diferencias en el tiempo en las entregas de accesorios por parte de los proveedores. Regularmente los tiempos de entrega sufren diferencias, aunque sea el mismo proveedor y el mismo accesorio (Ver Figura 64).

4.2.4 Nivel de reorden

Este nivel de inventario, es el nivel que nos indica cuando es necesario volver a pedir accesorios, para que el nivel de existencia se mantenga siempre en el nivel más bajo necesario y que no suframos períodos de agotamiento en las líneas de producción por falta de accesorios. Cuando la existencia real iguala el nivel de reorden, indica que se debe hacer un nuevo pedido inmediatamente, para que el accesorio ingrese justamente cuando el valor real alcance el valor del stock mínimo (Ver Figura 64).

4.2.5 Nivel teórico de consumo

Este nivel de inventario es el número de meses o períodos de tiempo en el cual la existencia del accesorio en bodega alcanza para trabajar en las líneas de producción (Ver Figura 64).

4.2.6 Nivel máximo de existencia

Este nivel de inventario nos sirve para determinar la política de la empresa en cuanto a sus existencias máximas de accesorios en la bodega. La figura 64 nos muestra el nivel máximo de existencias que se tendrán durante el año 2005 para las etiquetas con código de barras, código 1-01-001-UPCHT.

Figura 64. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción control de inventario

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Microsoft Access - [frmcontrolinven : Form]'. The form is titled 'manufacturas del caribe s.a.' and 'CONTROL DEL INVENTARIO'. It contains the following data:

Field	Value
Código Accesorio	1-01-001-UPCHT
Año a Visualizar	2005
Pedido Óptimo (Unidades)	2,272
Stock Mínimo (Unidades)	345
Nivel de Reorden (Unidades)	1,582
Nivel Teórico de Consumo 1 (Meses)	0.610
Nivel Teórico de Consumo 2 (Meses)	0.680
Nivel Máximo de Existencia (Unidades)	11,485

4.3 Cuadro de manejo de materiales

El manejo de materiales es un complemento final en esta base de datos, que garantizará que las operaciones del área de preproducción y confección nunca tendrán que suspenderse por falta de accesorios. La figura 65 muestra la forma en que se visualiza el menú para el manejo de materiales.

Figura 65. Despliegue en pantalla del menú para el manejo de accesorios



4.3.1 Fechas de pedido

Aquí se muestran las fechas a lo largo de todo el año en que se deben hacer los pedidos. El procedimiento para su utilización es el siguiente:

- a) haga clic en el botón [Fecha Pedidos]
- b) se elige de la lista el código del accesorio que desea visualizar
- c) se elige de otra lista el año al que pertenece el manejo de materiales. Inmediatamente después de esto, el programa le muestra las fechas en que se deben hacer los pedidos a lo largo de todo el año.

Figura 66. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción fecha pedidos

The screenshot shows a Microsoft Access form window titled "Microsoft Access - [frmfechapedido : Form]". The form has a header with the logo for "manufacturas del caribe s.a." and a yellow banner that reads "FECHAS DE PEDIDO". Below the banner, there are two dropdown menus: "Código Accesorio" with the value "1-01-001-UPCHT" and "Año a Visualizar" with the value "2005". The main area of the form contains a list of 18 orders, each with a label "Pedido X" and a date in a text box. The dates range from 07/01/2005 to 20/12/2005. At the bottom of the form, there is a record navigation bar showing "Record: 1 of 1" and a "Form View" button. The Windows taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications, including "Capí...", "Stoc...", "Tem...", "untid...", "Docu...", "frmm...", and "frmf...". The system clock shows "10:40 a.m.".

Pedido	Fecha
Pedido 1	07/01/2005
Pedido 2	28/01/2005
Pedido 3	17/02/2005
Pedido 4	08/03/2005
Pedido 5	29/03/2005
Pedido 6	18/04/2005
Pedido 7	09/05/2005
Pedido 8	01/06/2005
Pedido 9	19/06/2005
Pedido 10	09/07/2005
Pedido 11	01/08/2005
Pedido 12	20/08/2005
Pedido 13	09/09/2005
Pedido 14	29/09/2005
Pedido 15	20/10/2005
Pedido 16	09/11/2005
Pedido 17	30/11/2005
Pedido 18	20/12/2005

4.3.2 Fechas de Ingreso

Aquí se muestran las fechas a lo largo de todo el año en que se deben estar ingresando los accesorios a la bodega. El procedimiento para su utilización es similar al anterior y se detalla a continuación:

- haga clic en el botón [Fecha Ingresos]
- se elige de la lista el código del accesorio que desea visualizar

c) se elige de otra lista el año que desea revisar. Inmediatamente después de esto, el programa le muestra las fechas en que se deben estar ingresando a la bodega el accesorio seleccionado.

Figura 67. Despliegue en pantalla al ejecutar la opción fecha ingresos



Luego de la implementación de la base de datos, los resultados fueron bastante satisfactorios, pues ahora antes de firmar las órdenes de azorado, la persona encargada de dichas autorizaciones corrobora en el sistema la existencia y disponibilidad de determinado accesorio que es solicitado. Además, anteriormente se dejaban incompletos alrededor del 20% de los azorados que se atendían diariamente. Pero, ahora con este nuevo sistema, se atienden de 30 a 40 azorados diariamente y hasta el momento se completa el 100% de los mismos.

5. MODELO DE SEGUIMIENTO CONTÍNUO

A continuación se describen las formas de retroalimentación que permitirán realizar ajustes posteriores a la base de datos para reducir las causas de variación en los resultados. Además, la forma en que se debe realizar una evaluación para el rendimiento de la base de datos; la administración de usuarios, la administración de los privilegios de los usuarios que podrían tener acceso a la base de datos. También, se explica como podríamos definir reglas de seguridad a través de *passwords* que restrinjan el ingreso de personal no autorizado. Explica la forma de responder a los requerimientos cambiantes de tecnología.

5.1 Evaluación del rendimiento actual de la base de datos

Consiste en realizar comprobaciones periódicas relacionadas con la disponibilidad de espacio y velocidad de reacción de la base de datos, para posteriormente tomar acciones correctivas si fuera necesario, por ejemplo: añadiendo espacio en disco, redimensionando o modificando los objetos actuales de la base de datos o aumentando la memoria de la computadora para agilizar las operaciones. La optimización, es el resultado que se espera luego de tomar las medidas correctivas necesarias.

Para lograr la optimización de nuestra base de datos, se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- a) analizar todas las tablas existentes para evitar la redundancia y lograr distribuir la información de manera eficiente entre las mismas.

- b) analizar el tipo de dato que tiene cada campo. Con ello se ahorra mucho espacio y se mejoran las operaciones combinadas. Incluso, si se conoce el rango de valores que serán almacenados, escoja el tamaño más pequeño para el campo que el tipo de datos acepta.

En lo que se refiere a las consultas, debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- a) incluir únicamente los campos que sean necesarios.
- b) utilice *between...and...* en los criterios de expresión en lugar de los operadores < y >.
- c) trate de no utilizar criterios de restricción en los campos que no estén indexados porque consume mayor tiempo de búsqueda.

En lo que se refiere a los formularios y los informes, tome en cuenta las siguientes sugerencias para mejorar el rendimiento de los mismos:

- a) asegúrese de que la consulta se encuentre optimizada antes de crear un formulario/informe en base a esa consulta.
- b) trate de utilizar imágenes en blanco y negro, porque consumen menos espacio que las de color.
- c) trate de indexar todos los campos de los subformularios o subinformes que tengan vínculos con los formularios/informes principales.
- d) trate de no dejar los formularios abiertos si no los está utilizando, ya que representa mayor tiempo para Access el actualizarlo, lo esté utilizando o no.

- e) diseñe los formularios con el menor número posible de controles (listas, etiquetas, etc.) ya que con ello aumenta la eficiencia del formulario.

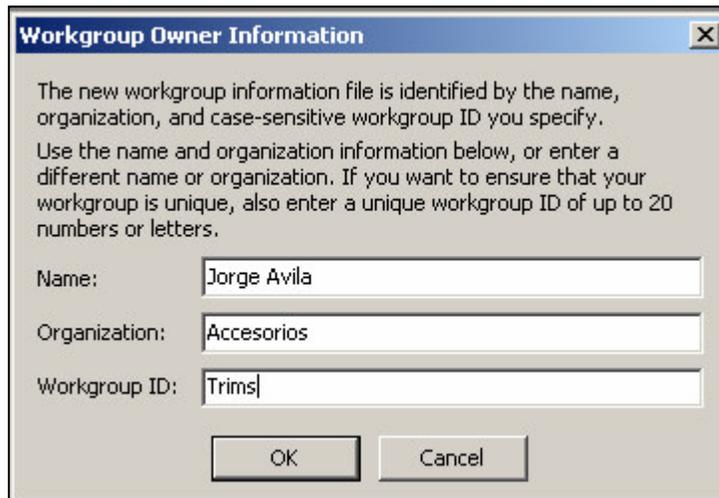
5.2 Administración de usuarios

Cuando una base de datos tiene muchos usuarios, la seguridad se complica un poco. Todos los usuarios requieren acceder a la base de datos completa, aún cuando uno de ellos es el responsable de cada objeto que existe en la misma. La organización de los usuarios en grupos ayuda a simplificar el problema de la seguridad. Además, esto permite que cada grupo realice acciones específicas en cada objeto de la base de datos.

a) Creación de grupos de usuarios:

1. cierre cualquier base de datos que se encuentre abierta y seleccione de la barra de menús las siguientes opciones: *tools* (herramientas) – *security* (seguridad) - *workgroup administrator* (administrador de grupos de trabajo).
2. el administrador de grupos de trabajo le muestra un cuadro de diálogo con el nombre y la ubicación del actual WIF, que es el *workgroup administrator file* (archivo del administrador de grupos de trabajo). Además, le presenta tres íconos: *create* (crear), *join* (combinar), Ok. Haga clic en *create* (crear) para iniciar un nuevo grupo de trabajo.
3. el cuadro de diálogo de información del responsable del grupo de trabajo presenta tres campos a llenar: nombre, organización y la identificación del grupo de trabajo. En la identificación del grupo de trabajo (*workgroup ID*) debe ingresar un código entre 4 a 20 caracteres, luego haga clic en el icono OK. Este campo reconoce entre mayúsculas y minúsculas. Ver figura 68.

Figura 68. Cuadro de diálogo de información del responsable del grupo de trabajo.



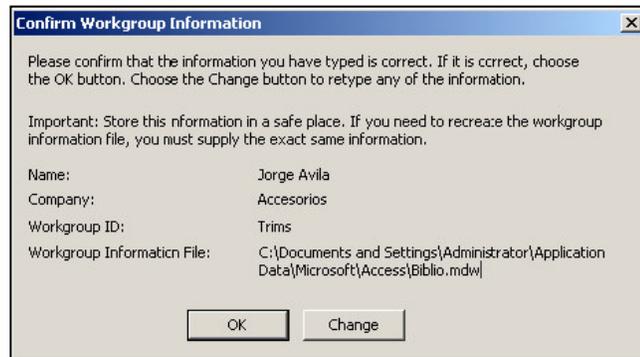
4. en el siguiente cuadro de diálogo, escriba un nuevo nombre para el archivo WIF. Puede cambiar la ubicación de este archivo sin ningún problema. Luego haga clic en el icono *OK*. Ver figura 69.

Figura 69. Cuadro de diálogo para cambiar la dirección del archivo WIF.



5. en el cuadro de diálogo final, como se muestra en la figura 70, se le pide que confirme la información del grupo de trabajo que ha ingresado. Haga clic en *Ok* si todo está bien.

Figura 70. Cuadro de diálogo para confirmar la información del WIF



b) Creación de cuentas de usuario:

1. iniciar Access con el grupo de trabajo en el que se desea incluir la nueva cuenta de usuario, luego abra la base de datos a la que el usuario tendrá acceso.
2. elija las opciones *tools* (herramientas) – *security* (seguridad) – *user and group accounts* (cuentas de usuario y de grupos).
3. en el cuadro de diálogo de esta opción elija la pestaña de usuarios y la opción nuevo. Le presenta un cuadro de diálogo para un nuevo usuario/grupo. Vea las figuras 71 y 72.

Figura 71. Cuadro de diálogo para las cuentas de usuarios y grupos

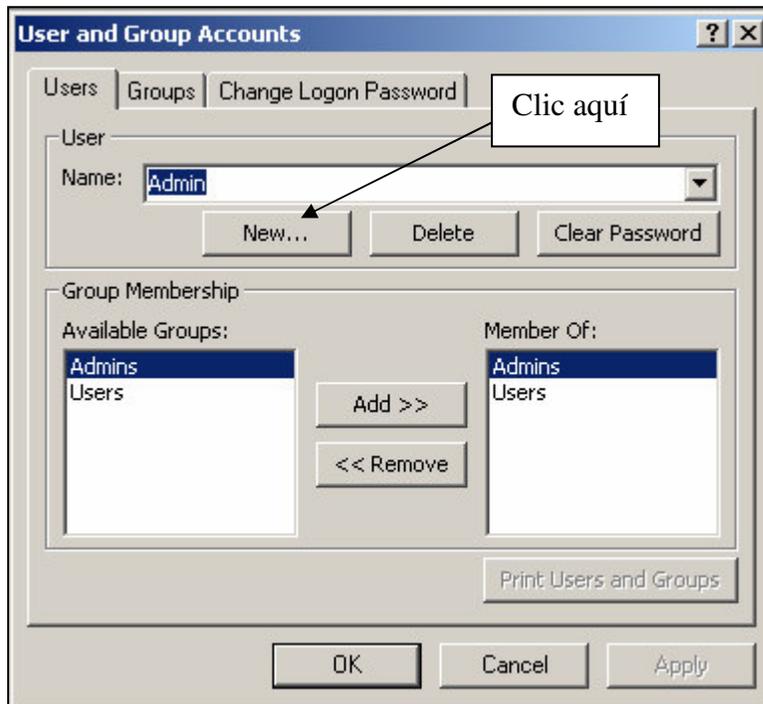


Figura 72. Cuadro de diálogo para nuevo usuario/grupo



4. teclee un nombre y un *Personal ID* que sean únicos. El nombre de usuario puede tener más de 20 caracteres.
5. Haga clic en OK cuando termine.

5.3 Administración de privilegios

Cada miembro de un grupo de trabajo debe tener cierta libertad en cuanto al uso de la base de datos y sus objetos. Por ejemplo: los miembros de un grupo de trabajo pueden tener permitido ingresar y modificar datos, pero no el estilo de los formularios y demás objetos. Otro grupo sólo puede tener permitido ver cierta información pero no modificar nada.

Los privilegios son concesiones que se le dan a los usuarios en cuanto al uso de la base de datos. Para asignar o modificar privilegios es necesario que el usuario posea una cuenta dentro de un grupo de trabajo previamente establecido.

a) Asignación de privilegios:

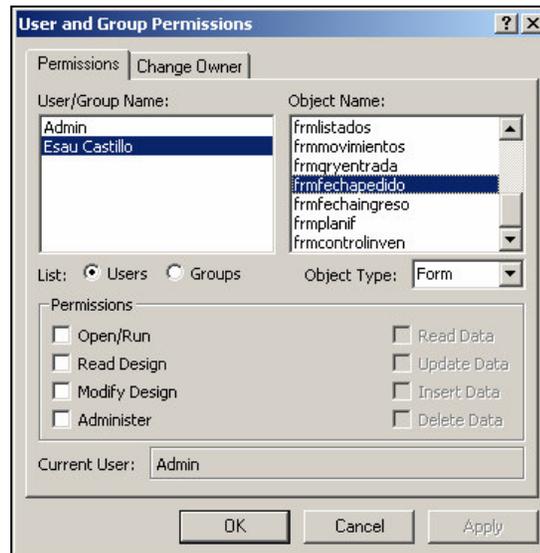
Para trabajar con privilegios, abra la base de datos usando el archivo WIF que contiene las cuentas de los grupos de usuario a las cuales desea asignar los privilegios. Abra la pestaña de *permissions* (permisos) del cuadro de diálogo de *user and group permissions* (permisos de usuario y grupos). En la pestaña de permisos, usted puede hacer lo siguiente:

- para ver de que privilegios goza actualmente un usuario de un objeto específico, haga clic en el icono *users* (usuarios), luego seleccione el nombre de la cuenta de usuario del cuadro de opciones *user/group name* (nombre del grupo/usuario). Seleccione el tipo de objeto (tablas, consultas, formularios, informes, etc.) de una lista que aparece en la parte derecha de la ventana.

Luego, seleccione el objeto específico del cuadro *object name box* (cuadro de nombre del objeto). Los cuadros de comprobación (*check box*) en el área de permisos muestran cuales son los privilegios que están concedidos a ese usuario.

- para ver que privilegios tiene un grupo sobre un objeto, haga clic en el icono groups (grupos), luego seleccione el nombre de la cuenta de grupo del cuadro de opciones *user/group name* (nombre del grupo/usuario). Seleccione el tipo de objeto de la misma forma que lo hizo para los permisos para las cuentas de usuario. El área de permisos muestra los privilegios concedidos actualmente a esa cuenta de grupo.
- para cambiar los privilegios, seleccione la cuenta de usuario/grupo primero, luego elija el tipo de objeto. Seleccione uno o más objetos del cuadro *object name list* (lista de nombre del objeto), luego elija los privilegios que desee.
- después de haber realizado todo lo anterior, haga clic en el icono *apply* (aplicar) para mantener el cuadro de diálogo abierto para realizar más cambios. Para finalizar, haga clic en el icono OK. Ver figura 73 para mayores detalles.

Figura 73. Cuadro de diálogo para modificar los privilegios de usuarios y grupos.



5.4 Definición de reglas de seguridad e integridad de los datos

Para proveer de una protección adecuada a su base de datos y que la administración de usuarios y de los privilegios mencionados anteriormente logren el efecto deseado, es necesario restringir la apertura de la base de datos a personas que tengan una previa autorización. Para lograr esto, simplemente se le asigna una contraseña (*password*) para mantener la información íntegra y oculta de cualquier persona indeseada.

5.4.1 Administración de seguridad de contraseñas

Se debe tener uso exclusivo en una determinada base de datos para poder asignarle una contraseña (*password*), es decir, verifique que todos los demás usuarios tengan cerrada la base de datos, luego haga lo siguiente:

1. abra la base de datos en modo exclusivo, para ello haga clic en la flecha que aparece junto al icono de abrir (*open*) del cuadro de diálogo abrir y elija la opción *open exclusive* (abrir en modo exclusivo).
2. elija las opciones *tools* (herramientas) – *security* (seguridad) – *set database password* (asignar contraseña a base de datos).
3. ingrese la contraseña que desee en el cuadro de contraseña (*password box*), ingrese de nuevo la contraseña en el cuadro para verificación (*verify box*), luego haga clic en el icono *OK*. Vea la figura 74 para comprender mejor el procedimiento.

Figura 74. Despliegue en pantalla del cuadro de diálogo para asignar contraseña a la base de datos.



La próxima vez que trate de abrir la base de datos, *Access* le pedirá que ingrese la contraseña. Si desea eliminar la contraseña, abra nuevamente la base de datos en modo exclusivo, elija *tools* (herramientas)- *security* (seguridad) – *unset database password* (eliminar contraseña de base de datos). Ingrese la contraseña en el cuadro de diálogo que le muestra *Access* y haga clic en *OK*. La figura 75 muestra el cuadro de diálogo para petición de contraseña.

Figura 75. Despliegue en pantalla del cuadro de diálogo para petición de contraseña.



a) Seguridad en una base de datos con múltiples usuarios:

Cuando una base de datos tiene varios usuarios, *Access* asigna de manera automática una contraseña en blanco para cada cuenta de usuario. La cuenta de usuario del administrador de la base de datos también posee una contraseña en blanco.

Para asegurarse de que nadie pueda ingresar a una cuenta de usuario existente, todas las cuentas de usuario deben tener una contraseña única para cada una de las cuentas.

Todos los usuarios de una base de datos ingresan como si fueran administradores hasta que se le asigne una contraseña a la cuenta de usuario administrador. Después de esto, si los usuarios tratan de abrir la base de datos, ellos deben ingresar el nombre de su cuenta de usuario y su contraseña. Para activar el procedimiento de inicio con contraseña se hace lo siguiente:

1. inicie *Access* utilizando el grupo de trabajo en el cual se desea agregar la contraseña de inicio.

2. elija las opciones *tools* (herramientas) – *security* (seguridad) – *user and group accounts* (cuentas de usuario y de grupos) y haga clic en la pestaña de usuarios.
3. con la cuenta de usuario administrador seleccionada en el cuadro de nombre, haga clic en la pestaña *change logon password* (cambiar contraseña de inicio), para ello vea la figura 76.

Figura 76. Cuadro de diálogo de las cuentas de usuarios y grupos



4. deje el cuadro *old password* (antigua contraseña) en blanco porque no hay ninguna contraseña aún; luego teclee la nueva contraseña en el cuadro *new password* (nueva contraseña). Recuerde que mayúsculas y minúsculas se toman como caracteres distintos.

5. teclee la contraseña en el cuadro *verify password* (verificar contraseña), luego haga clic en *OK*.

La próxima vez que algún usuario intente abrir la base de datos, el cuadro de diálogo de inicio aparecerá. Ingrese el nombre de la cuenta de usuario y su respectiva contraseña. Recuerde que los usuarios tienen los privilegios que el administrador de la base de datos les haya asignado en la cuenta de grupo.

5.5 Definición de procedimientos de respaldo y recuperación

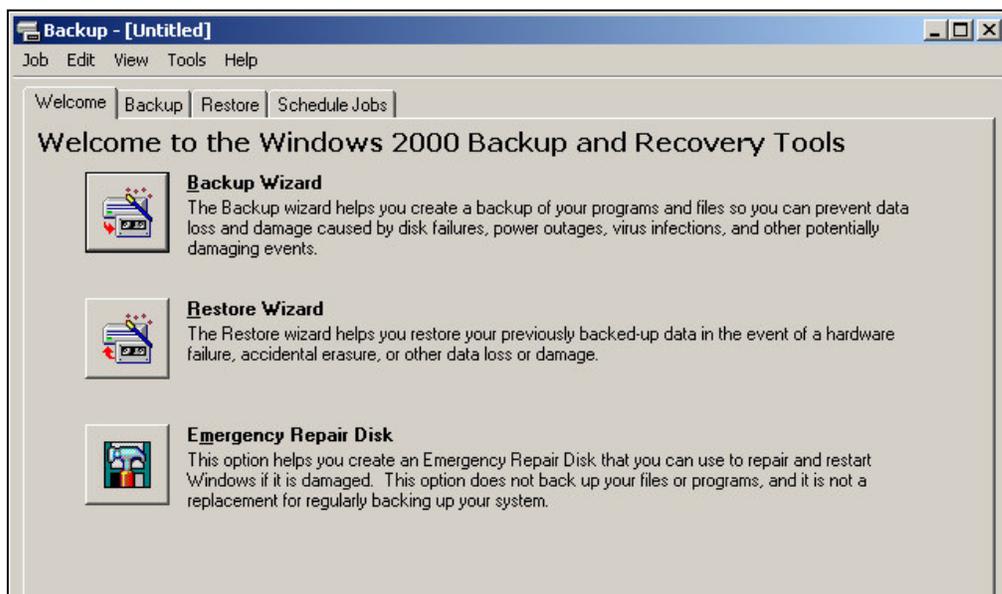
Para reducir el riesgo de pérdida de datos, una buena idea es tener una copia de respaldo de la base de datos. Para poder crear una copia de respaldo de la base de datos, ésta debe estar cerrada. Si se está trabajando en un ambiente con usuarios múltiples, asegúrese de que todos los usuarios tengan cerrada la base de datos antes de iniciar el procedimiento de respaldo. Existen muchas maneras de realizar una copia de respaldo:

1. hacer doble clic en el icono de *My computer* (Mi computadora) y buscar la ubicación en la que se encuentra nuestra base de datos. Arrastrar el icono de nuestra base de datos que se encuentra en el disco duro hacia el nuevo dispositivo donde queremos la copia de respaldo.
2. hacer clic derecho sobre el icono de nuestra base de datos, aparecerá una lista de opciones, escoger la opción *send to* (enviar a), luego seleccionar la ubicación en la que se desea tener el respaldo.

3. otra forma de tener un respaldo para nuestra base de datos es utilizando las herramientas de respaldo y recuperación que ofrece *windows*. Para ello siga los siguientes pasos:

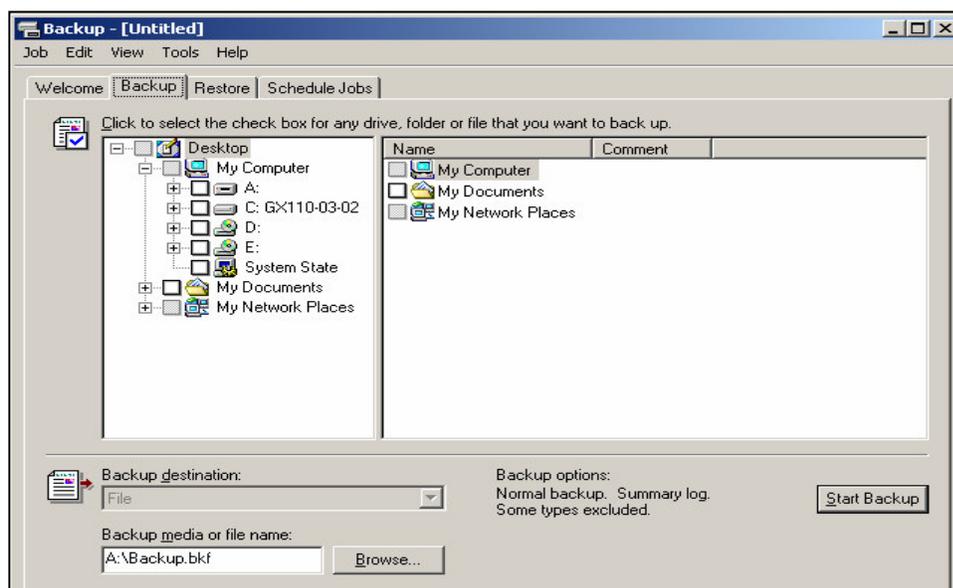
- a) cerrar la base de datos a la cual queremos realizar la copia de respaldo.
- b) clic en *start* (inicio) – *programs* (programas) – *accessories* (accesorios) – *system tools* (herramientas del sistema) – *backup* (respaldo). La figura 77 muestra la ventana que aparece luego de seguir los pasos anteriores.

Figura 77. Menú de las herramientas para respaldo y recuperación que ofrece *Windows 2000*



- c) luego de hacer clic en la pestaña de *backup* (respaldo) aparece la siguiente ventana, según lo muestra la figura 78:

Figura 78. Despliegue en pantalla de la opción para crear una copia de respaldo.



- d) buscar la ubicación de la base de datos y seleccionarla.
e) por último se debe hacer clic en el icono *start backup* (iniciar respaldo) para iniciar el proceso.

Si desea recuperar el respaldo que se creó de la base de datos, debe tener presente cual de los métodos anteriores utilizó para crear el respaldo. Si lo hizo a través de los primeros dos métodos, únicamente debe ubicar el dispositivo en el que hizo la copia de respaldo y desde allí arrastrar el archivo a la nueva ubicación. Si la copia de respaldo y el archivo original tiene el mismo nombre, primero debe cambiarle el nombre al archivo original para que no le solicite reemplazar el archivo original.

Si utilizó las herramientas de respaldo y recuperación que ofrece *Windows 2000*, siga los pasos que se explicaron para realizar una copia de respaldo, con la única diferencia que debe hacer clic en la pestaña de *restore* (restauración) para poder recuperar la copia de respaldo que se creó.

5.6 Monitoreo del desempeño y responder a los requerimientos cambiantes

En lo que se refiere a monitorear el desempeño podemos mencionar la realización de tareas destinadas a controlar el acceso, conservar la seguridad, el rendimiento, la recuperabilidad y la integridad de la información que la base de datos almacena. Básicamente se trata de revisar cada cierto tiempo todo lo explicado en este capítulo, con el objetivo de prevenir cualquier mal funcionamiento de la base de datos. Las acciones de monitoreo deben estar a cargo de una persona que posea conocimientos sobre bases de datos, y cuya cuenta de usuario posea los privilegios de un administrador para poder realizar todas las correcciones que sean necesarias en cuanto al diseño original de la misma. Esto se hace con el propósito de resguardar la integridad de la información por ser sumamente delicada.

La base de datos diseñada sobrepasa las necesidades actuales de información de la bodega de accesorios. Además, su esquema permite responder a futuras necesidades de actualización en forma rápida y sencilla.

Una de las grandes ventajas de haber diseñado la base de datos en *Access*, es que permitirá en un futuro migrar la base de datos completa y sin ningún problema a un lenguaje que soporte grandes cantidades de información y una mayor cantidad de usuarios a la vez sin producir conflictos. Tal es el caso de *SQL* (lenguaje estructurado de búsquedas, por sus siglas en inglés), que es el lenguaje más universal en las bases de datos y que además es completamente compatible con el sistema operativo que se maneja en Manufacturas del Caribe.

CONCLUSIONES

1. La empresa Manufacturas del Caribe, S.A., utilizaba el sistema necesidad-reacción para el control de sus inventarios, lo cual ocasionaba desabastecimiento de la demanda y paros en la producción, debido a que era el jefe de bodega quien tenía a su cargo la decisión de cuánto y cuándo pedir, sin utilizar herramientas que le guiarán en estas tareas.
2. El mal manejo de los inventarios originaba costos adicionales que perjudicaban la situación financiera de la empresa Manufacturas del Caribe, S.A. A través del modelo de control de inventarios propuesto, se podrá mantener un inventario óptimo; además, permitirá reducir los costos por demandas insatisfechas y con ello garantizar una producción sin interrupciones.
3. Con el desarrollo de la base de datos en Access y la utilización de múltiples menús que explican claramente cada una de las opciones, se logra contar con una herramienta de fácil manejo, con toda la información de los accesorios que se almacenan actualmente y las existencias de cada uno de ellos; y que satisface los requerimientos de información de los departamentos de corte, confección y preproducción

4. El tiempo promedio que lleva un proceso de compra es de 12 días, lo cual obliga a programar adecuadamente los pedidos, con las cantidades necesarias de material, para evitar escasez y debido a ello paros en la producción. Con la implementación del sistema de control de inventarios, se garantiza la existencia adecuada de accesorios que permita cubrir la demanda de consumo en cualquier período del año.

5. Inicialmente, la bodega de accesorios atendía un promedio de 40 azorados diarios y lograba completar el 76% de los mismos debido al poco control que tenían de todas sus existencias. Después de la implementación del sistema automatizado para el control de inventarios, se logró completar el 100% de los azorados atendidos y con ello contribuir al mejor desempeño de las actividades de los departamentos que dependen de la bodega de accesorios.

6. A través de la implementación de la base de datos y su conexión en red con todas las áreas que tienen relación directa con la bodega de accesorios, se puede supervisar la realización de las principales actividades del almacén, así como, verificar con exactitud las existencias reales de los accesorios que se tienen en determinado momento. Esto evitará la autorización de entregas con cantidades mayores o inexistentes a los departamentos de preproducción y confección.

7. Con la información que proporciona la base de datos acerca de las existencias actuales de cada uno de los accesorios que se almacenan en la bodega de accesorios, el área de confección puede planificar de mejor forma los lotes de producción en cada línea. Además, el Departamento de Compras podrá conocer el momento exacto en el que debe hacer cada uno de los pedidos y las fechas en que cada uno de los accesorios deben recibirse en la bodega.

8. Luego de ampliar los niveles aéreos de las estanterías y mejorar la distribución de las mismas, se logró optimizar el espacio disponible. Además, con la clasificación de todos los accesorios en base al programa al que pertenecen, se facilita la ubicación de cada uno de ellos. Esto permite elevar la eficiencia del personal que prepara y despacha azorados, se eleva el nivel de aprovechamiento de los equipos de montacargas, lo que redundará en la reducción de costos de operación al eliminar el pago de horas extraordinarias y reducir el consumo de combustible.

9. El uso de tecnología debe estar encaminado a incrementar el rendimiento de las operaciones en todas las áreas de la empresa. Es por ello que, con la automatización de las actividades de la bodega, se da un paso adelante en la actualización y renovación de los recursos existentes, se incrementa la confiabilidad de la información, mejora la eficiencia del personal. Además, permite la toma de decisiones en una forma más rápida y segura.

RECOMENDACIONES

1. Brindar capacitación a los empleados de la bodega sobre la codificación aplicada a los accesorios que utilizan y la ubicación de los mismos en las distintas estanterías como una forma de involucrarles en el proceso de actualización de las actividades de la bodega de accesorios.
2. Motivar a los empleados de la bodega a desarrollar y utilizar herramientas de optimización como la base de datos para el control de inventarios, para que se sientan involucrados en las tareas que realizan diariamente.
3. Diseñar procedimientos para el control y mantenimiento preventivo de la base de datos para detectar con rapidez situaciones no deseadas y estar atentos a cualquier cambio que se produzca para realizar las adecuaciones que sean necesarias, según se explica en el capítulo cinco.
4. Impartir seminarios o pláticas sobre el control de inventarios a todos los empleados de la bodega de accesorios, para que mantengan actualizados sus conocimientos y con ello desempeñar sus labores de mejor manera.
5. Coordinar con el Departamento de Recursos Humanos procedimientos de selección estrictos para las personas que optan a una plaza en la bodega de accesorios, permitiendo con ello contar con el personal idóneo.

6. Permitir el acceso a la bodega únicamente a personas autorizadas, esto evitará irregularidades en el manejo de los accesorios. Para el efecto, esta restricción puede lograrse a través de documentos de identificación que autoricen su libre acceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Borrayo Gómez, Erwin Rolando. **Diseño e implementación de un sistema computarizado de manejo de un almacén de materia prima**. Tesis Ing. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1994. 148 pp.
2. Cassel, Paul y Pamela Palmer. **Aprendiendo Microsoft Access 2000 en 21 días**. tr. Enrique Mercado. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 2000. 808 pp.
3. Date, C. J. **Introducción a los sistemas de bases de datos**. 5ª ed. (volumen 1). tr. Roberto Escalona García. E.U.A.: Addison-Wesley Iberoamericana, 1993. 882 pp.
4. Heizer, Jay y Barry Render. **Dirección de la producción: decisiones tácticas**. 6ª ed. tr. Yago Moreno López. España: Pearson Educación, S.A., 2001. 528 pp.
5. Hopeman, Richard J. **Ingeniería industrial, administración de producción y operaciones**. 4ª ed. México: Editorial Continental, 1992. 662 pp.
6. Mayer, Raymond R. **Gerencia de producción y operaciones**. tr. Ernesto Lurrea G. México: McGraw Hill, 1977. 536 pp.
7. Narasimhan, Sim y otros. **Planeación de la producción y control de inventarios**. 2ª ed. tr. Adolfo Deras Quiñónez. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1996. 736 pp.
8. Prera Arévalo, Alfonso. **La administración del mantenimiento en empresas industriales**. Tesis Administración de Empresas. Guatemala, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 1992. 110 pp.
9. Torres Méndez, Sergio Antonio. **Control de la producción**. 2ª ed. Guatemala: Editorial Palacios, 1999. 77 pp.

APÉNDICE I

Manuales de procedimiento correspondientes a los diagramas de flujo expuestos en las figuras 23, 24, 26, 27, 29 y 30 del capítulo tres.

RECEPCIÓN LOCAL DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ACTIVIDAD 1: AVISO DE GARITA DE CONTROL

Se recibe aviso telefónico de garita en la bodega de accesorios, por la presencia de un proveedor y/o transportista.

ACTIVIDAD 2: SE RECIBE AVISO DE RECEPCIÓN

Se recibe aviso verbal del personal de recepción que se encuentra en el momento en ese lugar.

ACTIVIDAD 3: PERMITIR INGRESO AL VEHÍCULO

Si cumple con todos los requisitos, entonces se le permite el ingreso al área de descarga y apaga el motor. Si no se le permite el ingreso, se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 21: NO REÚNEN REQUISITOS DOCUMENTOS DE ENVÍO

Los documentos de envío no llenan los requisitos necesarios para el ingreso del vehículo.

ACTIVIDAD 22: NO INGRESA EL VEHÍCULO

No se autoriza el ingreso del vehículo por ningún motivo.

ACTIVIDAD 4: DESCARGA EN ÁREA DE RECEPCIÓN

Se descargan materiales en el área de recepción manualmente o por medio de equipo de levante y móvil.

ACTIVIDAD 5: EGRESO DEL VEHÍCULO

El personal de recepción revisa que el camión se encuentre totalmente descargado. El piloto retira el vehículo del área de descarga.

ACTIVIDAD 6: RETIRO DE MATERIAL DE EMBALAJE

Se recoge el material de embalaje revisando que no haya materiales dentro de los mismos. Se retiran del área de descarga.

ACTIVIDAD 7: SE VERIFICA CADA ARTÍCULO CONTRA EL PEDIDO

Se abren las cajas y se revisa comparando con el envío, orden de compra, factura, etc., y se verifica cada artículo contra el requerimiento: se cuenta, se pesa, se mide, se compara con catálogos.

ACTIVIDAD 8: CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO

Si el envío completo cumple con lo requerido, entonces el auxiliar de bodega continúa con la ACTIVIDAD 9. En caso contrario se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 23: ARTÍCULOS NO CORRESPONDEN A LO REQUERIDO

Los artículos no cumplen con uno o varios de los requisitos.

ACTIVIDAD 24: INFORMAR A GERENTE DE TRIMS Y/O JEFE DE BODEGA

Se debe informar inmediatamente al gerente de accesorios y/o al jefe de bodega de las irregularidades del envío con las especificaciones.

ACTIVIDAD 25: SE INFORMA INMEDIATAMENTE DE LA SITUACIÓN AL PROVEEDOR

Se le informa al proveedor de las discrepancias que existen entre la orden de pedido y el envío.

ACTIVIDAD 26: NO SE ACEPTA EL ENVÍO

Se espera la respuesta de logística y no se acepta el pedido.

ACTIVIDAD 9: SE ACEPTA EL ENVÍO

El auxiliar de bodega acepta el envío.

ACTIVIDAD 10: RETIRO DE DESECHOS DEL ÁREA DE RECEPCIÓN

Se recoge el material de empaque que no se utiliza para el almacenaje. Se retira del área de recepción tomando en cuenta que no haya materiales dentro de los mismos.

ACTIVIDAD 11: SE ROTULAN LAS CAJAS CON NOMBRE DEL CLIENTE Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

Se sellan las cajas nuevamente y se rotulan en la parte frontal especificando: nombre del cliente y una breve descripción del contenido de la caja.

ACTIVIDAD 12: SE COLOCAN ENVÍOS EN EL ÁREA DE ESTANTES

Se trasladan y se colocan los materiales en el área de recepción. Se colocan de manera que puedan verse con facilidad.

ACTIVIDAD 13: INGRESO DE CADA ARTÍCULO A LA BASE DE DATOS

Ingreso de los datos de forma manual en el sistema computarizado (base de datos).

ACTIVIDAD 14: SE ACTUALIZA LA EXISTENCIA DE LOS ARTÍCULOS

Se actualiza la existencia de los materiales conforme se van ingresando al sistema computarizado.

**ACTIVIDAD 15: ELABORACIÓN INGRESO/ACTUALIZACIÓN DE
*PURCHASE ORDERS***

Se elabora el formato de ingreso y se actualizan las órdenes de pedido para dejar constancia que ya ingresaron a la bodega.

ACTIVIDAD 16: IMPRESIÓN DE INGRESOS

Impresión del ingreso en formato continuo.

ACTIVIDAD 17: FIRMA Y SELLO DE INGRESO POR RECEPTOR

Firma de recibido y sellado por parte del receptor.

ACTIVIDAD 18: ENTREGA DE INGRESO FIRMADO AL PROVEEDOR

Entrega de copia de ingreso al proveedor por entrega directa.

ACTIVIDAD 19: ENVÍO DE INGRESO ORIGINAL A CONTABILIDAD

Envío del ingreso original al departamento de contabilidad.

ACTIVIDAD 20: ARCHIVO DE COPIAS DE INGRESOS A BODEGA

Archivo de copia de ingreso, copia o fotocopia de la orden de compra, copia o fotocopia del envío y/o copia o fotocopia de la factura.

RECEPCIÓN DE MATERIALES FORÁNEOS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ACTIVIDAD 1: AVISO DE GARITA DE CONTROL

Se recibe aviso telefónico de garita en la bodega de accesorios, por la presencia de un proveedor y/o transportista.

ACTIVIDAD 2: SE RECIBE AVISO DE RECEPCIÓN

Se recibe aviso verbal del personal de recepción que se encuentra en el momento en ese lugar.

ACTIVIDAD 3: PERMITIR INGRESO AL VEHÍCULO

Si cumple con todos los requisitos, entonces se le permite el ingreso al área de descarga y apaga el motor. Si no se le permite el ingreso, se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 18: NO REÚNEN REQUISITOS DOCUMENTOS DE ENVÍO

Los documentos de envío no llenan los requisitos necesarios para el ingreso del vehículo.

ACTIVIDAD 19: NO INGRESA EL VEHÍCULO

No se autoriza el ingreso del vehículo por ningún motivo.

ACTIVIDAD 4: DESCARGA EN ÁREA DE RECEPCIÓN

Se descargan materiales en el área de recepción manualmente o por medio de equipo de levante y móvil.

ACTIVIDAD 5: EGRESO DEL VEHÍCULO

El personal de recepción revisa que el camión se encuentre totalmente descargado. El piloto retira el vehículo del área de descarga.

ACTIVIDAD 6: RETIRO DE MATERIAL DE EMBALAJE

Se recoge el material de embalaje revisando que no haya materiales dentro de los mismos. Se retiran del área de descarga.

ACTIVIDAD 7: SE VERIFICA CADA ARTÍCULO CONTRA EL PEDIDO

Se abren las cajas y se revisa comparando con el envío, orden de compra, factura, etc., y se verifica cada artículo contra el requerimiento: se cuenta, se pesa, se mide, se compara con catálogos.

ACTIVIDAD 8: CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO

Si el envío completo cumple con lo requerido, entonces el auxiliar de bodega continúa con la ACTIVIDAD 9. En caso contrario se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 20: ARTÍCULOS NO CORRESPONDEN A LO REQUERIDO

Los artículos no cumplen con uno o varios de los requisitos.

ACTIVIDAD 21: INFORMAR A GERENTE DE TRIMS Y/O JEFE DE BODEGA

Se debe informar inmediatamente al gerente de *trims* y/o al jefe de bodega de las irregularidades del envío con las especificaciones.

ACTIVIDAD 22: SE INFORMA INMEDIATAMENTE DE LA SITUACIÓN A ESTADOS UNIDOS

Se le informa a ISL de las discrepancias que existen entre la orden de pedido y el envío.

ACTIVIDAD 23: NO SE ACEPTA EL ENVÍO

Se espera la respuesta de Estados Unidos y no se acepta el envío.

ACTIVIDAD 9: SE ACEPTA EL ENVÍO

El auxiliar de bodega acepta el envío.

ACTIVIDAD 10: RETIRO DE DESECHOS DEL ÁREA DE RECEPCIÓN

Se recoge el material de empaque que no se utiliza para el almacenaje. Se retira del área de recepción tomando en cuenta que no haya materiales dentro de los mismos.

ACTIVIDAD 11: SE ROTULAN LAS CAJAS CON NOMBRE DEL CLIENTE Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

Se sellan las cajas nuevamente y se rotulan en la parte frontal especificando: nombre del cliente y una breve descripción del contenido de la caja.

ACTIVIDAD 12: SE COLOCAN MATERIALES EN EL ÁREA DE ESTANTES

Se trasladan y se colocan los materiales en el área de recepción. Se colocan de manera que puedan verse con facilidad.

ACTIVIDAD 13: INGRESO DE CADA ARTÍCULO A LA BASE DE DATOS

Ingreso de los datos de forma manual en el sistema computarizado (base de datos).

ACTIVIDAD 14: SE ACTUALIZA LA EXISTENCIA DE LOS ARTÍCULOS

Se actualiza la existencia de los materiales conforme se van ingresando al sistema computarizado.

**ACTIVIDAD 15: ELABORACIÓN INGRESO/ACTUALIZACIÓN DE
*PURCHASE ORDERS***

Se elabora el formato de ingreso y se actualizan las órdenes de pedido para dejar constancia que ya ingresaron a la bodega.

ACTIVIDAD 16: LLENAR FORMULARIO DE RETROALIMENTACIÓN

Se llena el formulario de retroalimentación con toda la información necesaria acerca de los artículos que han ingresado a bodega.

ACTIVIDAD 17: ENVÍO A ESTADOS UNIDOS

A través de un correo electrónico se envía el formulario de retroalimentación a Estados Unidos.

DESPACHO DE TRANSFERS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

INICIO:

Se recibe del departamento de pre-producción, una hoja que contiene información acerca del cliente, estilo y talla que se desea.

ACTIVIDAD 1: REVISIÓN DE CLIENTE A DESPACHAR

Se revisa el cliente que se debe despachar, esto con la intención de ubicar más rápidamente el estante asignado al mismo.

ACTIVIDAD 2: REVISIÓN DE ESTILO A DESPACHAR

Al estar ubicado el cliente, se revisa entre los diversos estilos que existen, el que le corresponde al pedido.

ACTIVIDAD 3: REVISIÓN DE TALLA A DESPACHAR

Se revisa detenidamente la talla con base a las especificaciones.

ACTIVIDAD 4: EXISTENCIA DE TRANSFERS

Se revisa la existencia de *transfers*. Si la existencia es suficiente, entonces continuamos con la ACTIVIDAD 5. En caso contrario se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 9: INFORMAR INMEDIATAMENTE A GERENTE DE TRIMS Y/O JEFE DE BODEGA

Se debe informar inmediatamente al gerente de *trims* y/o al jefe de bodega de la existencia insuficiente de *transfers*.

**ACTIVIDAD 10: SE REvisa EN LÍNEAS SOB RANTES DE
TRANSFERS IGUALES**

Se debe revisar la existencia de sobrantes en líneas para ese mismo corte.

ACTIVIDAD 11: EXISTENCIA DE SOB RANTES

Si se logra completar la cantidad requerida más un 5% adicional, entonces se continúa con la ACTIVIDAD 6. Si la existencia de sobrantes es insuficiente, entonces se procede como sigue:

**ACTIVIDAD 12: SE HACE PEDIDO INMEDIATAMENTE A
ESTADOS UNIDOS**

Se hace un pedido inmediatamente a Estados Unidos.

**ACTIVIDAD 13: SE DA SEGUIMIENTO AL PEDIDO HASTA
TENER EXISTENCIA**

Se le da seguimiento a ese pedido hasta que se haya recibido en bodega y se cuente con existencia suficiente.

ACTIVIDAD 5: REVISIÓN DE CANTIDAD A DESPACHAR + 5%

Se revisa la cantidad de *transfers* requerida más un 5% adicional por posibles eventualidades.

ACTIVIDAD 6: VERIFICACIÓN DE CONTEO EN BALANZA

Se realiza una verificación en balanza de los *transfers* y se colocan en una caja de azorado.

ACTIVIDAD 7: ENTREGA DE TRANSFERS EN PRE-PRODUCCIÓN

Se entrega en pre-producción la cantidad solicitada más un 5% adicional.

ACTIVIDAD 8: FIRMA DE RECIBIDO EN PRE-PRODUCCIÓN

Debe firmar la persona que recibe en el área de pre-producción.

DESPACHO DE UPC´S, HANGTAGS Y DRI FITS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

INICIO:

Se recibe del departamento de corte una hoja que contiene información acerca del cliente, estilo, color y talla de los *UPC´s*, *hangtags* y *dri fits* que se desea.

ACTIVIDAD 1: REVISIÓN DE CLIENTE A DESPACHAR

Se revisa el cliente que se debe despachar, esto con la intención de ubicar más rápidamente el estante asignado al mismo.

ACTIVIDAD 2: REVISIÓN DE ESTILO A DESPACHAR

Al estar ubicado el cliente, se revisa entre los diversos estilos que existen el que le corresponde al pedido.

ACTIVIDAD 3: REVISIÓN DE COLOR A DESPACHAR

Se revisa el color indicado.

ACTIVIDAD 4: REVISIÓN DE TALLA A DESPACHAR

Se revisa detenidamente la talla contra las especificaciones.

ACTIVIDAD 5: REVISIÓN DE EXISTENCIAS DE *UPC´s*, *HANGTAGS* Y *DRI FITS*

Se revisa la existencia de *UPC´s*, *hangtags* y *dri fits*. Si la existencia es suficiente, entonces continuamos con la ACTIVIDAD 6. En caso contrario se procede de la siguiente manera:

**ACTIVIDAD 11: INFORMAR INMEDIATAMENTE A GERENTE DE
TRIMS Y/O JEFE DE BODEGA**

Se debe informar inmediatamente al gerente de *trims* y/o al jefe de bodega de la existencia insuficiente de *UPC's*, *hangtags* y *dri fits*.

**ACTIVIDAD 12: SE REvisa EN LÍNEAS TODOS LOS SOBRANTES
DISPONIBLES**

Se debe revisar la existencia de todos los sobrantes disponibles en las líneas que trabajan ese mismo cliente.

ACTIVIDAD 13: EXISTENCIA DE SOBRANTES

Si se logra completar la cantidad requerida, entonces se continúa con la ACTIVIDAD 7. Si la existencia de sobrantes es insuficiente, entonces se procede como sigue:

**ACTIVIDAD 14: SE HACE UN PEDIDO INMEDIATAMENTE A
ESTADOS UNIDOS**

Se hace un pedido inmediatamente a Estados Unidos.

**ACTIVIDAD 15: SE DA SEGUIMIENTO AL PEDIDO HASTA
TENER EXISTENCIA**

Se le da seguimiento a ese pedido hasta que se haya recibido en bodega y se cuente con existencia suficiente.

ACTIVIDAD 6: REVISIÓN DE CANTIDAD A DESPACHAR

Se revisa la cantidad de *UPC's*, *hangtags* y *dri fits* requerida en la hoja de azorado.

ACTIVIDAD 7: COLOCACIÓN DE UPC´s Y DRI FITS A HANGTAGS

Se colocan los *UPC´s* y los *dri fits* a cada uno de los *hangtags*.

ACTIVIDAD 8: VERIFICACIÓN DE CONTEO EN BALANZA

Se realiza una verificación de conteo en la balanza y se colocan en una caja de azorado.

ACTIVIDAD 9: ENTREGA DE UPC´s, HANGTAGS Y DRI FITS EN PRE-PRODUCCIÓN

Se entrega en pre-producción la cantidad solicitada.

ACTIVIDAD 10: FIRMA DE RECIBIDO EN PRE-PRODUCCIÓN

Debe firmar la persona que recibe en el área de pre-producción.

MANEJO DE AZORADOS (JUSTO A TIEMPO)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

INICIO:

Se recibe del departamento de corte una hoja que contiene información acerca del azorado y el número de orden donde están contenidas todas las especificaciones (*breakdown*) para ese mismo azorado.

ACTIVIDAD 1: REVISIÓN DE HOJA DE ESPECIFICACIONES (BREAKDOWN) CONTRA HOJA DE DESPACHO DE CORTE A CONFECCIÓN

Se revisa la información del *breakdown* con la hoja de despacho de corte para conocer las especificaciones y el total de artículos que debe contener el azorado.

ACTIVIDAD 2: SE INGRESA AL PROGRAMA LA INFORMACIÓN DE LOS AZORADOS

Se elabora el envío de azorado con la siguiente información: número de corte, la línea que será atendida, el estilo y los códigos de cada uno de los artículos que se despacharán.

ACTIVIDAD 3: SE ACTUALIZAN LAS EXISTENCIAS DE LOS INVENTARIOS

Se actualiza la existencia de los inventarios inmediatamente después de ingresada la información al programa de azorados.

ACTIVIDAD 4: ELABORACIÓN DE ENVÍO DE AZORADO

Se imprime el envío de azorado y se entrega a los despachadores de la bodega.

ACTIVIDAD 5: SE REÚNEN LOS ACCESORIOS PARA EL AZORADO

Se busca cada uno de los artículos especificados en el envío. Basándose primero en el código del cliente y luego en la cantidad requerida de dicho accesorio.

ACTIVIDAD 6: EXISTENCIA DE ACCESORIOS

Si la existencia de dicho artículo es suficiente, entonces se procede a reunir la cantidad necesaria del siguiente accesorio, hasta tener todos los artículos especificados en el envío. Si la existencia del accesorio buscado es insuficiente entonces se deben seguir los siguientes pasos:

ACTIVIDAD 11: INFORMAR INMEDIATAMENTE AL GERENTE DE TRIMS Y/O JEFE DE BODEGA

Se debe informar inmediatamente al gerente de *trims* y/o al jefe de bodega de la existencia insuficiente de dicho accesorio.

ACTIVIDAD 12: SE AUTORIZA ENTREGA PARCIAL

Si el gerente de *trims* autoriza la entrega parcial de accesorios, entonces se procede según la ACTIVIDAD 7. En caso contrario, se deben seguir los pasos siguientes:

ACTIVIDAD 13: REVISIÓN DE EXISTENCIA DE SOBRANTES

Se debe revisar la existencia de sobrantes en líneas para ese mismo accesorio y si se logra completar la cantidad que requiere el envío entonces se continúa con la ACTIVIDAD 5. Si la existencia de sobrantes es insuficiente, entonces se procede como sigue:

ACTIVIDAD 14: SE COLOCAN EN ESTANTES DE PENDIENTES POR LÍNEA

Se colocan todos los accesorios reunidos hasta ese instante en una caja. La caja se coloca en los estantes pendientes por línea.

ACTIVIDAD 15: SE ADJUNTA EL ENVÍO EN EL FÓLDER DE PENDIENTES

Se adjunta el envío en el fólder de azorados pendientes hasta contar con todas las existencias que permitan despachar ese envío.

ACTIVIDAD 7: CONTEO FÍSICO DE ACCESORIOS

Se hace un conteo físico de todos los accesorios cuya cantidad no sea demasiado grande. En caso contrario, se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 8: VERIFICACIÓN DE CONTEO EN BALANZA

Se hace una verificación en balanza para constatar que el peso coincide con la cantidad total de dicho accesorio.

ACTIVIDAD 9: COLOCACIÓN DE ACCESORIOS EN CAJAS DE AZORADO

Se colocan todos los accesorios en cajas de azorado para su despacho.

ACTIVIDAD 10: ENTREGA DE AZORADOS EN PRODUCCIÓN

Se entregan las cajas de azorado en los departamentos que corresponde y se obtiene la firma de la persona que recibe el envío.

MANEJO DE AZORADOS (CON BASE A PLANIFICACIÓN)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ACTIVIDAD 1: REVISIÓN DE LA HOJA DE PLANIFICACIÓN

Se revisa la hoja que envía el departamento de planificación. Esta hoja contiene información acerca de los azorados que necesita cada uno de los cortes pendientes de realizarse.

ACTIVIDAD 2: SE INGRESA AL PROGRAMA LA INFORMACIÓN PARA AZORADO

Se elabora el envío de azorado con la siguiente información: número de corte, la línea que será atendida, el estilo y los códigos de cada uno de los artículos que se despacharán.

ACTIVIDAD 3: SE ACTUALIZAN LAS EXISTENCIAS DE LOS INVENTARIOS

Se actualiza la existencia de los inventarios inmediatamente después de ingresada la información al programa de azorados.

ACTIVIDAD 4: ELABORACIÓN DE ENVÍO DE AZORADO

Se imprime el envío de azorado y se entrega a los despachadores de la bodega.

ACTIVIDAD 5: SE REÚNEN LOS ACCESORIOS PARA EL AZORADO

Se busca cada uno de los artículos especificados en el envío. Basándose primero en el código del cliente y luego en la cantidad requerida de dicho accesorio.

ACTIVIDAD 6: EXISTENCIA DE ACCESORIOS

Si la existencia de dicho artículo es suficiente, entonces se procede a reunir la cantidad necesaria del siguiente accesorio, hasta tener todos los artículos especificados en el envío. Si la existencia del accesorio buscado es insuficiente, entonces se deben seguir los siguientes pasos:

ACTIVIDAD 11: INFORMAR INMEDIATAMENTE AL GERENTE DE TRIMS Y/O JEFE DE BODEGA

Se debe informar inmediatamente al gerente de *trims* y al jefe de bodega de la existencia insuficiente de dicho accesorio.

ACTIVIDAD 12: SE AUTORIZA ENTREGA PARCIAL

Si el gerente de *trims* autoriza la entrega parcial de accesorios, entonces se procede según la ACTIVIDAD 7. En caso contrario, se deben seguir los pasos siguientes:

ACTIVIDAD 13: REVISIÓN DE EXISTENCIA DE SOBANTES

Se debe revisar la existencia de sobrantes en líneas para ese mismo accesorio y si se logra completar la cantidad que requiere el envío, entonces se continúa con la ACTIVIDAD 5. Si la existencia de sobrantes es insuficiente, entonces se procede como sigue:

ACTIVIDAD 14: SE COLOCAN EN ESTANTES DE PENDIENTES POR LÍNEA

Se colocan todos los accesorios reunidos hasta ese instante en una caja. La caja se coloca en los estantes pendientes por línea.

ACTIVIDAD 15: SE ADJUNTA EL ENVÍO EN EL FÓLDER DE PENDIENTES

Se adjunta el envío en el fólder de azorados pendientes hasta contar con todas las existencias que permitan despachar ese envío.

ACTIVIDAD 7: CONTEO FÍSICO DE ACCESORIOS

Se hace un conteo físico de todos los accesorios cuya cantidad no sea demasiado grande. En caso contrario se procede de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 8: VERIFICACIÓN DE CONTEO EN BALANZA

Se hace una verificación en balanza para constatar que el peso coincide con la cantidad total de dicho accesorio.

ACTIVIDAD 9: COLOCACIÓN DE ACCESORIOS EN CAJAS DE AZORADO

Se colocan todos los accesorios en cajas de azorado para su despacho.

ACTIVIDAD 10: COLOCACIÓN DE CAJAS DE AZORADO EN ESTANTES DE ADELANTADOS POR LÍNEA

Se colocan las cajas de azorado en los estantes de adelantados por línea y el envío se adjunta al fólder de azorados por adelantado.

APÉNDICE II

Cuadros resumen de sistema de control de inventarios aplicado a los artículos de mayor rotación en la bodega de accesorios de Manufacturas del Caribe, S.A.

TABLA XV. Control de inventarios de bolsas plásticas con medidas 30.5cms x 53.0cms.

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	1,760	2,980	3,398	3,315
FEBRERO	1,899	3,131	3,569	3,314
MARZO	2,000	3,240	3,693	3,312
ABRIL	3,252	3,512	4,004	3,310
MAYO	2,640	2,851	3,250	3,309
JUNIO	2,670	2,883	3,287	3,307
JULIO	2,713	2,930	3,340	3,306
AGOSTO	2,810	3,035	3,460	3,304
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453	3,303
OCTUBRE	2,633	2,843	3,241	3,302
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,379	3,301
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,328	3,300

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
364 unidades	1,428 unidades	2,157 unidades	0.64	0.66

TABLA XVI. Control de inventarios de *DriFits* para prendas de color gris.

Mes/Año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	2,600	2,980	3,098	3,761
FEBRERO	2,695	3,131	3,169	3,798
MARZO	2,701	3,240	3,493	3,836
ABRIL	2,852	3,512	4,004	3,874
MAYO	2,640	3,651	3,550	3,912
JUNIO	2,670	3,683	3,587	3,951
JULIO	2,713	3,330	3,340	3,990
AGOSTO	2,810	3,035	3,460	4,030
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453	4,070
OCTUBRE	2,833	2,843	3,641	4,110
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,879	4,151
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,928	4,192

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
345 unidades	1,582 unidades	2,272 unidades	0.61 meses	0.68 meses

TABLA XVII. Control de inventarios de elásticos de 1.5" color blanco.

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	20	80	97	139
FEBRERO	25	90	102	142
MARZO	73	87	110	144
ABRIL	60	93	113	147
MAYO	45	106	116	149
JUNIO	72	48	115	152
JULIO	81	114	126	154
AGOSTO	71	113	130	157
SEPTIEMBRE	74	90	132	159
OCTUBRE	78	66	132	162
NOVIEMBRE	83	117	135	164
DICIEMBRE	83	124	137	167

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
14 rollos	61 rollos	89 rollos	0.64 meses	0.69 meses

TABLA XVIII. Control de inventarios de cintas tejidas de 5/8" color blanco.

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	30	32	49	74
FEBRERO	28	25	50	77
MARZO	32	29	55	79
ABRIL	28	36	61	82
MAYO	24	30	66	85
JUNIO	25	35	66	87
JULIO	32	28	68	90
AGOSTO	30	30	72	93
SEPTIEMBRE	31	43	71	96
OCTUBRE	30	34	73	100
NOVIEMBRE	33	48	73	103
DICIEMBRE	29	53	79	106

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
8 rollos	34 rollos	49 rollos	0.64	0.69

TABLA XIX. Control de inventarios de etiquetas de calor (*Heat Transfers*).

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	1,006	1,098	1,298	1,417
FEBRERO	1,069	1,131	1,296	1,429
MARZO	1,071	1,124	1,304	1,440
ABRIL	1,085	1,151	1,316	1,452
MAYO	1,064	1,156	1,325	1,463
JUNIO	1,067	1,168	1,358	1,475
JULIO	1,071	1,230	1,354	1,486
AGOSTO	1,081	1,203	1,364	1,498
SEPTIEMBRE	1,080	1,290	1,374	1,509
OCTUBRE	1,083	1,284	1,374	1,520
NOVIEMBRE	1,074	1,296	1,387	1,532
DICIEMBRE	1,070	1,291	1,392	1,543

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
149 unidades	627 unidades	925 unidades	0.65 meses	0.70 meses

TABLA XX. Control de inventarios de Etiquetas con código de barras (UPC) [Talla L, estilo SL, color gris] de Nike.

Mes/Año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	2,600	2,980	3,098	3,761
FEBRERO	2,695	3,131	3,169	3,798
MARZO	2,701	3,240	3,493	3,836
ABRIL	2,852	3,512	4,004	3,874
MAYO	2,640	3,651	3,550	3,912
JUNIO	2,670	3,683	3,587	3,951
JULIO	2,713	3,330	3,340	3,990
AGOSTO	2,810	3,035	3,460	4,030
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453	4,070
OCTUBRE	2,833	2,843	3,641	4,110
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,879	4,151
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,928	4,192

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
345 unidades	1,582 unidades	2,272 unidades	0.61 meses	0.68 meses

TABLA XXI. Control de inventarios de cajas de cartón con medidas 24.5cms x 34.0cms x 34.0cms.

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	713	782	806	865
FEBRERO	720	785	814	869
MARZO	744	796	829	873
ABRIL	758	788	833	876
MAYO	751	791	830	880
JUNIO	766	799	837	883
JULIO	753	801	842	887
AGOSTO	761	810	839	890
SEPTIEMBRE	769	814	847	894
OCTUBRE	774	811	855	898
NOVIEMBRE	779	822	861	901
DICIEMBRE	779	826	866	905

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
84 unidades	374 unidades	542 unidades	0.64 meses	0.71 meses

TABLA XXII. Control de inventarios de *hangtags* (Talla L, estilo SL, color gris) de Nike.

Mes/Año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	2,600	2,980	3,098	3,761
FEBRERO	2,695	3,131	3,169	3,798
MARZO	2,701	3,240	3,493	3,836
ABRIL	2,852	3,512	4,004	3,874
MAYO	2,640	3,651	3,550	3,912
JUNIO	2,670	3,683	3,587	3,951
JULIO	2,713	3,330	3,340	3,990
AGOSTO	2,810	3,035	3,460	4,030
SEPTIEMBRE	2,805	3,029	3,453	4,070
OCTUBRE	2,833	2,843	3,641	4,110
NOVIEMBRE	2,744	2,964	3,879	4,151
DICIEMBRE	2,703	2,919	3,928	4,192

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
345 unidades	1,582 unidades	2,272 unidades	0.61 meses	0.68 meses

TABLA XXIII. Control de inventarios de *zippers* de nylon de 7" color blanco.

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	1,713	1,782	1,806	1,866
FEBRERO	1,720	1,785	1,814	1,870
MARZO	1,744	1,796	1,829	1,874
ABRIL	1,758	1,788	1,833	1,878
MAYO	1,751	1,791	1,830	1,881
JUNIO	1,766	1,799	1,837	1,885
JULIO	1,753	1,801	1,842	1,889
AGOSTO	1,761	1,810	1,839	1,893
SEPTIEMBRE	1,769	1,814	1,847	1,896
OCTUBRE	1,774	1,811	1,855	1,900
NOVIEMBRE	1,779	1,822	1,861	1,904
DICIEMBRE	1,779	1,826	1,866	1,908

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
187 unidades	801 unidades	1,176 unidades	0.64 meses	0.71 meses

TABLA XXIV. Control de inventarios de *care content labels*.

Mes/año	2002	2003	2004	Pronóstico 2005
ENERO	3,600	3,980	5,098	6,081
FEBRERO	3,695	4,131	5,169	6,152
MARZO	3,701	5,240	5,493	6,222
ABRIL	3,852	5,512	6,007	6,293
MAYO	3,640	5,651	5,550	6,364
JUNIO	3,670	5,683	5,587	6,435
JULIO	3,713	5,330	5,340	6,506
AGOSTO	3,810	5,035	5,460	6,577
SEPTIEMBRE	3,805	5,029	5,453	6,648
OCTUBRE	3,833	4,843	5,641	6,719
NOVIEMBRE	3,744	4,964	5,879	6,789
DICIEMBRE	3,703	4,919	5,928	6,860

Nivel de seguridad	Nivel de reorden	Pedido óptimo	Nivel teórico de consumo 1	Nivel teórico de consumo 2
619 unidades	2,648 unidades	3,885 unidades	0.64 meses	0.71 meses