

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL  
DE INVENTARIOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

CARLOS ROBERTO CEREZO GUILLERMO  
AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

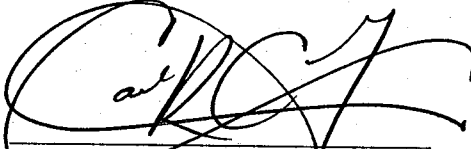
GUATEMALA, MAYO DE 1999

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 tesis titulado :

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial con fecha 6 de febrero de 1997.



Carlos Roberto Cerezo Guillermo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
VOCAL I.	ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA
VOCAL II.	ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ
VOCAL III.	ING. JORGE BENJAMÍN GUTIÉRREZ QUINTANA
VOCAL IV	BR. DIMAS ALFREDO CARRANZA BARRERA
VOCAL V	BR. JOSÉ ENRIQUE LÓPEZ BARRIOS
SECRETARIA	INGA. GILDA MARINA CASTELLANOS DE ILLESCAS

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMÉN  
GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZÁLEZ PODSZUECK
EXAMINADOR	ING. ROBERTO VALLE GONZÁLEZ
EXAMINADOR	ING. EDWIN BRACAMONTE OROZCO
EXAMINADOR	ING. ARTURO A. RUIZ PÉREZ
SECRETARIO	ING. FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ LÓPEZ

Guatemala 15 de julio de 1998.

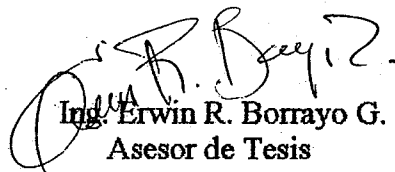
Ingeniero Francisco Gómez Rivera  
Director de Escuela Ingeniería  
Mecánica Industrial, USAC.

Señor Director:

Cumpliendo con lo resuelto por la Dirección de Escuela se procedió a la asesoría y revisión del trabajo de tesis titulado IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA, desarrollado por el estudiante Carlos Roberto Cerezo Guillermo.

El trabajo presentado por el estudiante Cerezo Guillermo ha cumplido con los requisitos consultado bibliografía adecuada e investigación de campo, siguiendo las recomendaciones de la asesoría. Considero que el trabajo ha cumplido con el propósito planeado, presentando soluciones de ingeniería en el campo de la investigación, en tal virtud me permito recomendar su aprobación.

Atentamente.

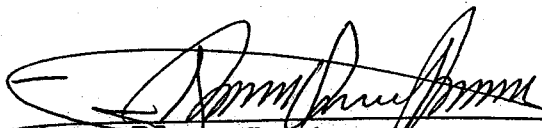
  
Ing. Erwin R. Borrayo G.  
Asesor de Tesis

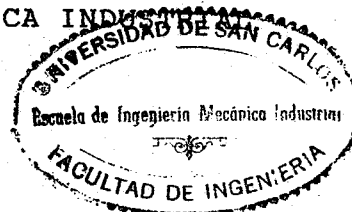


FACULTAD DE INGENIERIA

El Catedrático Revisor de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA, desarrollado por el estudiante universitario Carlos Roberto Cerezo Guillermo, aprueba el presente trabajo y recomienda la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Edgar René Quevec Robles  
Catedrático Revisor de Tesis  
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, enero de 1999  
emds



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**, presentado por el estudiante universitario Carlos Roberto Cerezo Guillermo, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR

INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, mayo de 1999.

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Roberto Cerezo Guillermo**, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE

  
Ing. Herbert René Miranda Barrios  
DECANO



Guatemala, mayo de 1999

emds

Acto que dedico

A Dios, mi Señor y Salvador; por su ayuda hasta este día

A mis padres, por todo el apoyo que me han brindado

A la memoria de mis abuelitas María Enma y Hercilia, por sus valiosos consejos

A mis hermanos

A toda mi familia



## Agradecimientos

al ingeniero Erwin Borrayo por la asesoría prestada en este trabajo de tesis

a Mynor Méndez por la colaboración brindada en este trabajo de tesis

al ingeniero Sergio Torres por la colaboración brindada en este trabajo de tesis

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	V
INTRODUCCIÓN	X
OBJETIVOS	XII
1. MARCO TEÓRICO	
1.1 Descripción de la empresa	13
1.2 Situación actual de la empresa respecto al control de inventarios	15
1.2.1 Principales documentos que se utilizan en el manejo de inventarios	16
1.2.2 Análisis de los formularios que se utilizan para los vales y las devoluciones	19
1.2.3 Descripción general del manejo actual del control de inventarios a nivel departamentos	23
1.2.3.1 Departamento de Almacén	23
1.2.3.2 Departamento de Producción	27
1.2.3.3 Departamento de Compras	29
1.2.3.4 Departamento de Control de Calidad	29
2. PROGRAMA DE SOFTWARE A UTILIZAR	
2.1 Descripción del software a utilizar	32
2.2 Interrelación entre los módulos del sistema	34

2.2.1	Módulo del Departamento de Almacén	35
2.2.2	Módulo del Departamento de Producción	40
2.2.3	Módulo del Departamento de Compras	50
2.2.4	Módulo del Departamento de Control de Calidad	55
2.3	Análisis de la información pendiente de ingresar al programa	60
2.3.1	Departamento de Almacén	60
2.3.2	Departamento de Producción	61
3.	<b>PLAN DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN</b>	
3.1	Departamento de Almacén	67
3.1.1	Levantado de códigos de repuestos	67
3.1.2	Ingreso de códigos al programa	70
3.2	Departamento de Producción	72
3.2.1	Ingreso de las fórmulas de los productos terminados	72
3.2.2	Ingreso de los pronósticos de venta	76
3.2.3	Ingreso de la política de nivel máximo registrada	76
3.2.4	Ingreso de la política de stock mínimo y de nivel de reorden	77
3.3	Departamento de Control de Calidad	78
3.3.1	Ingreso de autorizaciones para ingresos aprobados al programa	78
3.4	Correcciones al programa	79
4.	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA</b>	
4.1	Prueba de funcionamiento del programa	81

4.1.1	Departamento de Almacén	81
4.1.2	Departamento de Producción	83
4.2	Procedimientos empleados para el ingreso de la información	86
4.2.1	Departamento de Almacén	87
4.2.2	Departamento de Producción	90
5.	REPORTE DE RESULTADOS	
5.1	Departamento de Almacén	100
5.2	Departamento de Producción	101
5.3	Departamento de Control de Calidad	101
5.4	Departamento de Compras	102
	CONCLUSIONES	103
	RECOMENDACIONES	104
	BIBLIOGRAFÍA	107
	ANEXOS	108

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
1.	Pedido e ingreso de materiales al almacén	22
2.	Diagrama de distribución y operación de archivo	25
3.	Diagrama de interrelación entre departamentos	31
4.	Recuadro de funciones del módulo de Almacén	35
5.	Recuadro de funciones del módulo de Producción	40
6.	Recuadro de funciones del módulo de Compras	51
7.	Recuadro de funciones del módulo de Control de Calidad	55
8.	Diagrama de flujo de información del programa de control de inventarios	59
9.	Diagrama del sistema de codificación que se utilizará para la asignación de códigos a los repuestos	68

## TABLAS

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
I.	Tabla de asignación de códigos para las distintas áreas de la Industria	88

## GLOSARIO

### **Base de datos**

Cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. Los datos suelen aparecer en forma de texto, números o gráficos. Desde su aparición en la década de 1950, se han hecho imprescindibles para las sociedades industriales.

### **Batch de producción**

Refierase aquí a la mezcla que se hace de algunos ingredientes para producir una tanda, la cual da un rendimiento de trabajo.

### **Clipper**

Es un lenguaje de programación que sirve para manejar bases de datos al igual que Foxpro, Dbase y Lotus, y almacena la información por medio de archivos los cuales se encuentran compuestos de registros y esos a su vez de campos, los cuales se asemejan a una tabla de datos en donde las columnas son los campos y las filas son los registros.

### **Cobertura**

Llamada también Línea Teórica de Consumo, es la que da una idea del consumo programado de la materia prima, que se puede movilizar en

<b>Compilador</b>	el tiempo hasta que la existencia llegue a ser cero.
<b>Efectividad</b>	Programa de computadora que convierte un conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje determinado, en un programa en lenguaje máquina de la propia computadora.
<b>Eficiencia</b>	Es el grado en que se logran los objetivos. Es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada.
<b>Explosión de- materiales</b>	Técnica para mantener los stocks de materiales en el almacén a un nivel deseado mediante el uso de fórmulas, partiendo de los requerimientos de los mismos.
<b>Gráficos de- explosión de- materiales</b>	Una técnica sencilla y provechosa para la comprensión del manejo de materiales es el gráfico ó diagrama de existencias, que es un gráfico de niveles de existencia de un artículo en función del tiempo, suponiendo un consumo y tiempo de reposición medios.
<b>Industria</b>	Término utilizado para identificar a la empresa en la cuál se implementó este trabajo de tesis.
<b>Archivo</b>	Documento en el que se llevan registradas las entradas y salidas de materiales del almacén para llevar un control adecuado sobre las existencias o saldos de cada material.

**Nivel o "stock"-  
de reorden**

Es la cantidad en existencia de materia prima que da la pauta para que se haga la requisición u orden de compra, o sea que esto se patentiza cuando la tarjeta de archivo para una determinada materia prima ha llegado a una cantidad en existencia que prácticamente sugiere u ordena se realice el nuevo pedido.

**Número de ciclos**

Número de datos de ventas de los productos a ingresar

**Orden de compra**

Documento en donde se anotan las especificaciones del producto que va a ser adquirido y los datos del proveedor.

**Ordenes de compra-  
parciales**

Aquellas órdenes de compra que van siendo completadas hasta llegar al 100% de lo pedido, conforme el proveedor va efectuando las entregas de material.

**Política de nivel-  
de reorden**

Se entiende así al tiempo promedio que resulta de la duración de los pedidos hechos anteriormente a los proveedores, tal duración se considera desde la fecha de la requisición o pedido hasta la llegada de la materia prima.

**Política de nivel-  
máximo**

Se le llama así a la máxima cobertura de materia prima que se quiere mantener en



“stock”, este dato se ingresa en término de número de meses.

**Política de “stock”-  
mínimo**

Se entiende así a la diferencia que pueda haber entre la duración más grande en la entrega de un pedido y la política de reorden.

**Pronósticos**

Cantidad o valor esperado que se estima de acuerdo al historial de ventas de la empresa, el cual servirá para que se realice la planificación correspondiente del trabajo a realizar para poder cumplir con esta supuesta demanda.

**Q óptimo**

Es la cantidad que se necesita exactamente para garantizar la producción en un tiempo estimado, esta se refiere a la cantidad que se debe tener al inicio de cada ciclo.

**Requerimiento total**

Se le llama así a la cantidad total planificada de materia prima, necesaria para poder manufacturar producto durante un período de producción.

**Requisición de-  
material**

Se realiza cuando se necesita comprar un material, este da lugar a que se elabore una orden de compra.

**“Stock” inicial**

Es la cantidad de materia prima que hay al inicio de un período determinado. Sirve de punto de arranque para la realización de todos los subsiguientes cálculos.

**“Stock” mínimo**

Es la cantidad de materia prima que se debe tener en existencia al momento que se espera

llegue la nueva cantidad pedida cuando se tenía el respectivo nivel de reorden.

**Subproductos-  
terminados**

Se le llama así a los productos que son elaborados para ser agregados junto con otros ingredientes para la elaboración de un producto final a ser comercializado.

**Tiempo de-  
suministro**

Tiempo que se estima necesario para conseguir el reaprovisionamiento de un artículo.

## INTRODUCCIÓN

Hoy día, llevar un buen control de inventarios es fundamental para el buen desarrollo de la industria, ya que dicho control de inventarios nos dará información para la toma de decisiones, como lo son pedidos de materia prima, niveles de inventarios, etc., decisiones que al ser tomadas adecuadamente ayudarán a elevar los beneficios económicos.

En la actualidad, se manejan en las industrias alimenticias gran cantidad de materias primas, repuestos, etc., esto hace que los inventarios aumenten de tamaño, por lo cual se deben crear mecanismos adecuados para el buen manejo de estos.

Debe tomarse en cuenta, también, que un buen manejo de inventarios implica obtener información que aparte de ser veraz y concreta, pueda ser consultada de una manera rápida y fácil.

La industria alimenticia que tenga un manejo de inventarios con las características anteriormente descritas, tendrá gran ventaja, al momento de competir en el mercado nacional, también estará mejor preparada para competir en la apertura de los mercados internacionales.

Para un manejo eficiente de los inventarios, actualmente, se cuenta con la ayuda de las computadoras, siendo estas herramientas de

gran utilidad. Este trabajo se dedica a la implementación, pruebas y correcciones que se consideren necesarias a un programa diseñado específicamente para el manejo y control de inventarios dentro de una industria guatemalteca de amplia tradición en el medio. Dicho programa agiliza el manejo de los inventarios, ya que se encarga de manejar los archivos de materia prima y repuestos, brinda información de la explosión de materiales, del control de inventarios, de pedidos recibidos, etc. Una característica bastante importante es que como el programa está sobre una base de datos común y en una red de computadoras, agiliza la información entre los distintos departamentos que lo utilizan y consultan.

Este trabajo es la continuación del trabajo de tesis elaborado por el ingeniero Erwin Borrayo, el cual se titula Diseño e implementación de un sistema computarizado de manejo de un almacén de materia prima.

## **OBJETIVOS**

### **GENERALES**

1. Agilizar el control de inventarios mediante la implementación de un sistema computarizado.
2. Ejemplificar la importancia de implementar un sistema computarizado para un buen control de inventarios.

### **ESPECIFICOS**

1. Implementar la codificación necesaria para el adecuado ingreso de datos al sistema computarizado.
2. Cargar la información necesaria al sistema computarizado para que realice los cálculos correctos de la explosión de materiales.
3. Corregir si fuese necesario el sistema computarizado a implementar.
4. Sugerir mejoras que sean necesarias, en caso existan en el sistema computarizado a implementar.

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Descripción de la empresa

A la industria en la cual se va a implementar el sistema computarizado se le llamará en este trabajo de tesis, la industria.

La industria es una fábrica que ya tiene varios años de operación en el mercado nacional guatemalteco, por lo cual cuenta con amplia experiencia y está comprendida entre las mayores del mercado nacional, manufacturando gran variedad de productos alimenticios ampliamente vendidos no sólo en el mercado nacional sino también en el extranjero, por lo que naturalmente la industria compra una gran cantidad de materia prima para la manufacturación de toda la variedad de productos que fabrica.

Por lo anteriormente expuesto, en esta industria tienen que manejar inventarios diversos y extensos de los diferentes tipos de materia prima utilizada para la manufactura de los productos alimenticios.

Por otra parte también se manejan inventarios de los repuestos que se utilizan para darle mantenimiento a las máquinas; además, se deben manejar inventarios que comprenden los materiales de empaque que se utilizan para los diferentes productos, por todo esto se puede observar que el manejo y control de los inventarios es una función esencial en la

industria, ya que un adecuado manejo y control de inventarios se traduce en mejores resultados.

Para el control de inventarios la industria maneja dos marcas comerciales, a las que se les llamará en este trabajo: marca 1 y marca 2, cada una de las cuales tiene su tarjeta de inventario de materia prima, además se manejan dos tarjetas de inventarios de repuestos; todos estas tarjetas se describen a continuación:

- **Inventario de artículos para marca 1:** sirve para el control de inventarios de las materias primas y materiales de empaque necesarios para la elaboración de los productos correspondientes a esta marca.

- **Inventario de artículos para marca 2:** sirve para llevar el control de inventarios de las materias primas y materiales de empaque necesarios para la elaboración de los productos correspondientes a esta marca.

- **Inventario para repuestos post mix:** en éste se lleva el control de inventarios para repuestos especiales que son utilizados para el mantenimiento de máquinas dispensadoras de bebidas. Dichas máquinas no están relacionadas con las que se utilizan para la producción en la planta; sin embargo, si son utilizadas por la industria para distribuir uno de sus principales productos.

- **Inventario para repuestos varios:** sirve para el control de

inventarios de los repuestos utilizados para el mantenimiento de las máquinas que se utilizan en la producción en la planta; también sirve para el control de repuestos que se utilizan para el mantenimiento de la planta de producción e instalaciones de la fábrica. Actualmente, no está en uso en la empresa.

La industria tiene proyectos de modernización, que implican la compra de equipo nuevo, aplicación de técnicas de producción modernas, etc., para así contar con una producción más eficiente, lo cual también implica tener un control de inventarios más eficaz. Dichos proyectos se están implementando actualmente, en particular se hace necesario un mejor control de los inventarios de repuestos.

## **1.2 Situación actual de la empresa respecto al control de inventarios**

Actualmente, se tiene ya instalado y trabajando en parte el programa de control de inventarios que es el objeto de este trabajo de tesis, y aún hay varias funciones del programa que no han sido implementadas a cabalidad; debido, principalmente, a que no se ha alimentado la información necesaria al sistema.

Esto se debe a que dicha información, en algunos casos, no ha sido recopilada o no se ha creado la codificación física necesaria de los repuestos, o simplemente no se ha hecho el trabajo de digitar dichos datos al sistema, de dicha información se hará una descripción detallada más adelante conforme se estudie el control de inventarios que llevan los departamentos de la Industria que se ven involucrados en el uso del



sistema.

Además, las funciones del programa que no se están utilizando es porque tienen algunos errores de programación que evitan el correcto desempeño del programa en su funcionamiento, de dichos errores se hará una descripción más adelante de cuáles eran y cómo fueron corregidos.

El programa está integrado a una red, de tipo Novell, y en dicha red el programa se desempeña satisfactoriamente.

### **1.2.1 Principales documentos que se utilizan en el manejo de inventarios**

Se usan formularios especialmente diseñados para el control de las operaciones que se realizan entre los distintos departamentos que conforman la industria, entre estos se encuentran:

- Requisiciones de material
- Devoluciones de material

La industria elabora dos marcas comerciales en sus instalaciones; por ello, los formularios están divididos según el producto. Dichos formularios se imprimen en original y copias; el número de copias depende del tipo de formulario.

Entre los distintos tipos de documentos que son utilizados figuran los siguientes:

### **Requisición de compra**

Es utilizada cuando en el Departamento de Producción se ve en el archivo que cierto producto o materia prima a llegado a su nivel de reorden(cantidad en existencia de materia prima que da la pauta para que se haga la requisición). Es cuando se llena el formulario y se envía al Departamento de Compras. Si el Departamento de Almacén detecta que un material está en su nivel de reorden, éste completa una requisición de compra a Producción, y se repite el paso anterior.

En este formulario los datos que se anotan son la marca comercial a la cual pertenece la requisición, la fecha del día, el departamento solicitante, el archivo tarjeta de inventario al cual va destinado, si se debe cotizar, la fecha en que se necesita el pedido, la cantidad pedida, la descripción de lo pedido, el tamaño, el costo unitario y el valor total de lo pedido.

Por último, la requisición es autorizada por el Departamento solicitante y el Departamento de Compras.

### **Orden de compra local**

Cuando el departamento de Compras recibe la requisición de compra del Departamento de Producción, llena un formulario de orden de compra local(entiéndase aquí compras en la República de Guatemala), el en cual se anotan la marca comercial que solicita la compra, el número de formulario de requisición, la fecha del día, el nombre y dirección del proveedor, la cantidad a pedir, la descripción de lo que se va a pedir, el precio unitario y el valor total de lo que se pide, la descripción de los términos de pago, la fecha de entrega, el archivo o registro inventario de

destino y por último, este lo autoriza el Departamento de Compras.

**NOTA:** cuando es una orden de compra al extranjero se utiliza el mismo tipo de formulario, solo que se especifica, además, el país de origen de la mercancía.

### **Ingreso de mercancías**

Se utiliza cuando los proveedores entregan la materia prima a la industria. En este caso es el Departamento de Almacén el receptor de la mercancía. Estos tienen anotado arriba el nombre de la marca comercial a la cual pertenecen. Se anotan los datos del nombre del proveedor, del país de origen de la mercancía(en caso sea importada), la fecha en que se recibe, el número de orden de compra, el número de envío, el código de lo que se recibe, la descripción del producto que se recibe, si es aprobado por Control Calidad, la unidad de medida, la cantidad que se recibe, se anota además cualquier observación si la hubiese, después de anotados estos datos el vale lo firman la persona que recibió el pedido y el Jefe de Almacén.

### **Requisición de material**

Se utiliza cuando dentro de la planta de producción se requiere determinado material para manufacturar un producto de "la industria". Este formulario en la parte de arriba tiene impreso el nombre de la marca comercial a la cual pertenece, y se anotan en el los datos del departamento al cual va destinado el material, la fecha, el código del material, la descripción del material, la unidad de medida, la cantidad entregada, motivo de la salida del material, nombre de la persona que aprueba la

salida del material, nombre de la persona que entrega el material, nombre de la persona que recibe el material.

### **Recibo de almacén**

Es utilizado cuando el almacén recibe repuestos o materiales que salieron de éste para ser reparados, lavados, etc.; es decir, salieron en calidad de tránsito. Los datos que se anotan en este vale son la fecha del día, de quién es recibido, la cantidad recibida, la descripción de lo recibido, y la firma de la persona que recibe.

Para las devoluciones se utiliza el siguiente formulario:

### **Formulario para devolución de material**

Se utiliza cuando en un proceso productivo quedan saldos de material. Este material se devuelve al almacén. En la parte de arriba lleva impreso el nombre de la marca comercial a la cual pertenece. En este se anotan los datos del destino, fecha, código del material, descripción del material, unidad de medida, cantidad devuelta, motivo de la devolución, nombre de la persona que aprueba la devolución, nombre de la persona que entrega el material y nombre de quien recibe el material.

### **1.2.2 Análisis de los formularios que se utilizan para los vales y las devoluciones**

De estos formularios se hacen varias copias, las cuales sirven para llevar un control adecuado. En el caso de los vales de requisición de compra se emite un original para el almacén, mismo que después traslada al Departamento de Contabilidad y dos copias, una para el departamento

de Compras y otra para el departamento que solicita la requisición de material.

En el caso anterior no se provoca ningún problema con el reparto de las copias, pero si con las copias de los formularios que se emiten en original y copias. Una de éstas para una persona del Almacén, como por ejemplo el formulario de requisición de material y el de devolución de material, en los cuales el original es para ser operado en el archivo del Almacén, el duplicado es para Contabilidad, el triplicado es para la persona que entrega el material y el cuadruplicado es para el Departamento de Producción.

El problema consiste en que para la persona de Almacén que le queda el triplicado considera que esta copia no le es de utilidad, por lo que no quiere este triplicado y este lo deja junto con el original.

Entonces lo que corresponde es hacerle ver a la persona que entrega la requisición ó recibe la devolución de material que este documento si le puede ser de utilidad a la hora de que se presentase algún problema, ya que este triplicado le serviría de respaldo para demostrar las requisiciones o devoluciones de material hechos en el almacén, por lo que no está demás ésta copia.

En conclusión el número de copias es el adecuado para cada tipo de formulario.

Para pedidos de artículos varios como papel sanitario, lija, etc., y

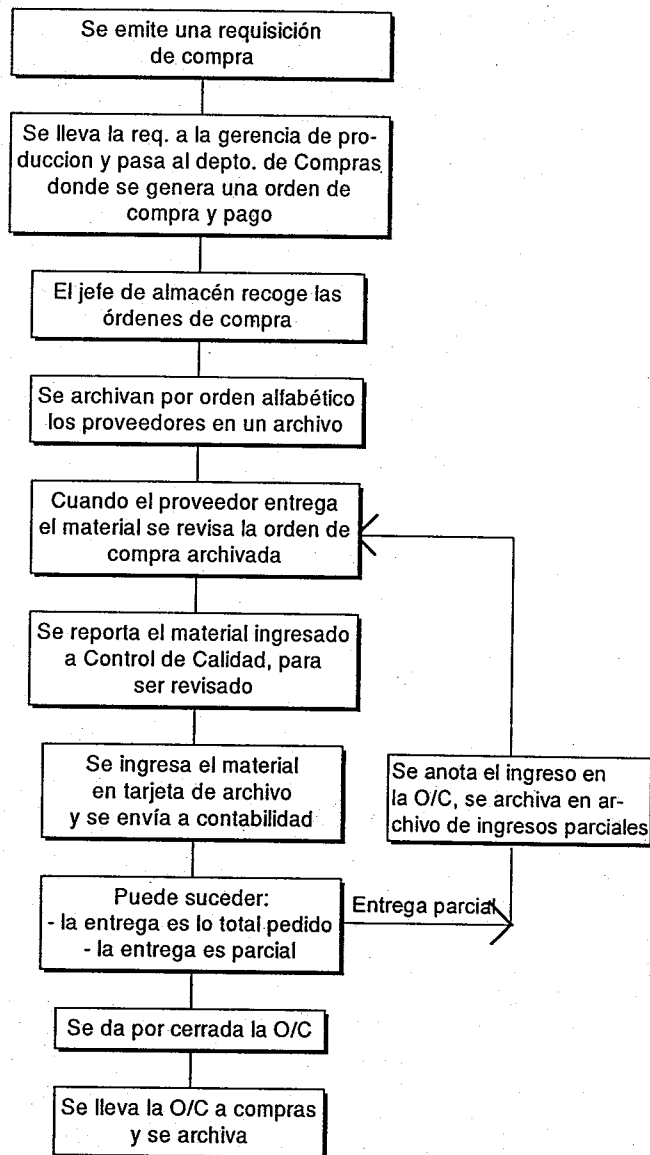
también para los repuestos de las máquinas como tornillos, fajas, etc., se utilizan los formularios de requisición lo cual crea pérdida de tiempo por tener que llenar los documentos y después tener que clasificar las requisiciones de materiales, de artículos varios y de repuestos, por lo que sería conveniente crear un documento para artículos varios y otro, para repuestos.

También sería conveniente modificar el documento de recibo del almacén, ya que en el actual se anotan muy pocos datos de lo que se está recibiendo, lo cual puede causar confusión, pues no se especifica el código, unidad de medida, a que archivo pertenece, si ya fue operado en el archivo; estos datos son importantes.

En el documento de devolución de material sería conveniente cambiar la palabra “destino” por “departamento que devuelve” para evitar confusión cuando se llena el documento.

Para una mejor idea de cómo es el proceso para el pedido e ingreso de material al Almacén, en la siguiente página se incluye un diagrama de este.

**Figura 1. Pedido e ingreso de materiales al almacén**



### **1.2.3 Descripción general del manejo actual del control de inventarios a nivel departamentos**

#### **1.2.3.1 Departamento de Almacén de Materia Prima**

En éste se almacena y se controla la materia prima y los materiales de empaque a utilizarse en la producción. Se relaciona directamente con todos los demás departamentos, ya que es el encargado de procesar la información de existencias, ingresos, egresos, etc., de los materiales

Actualmente, el control de inventarios en LA INDUSTRIA se realiza por medio de tarjetas de archivo en el almacén de materia prima, se manejan cuatro tarjetas que son descritas en la página 14 de este documento. Este departamento cuenta con cuatro auxiliares encargados de ayudar al Jefe en las diferentes labores, y se ha operado por muchos años con una distribución de trabajo entre el personal de forma equitativa para mantener la armonía y la eficiencia deseada en dicho departamento. Para alcanzar estos propósitos las operaciones se han dividido de la siguiente forma:

- Una semana un auxiliar de almacén opera la tarjeta de archivo ya sea de la marca comercial 1 ó 2. Otra semana lo atiende el otro auxiliar de almacén.
  
- Una semana elabora las pesadas de materia prima un auxiliar y la otra, las elabora el otro auxiliar.

Estas operaciones se combinan únicamente entre dos mismas personas



todas las semanas, además de estas atribuciones estas dos personas tienen que despachar vales en la puerta del almacén destinada a la atención del personal en la planta.

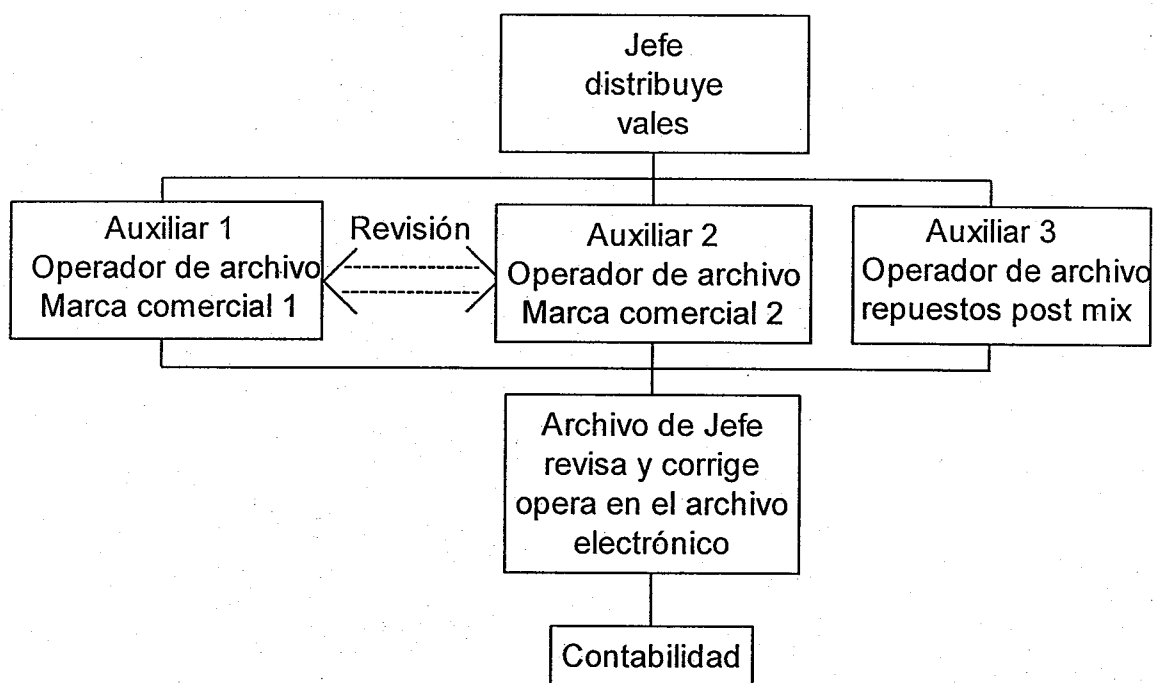
- El otro auxiliar de almacén se le destina la responsabilidad de atender la recepción de materia prima y material de empaque; también para recibir los combustibles y elaborar los respectivos vales de requisiciones. Además, este auxiliar es el encargado de operar la tarjeta de archivo de repuestos de post mix.
- El otro auxiliar del Almacén es el encargado de el acomodo del diferente material que ingresa al almacén y de despachar vales de requisiciones.

Los auxiliares encargados de operar las tarjetas de archivos de la marca comercial 1 y la marca comercial 2, también revisan las operaciones efectuadas en estas tarjetas de archivos mediante el intercambio entre ellos de las mismas.

El jefe de almacén es el encargado de revisar las operaciones hechas en todas las tarjetas de archivos por los auxiliares.

**NOTA:** para una mejor comprensión del proceso de operación del archivo veáse el diagrama de la siguiente página.

**Figura 2. Diagrama de distribución y operación de tarjetas de archivos**



Este departamento cuenta con una terminal de red Novell, en la terminal de red ya está cargado el programa de control de inventarios.

Se ingresan al programa los datos contenidos en las tarjetas de archivos de la empresa, específicamente de las tarjetas de archivos de artículos para productos de la marca 1 y productos de la marca 2, de los cuales ingresa las diferentes cantidades existentes de artículos, datos de cierre de órdenes de compra, ingreso de materiales, vales, etc.

El encargado del ingreso de la información al programa es el jefe del Almacén. Hay varios datos que hacen falta que se ingresen al programa, y por esta falta de información, aún no se usa como sistema principal sino las tarjetas de archivos.

Los datos que hacen falta ingresar al programa son los siguientes:

- información de repuestos de post-mix, dichos repuestos son utilizados en unas máquinas que no tienen relación directa con la producción de la empresa, a dichas máquinas se encarga la empresa de darles mantenimiento, estos repuestos ya están codificados y se lleva su control en las tarjetas de archivo de post-mix, por lo que hay que ingresar el código de estos repuestos y la cantidad de cada uno de ellos al programa;
- información de los distintos repuestos utilizados para la producción de la empresa, entiéndase aquí los repuestos utilizados para las máquinas encargadas de la producción en la planta y los repuestos varios que son utilizados para reparaciones de la planta, para estos repuestos no existen

tarjetas de archivo específicas, por lo que para poderlos ingresar al programa primeramente se deberán de codificar y hacer su respectivo recuento físico.

Como se indica en el párrafo anterior el hecho que no existan tarjetas de archivo para el adecuado control de los repuestos ha causado problemas, en el sentido que en determinadas ocasiones se cree que se tiene determinado repuesto en almacén cuando en realidad no se tiene existencia alguna de dicho repuesto, causando retrasos en la reparación de las máquinas y hasta transtornos en los planes de producción.

Además es de notar que algunos repuestos tienen código, por lo que en alguna ocasión se les asignaron, pero después se le dieron nuevos códigos por falta de información de que ya tenían un código especificado, teniendo por lo tanto la existencia de repuestos con doble código. Dichas tarjetas de archivo de repuestos ya no existen, y dichos códigos serán eliminados para asignar los nuevos códigos adecuados al programa.

También muchos de estos repuestos se encuentran revueltos o mal ordenados, por lo que es necesario clasificarlos y ordenarlos adecuadamente.

### **1.2.3.2 Departamento de Producción**

Este el departamento encargado de la producción en la planta, y requiere información del departamento de almacén para realizar su planificación de producción, e información para hacer la explosión de

materiales.

Este departamento también cuenta con una terminal de la red Novell. Actualmente para realizar los cálculos concernientes a pronósticos, explosión de materiales y control de inventarios utilizan los datos proporcionados por el departamento de almacén en listados impresos, pero dichos datos no son obtenidos directamente del programa de control de inventarios, es de notar que sí se consulta dicho programa y sirve como referencia o punto de comparación para los datos que se tienen registrados en los archivos.

El programa realiza los cálculos para obtener la explosión de materiales y el control de inventarios, pero no se utiliza por que hace falta datos necesarios para su funcionamiento los cuales son los siguientes:

- descripción de los productos terminados de la empresa,
- datos de ventas para los pronósticos de venta,
- fórmulas de los productos terminados de la empresa,
- asignación de códigos en el programa de manejo de inventarios para los subproductos de la empresa,
- fórmulas de los subproductos de la empresa,
- política de nivel máximo,
- política de stock mínimo,
- política de nivel de reorden.

Actualmente, para hacer los respectivos cálculos para el control de inventarios el Departamento de Producción utiliza programas de hojas

electrónicas.

### **1.2.3.3 Departamento de Compras**

Este es el encargado de realizar las órdenes de compras, con base en la información recibida de las requisiciones de materiales por parte del departamento de producción. Para realizar las órdenes de compras se encarga de hacer cotizaciones con los diferentes proveedores, y al escoger a un proveedor en particular pacta fechas de entrega, etc

En este departamento aun no ha sido instalada una terminal de la red Novell. Actualmente, se trabaja con los datos contenidos en las tarjetas de archivo que proporciona el departamento de almacén. Cuando el personal de producción observa que una materia prima ya llegó a su nivel de reorden, es cuando mandan la respectiva orden de compra al Departamento de Compras, el cual se encarga de comprar dicha materia prima con el proveedor que sea más conveniente para la empresa.

### **1.2.3.4 Departamento de Control de Calidad**

A este departamento le informa el Departamento de Almacén de los ingresos que recibe de material por parte de los proveedores, para que control de calidad inspeccione lo recibido y apruebe o desapruebe el ingreso de material.

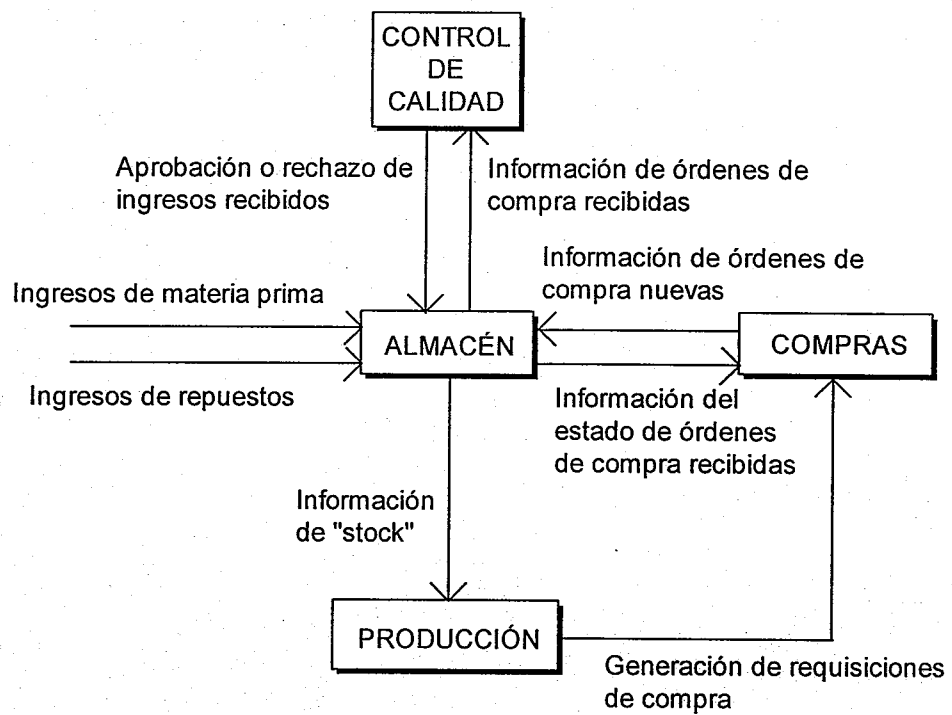
En este departamento no ha sido instalada una terminal de la red Novell. Cuando el departamento de almacén recibe determinada materia

prima, envía la información al departamento de control de calidad, el cual después de revisar el producto recibido manda la información al Departamento de Almacén de si se acepta o se rechaza dicha materia prima.

Como medio de comunicación se utilizan cuadernos de control que deben ser llevados y traídos de un departamento a otro.

Un diagrama básico de la relación interdepartamentos de la industria se puede observar en la siguiente página.

**Figura 3. Diagrama de interrelación entre departamentos**





## **2. PROGRAMA DE SOFTWARE A UTILIZAR**

### **2.1 Descripción del software a utilizar**

Los disquete del programa de control de inventarios a ser utilizado están disponibles para poder ser consultados en la Escuela de Mecánica-Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

El sistema operativo que utiliza es el DOS (Disk Operative Sistem por sus siglas en inglés), el cuál es el sistema básico que es utilizado por la mayoría de las computadoras. Este sistema operativo a la vez es sumamente vérsatil, ya que mediante este sistema se pueden administrar impresoras, discos duros, trabajar en ambientes de red; y además, por ser un sistema operativo sencillo puede ser utilizado por cualquier computadora personal, lo cual es importante porque permite utilizar todo el equipo disponible con el cual se cuenta en La Industria.

El Software para red que utiliza es el Novell, el cual es bastante confiable y además es completamente compatible con el sistema operativo DOS. El uso de esta red es bastante cómodo para el usuario, ya que es muy poco notorio que se está trabajando dentro de una red.

Otra ventaja de la red Novell es que puede atender a un número elevado de usuarios, aprovechando además al máximo los recursos de equipo de La Industria ya que puede utilizar un solo disco duro para

atender a todos los usuarios de la red, los usuarios pueden utilizar todas las impresoras, etc. Este sistema de red implementado en la industria funciona adecuadamente en la actualidad.

Para el manejo, almacenamiento y gestión de la información se utiliza la base de datos llamada "Clipper", que funciona adecuadamente en el sistema por su total compatibilidad con el DOS, y además por su capacidad de poder manejar bases de datos sobre redes multiusuarios, como la red Novell.

El lenguaje de programación que utiliza es el lenguaje Clipper que es sencillo y práctico de usar, ya que tiene la capacidad de generar programas totalmente independientes, o sea que una vez el programa está terminado este puede activarse directamente desde el sistema operativo sin tener que estar dentro del ambiente del manejador de bases de datos.

Por lo anterior hay mayor seguridad, ya que si el programa aborta su ejecución el usuario no se queda dentro del manejador de bases de datos, pudiendo éste alterar archivos importantes, sino que es dejado dentro de la red Novell.

El programa de computación que se va a implementar en este trabajo procesa información de control de inventarios que conlleva el cálculo de los pronósticos, la explosión de materiales, y hace el seguimiento del proceso administrativo del manejo de materiales que se realiza dentro de la industria.

El programa puede llevar el control de órdenes de compra, de las salidas de material, del ingreso de material; puede autorizar facturas, autorizar entradas al almacén si el material aprueba el control de calidad, etc.

Este programa cuenta con un control de las tarjetas de archivo de las diferentes materias primas que se utilizan en la producción de los diversos productos, proporcionando información de los niveles de inventarios a los departamentos requerientes de forma automática, ya que éstos comparten una base común de datos, de la cual cada departamento consulta la información que le interesa.

Además facilita la comunicación interdepartamental, porque la información que es ingresada al programa por el departamento que lo está usando está disponible en el momento para los otros departamentos que estén consultando el programa, ya que los departamentos están interconectados por medio de una red Novell. Por estas características del programa se agiliza todo el proceso informativo de la planta.

Este sistema computarizado se divide en cuatro módulos, cada uno para un departamento involucrado. Cada módulo tiene un programa ejecutable desarrollado, todos sobre una base de datos común a todo el sistema.

## **2.2 Interrelación entre los módulos del sistema**

Los cuatro módulos y sus diversas interrelaciones entre ellos se

describen a continuación:

### 2.2.1 Módulo del Departamento de Almacén

El programa ejecutable se llama ALMACEN.EXE, el recuadro de funciones de este módulo se observa a continuación,

**Figura 4. Recuadro de funciones del módulo de almacén**

MENU PRINCIPAL
1. Salidas
2. Ingresos
3. A,B,C Tarjetas
4. Control Ordenes Compra
5. Consultas y reportes
6. Utilerías del sistema

Las operaciones que realiza cada uno de los incisos del recuadro anterior son:

#### 1. Salidas

Esta es la opción que se encarga de operar todas las salidas de materiales que ocurren en las tarjetas de archivos, también opera salidas que no afectan directamente a las tarjetas de archivos.

#### 2. Ingresos

Es la opción encargada de operar todos los movimientos de materiales que representan ingresos que afectan a las tarjetas de archivos, también opera

ingresos que no afectan a las mismas.

### **3. A, B, C tarjetas**

Es la opción encargada de abrir, modificar o cerrar tarjetas que van a ser utilizadas para la operación del archivo. Esta opción se subdivide en cuatro subopciones, cada una para cada archivo que se maneja en la industria.

### **4. Control órdenes de compra**

Esta es la opción encargada de la administración de las órdenes de compra; entre las funciones que realizan se encuentran: cerrar las órdenes de compra cuando éstas ya están completamente entregadas, para que el programa ya no las tome en cuenta en los futuros ingresos de materiales, además, puede reabrir una orden de compra habilitándola para recibir nuevos ingresos de materiales.

### **5. Consultas y reportes**

Esta opción le da la oportunidad al usuario para consultar, de una forma rápida y eficiente, toda la información importante del módulo del almacén.

Entre ésta se encuentra la información de todos los vales de salidas de material, información de todos los ingresos de material a almacén, información del estado de todas las órdenes de compra (cuanto se ha entregado, si ya se entregó todo lo pedido), la información de todas las tarjetas completas de los cuatro archivos de la industria con salidas, entradas y saldos actualizados, la información de todas las salidas de vales por destino(aquellos vales expedidos específicamente para un

departamento de la Industria) con sus respectivas fechas, la información de todos los ingresos de materia prima pendientes de ser aprobados por el Laboratorio de Control de Calidad y la información de los movimientos por fecha de los materiales del almacén.

## **6. Utilerías del sistema**

En esta opción se le presentan al usuario una serie de utilidades que son necesarias para el mantenimiento del programa de control de inventarios.

Entre estas se encuentran la de reconstrucción de índices que es una reconstrucción selectiva de los archivos más importantes de índices como el del archivos de artículos de marca 1, de archivos de repuestos de post-mix, etc.

Otra utilidad es el archivo muerto que sirve para guardar información contenida en el disco duro de una tarjeta de archivo a un disquete en backup.

Otra utilidad que tiene esta opción es la de A, B, C (Altas, bajas y cambios) de archivos de destinos, de áreas y máquinas, la cual consiste en darle mantenimiento a dichos archivos, los cuales son necesarios para la codificación de los repuestos en en tarjetas de archivo.

Otra utilidad que posee esta opción es la de cierre mensual, la cual consiste en hacer un cierre de los archivos de movimientos, este proceso consiste en hacer un reporte impreso de todos los movimientos que se hicieron en la tarjeta de archivo seleccionado para cierre, y luego hacer una

copia de todos estos movimientos en disquete; y por último, se borran de disco duro todos los movimientos que fueron copiados, todo esto para evitar un crecimiento constante de los archivos de movimientos del programa.

Finalmente la otra utilidad que posee esta opción es la de backup general, la cual consiste en copiar del disco duro a un disquete todas los archivos que componen el programa de control de inventarios, esto se hace por seguridad para evitar que por accidente en el disco duro se pueda perder información importante. Esta utilidad no borra ningún archivo del programa.

En síntesis las principales funciones que realiza el módulo de Almacén son:

**-Operar las tarjetas de archivos.**

**-Vigilar niveles críticos de inventarios.** Compara constantemente saldos del archivo electrónico de almacén con los niveles críticos de los inventarios de producción, cuando el saldo del archivo electrónico es menor que el nivel de reorden registrado en un archivo específico de control de inventarios; entonces el módulo de almacén da un aviso que se transfiere a otro archivo de avisos, el cual puede ser consultado inmediatamente por el Departamento de Producción.

**-Actualización de estados de órdenes de compra.** Actualiza saldos de órdenes de compra parciales. Ésto lo hace cuando en el

almacén se recibe una entrega de materia prima por parte de los proveedores, entonces el programa cuenta con rutinas especiales que se encargan de actualizar el saldo de las órdenes de compra. Esta información es almacenada en archivos que contienen todo lo referente a las órdenes de compra, los cuales son consultados por los departamentos de producción y de compras.

**-Reporte al Departamento de Control de Calidad.** Proporciona información al departamento de control de calidad de los ingresos recibidos de materiales por parte de los proveedores, esto lo hace grabando dicha información en un archivo de movimientos de ingresos al archivo electrónico, y si los materiales recibidos cumplen con las normas de calidad requeridas por la industria, entonces se actualiza el archivo de movimientos de ingresos en el archivo electrónico.

El módulo del almacén se interrelaciona o genera la información para ser consultada por los demás módulos de los departamentos, de la siguiente forma:

**-Interrelación con el módulo de producción.** El módulo del almacén le genera la siguiente información:

- niveles de inventarios
- niveles críticos alcanzados
- ingresos y salidas a las tarjetas de archivos
- ingresos aceptados o rechazados por control de calidad



- información sobre el estado de las órdenes de compra

**-Interrelación con el módulo de control de calidad.** El módulo de almacén le genera la siguiente información:

- Ingresos recibidos para ser revisados por el departamento de control de calidad

**-Interrelación con el módulo de compras.** El módulo de almacén le genera la siguiente información:

- Cómo se encuentra el estado de las diferentes ordenes de compra en proceso de ser despachadas por el proveedor

### 2.2.2 Módulo del Departamento de Producción

El programa ejecutable se llama PRODU.EXE, el recuadro de funciones de este módulo se observa a continuación:

**Figura 5. Recuadro de funciones del módulo de producción**

MENU PRINCIPAL
1.Consultas rápidas
2.Requisiciones M.P.
3.Requisiciones de Varios
4.Control de inventarios
5.Autorizar Facturas
6.Reportes útiles
7.Utilerías del sistema

Las operaciones que realiza cada uno de los incisos del recuadro anterior son:

### **1. Consultas rápidas**

En esta opción el usuario puede consultar de una forma rápida y eficiente toda la información importante que le proporciona el programa del módulo de producción, mediante un submenú que le permite escoger las opciones a ser consultadas.

Entre estas opciones están la consulta de las requisiciones ingresadas al programa que aún no han generado una orden de compra ni han sido ingresadas por caja chica, las cuales están divididas en requisiciones de materia prima y materiales de empaque y requisiciones de materiales varios.

Otra consulta que permite el programa es la de órdenes de compra, en la cual se pueden ver todas las órdenes de compra ingresadas al programa ya sean nuevas o pendientes de recibir entregas parciales de material por parte de los proveedores. Se puede escoger consultar las órdenes de compra de materia prima y empaque las cuales poseen un código definido en el archivo, o ya sea las de materiales varios que no poseen un código definido en el archivo.

Otra opción de consulta que tiene el programa es la de la consulta de control de inventarios que permite ver en la pantalla todos los valores calculados del control de inventarios para cada producto, escogiendo para poder ser consultado el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de

artículos para marca 2.

Otra opción es la consulta de proyecciones de venta, en donde se presentan en la pantalla todos los valores de las proyecciones o pronósticos de venta que han sido ingresados al programa de todos aquellos productos terminados que la Industria manufactura, la pantalla presenta para cada uno de estos productos terminados las cantidades que se pronostican como valores de venta, escogiendo para ser consultado el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2.

Otra opción de consultas es la consulta a explosión de materiales que permite ver en la pantalla todos los valores calculados de requerimientos de materiales, para esta consulta se tiene que escoger el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2.

Otra opción de consultas es la consulta a tarjetas de archivos en donde se le presenta en la pantalla la tarjeta de archivo completa del código del material que el usuario requiera consultar, para poder realizar esta consulta primero se tiene que escoger alguno de los cuatro archivos que maneja la Industria.

Otra opción de consultas es la consulta de ingresos pendientes de control de calidad, en donde aparece en la pantalla el listado de todos los ingresos que han sido recibidos en el almacén pero que aún se encuentran pendientes de ser revisados por el laboratorio de control de calidad, para esta opción es necesario escoger el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2.

Otra opción de consultas es la consulta a vales por destino, en la cual se muestra en pantalla al usuario todas las salidas de materia prima ordenadas por fecha y destino.

## **2. Requisiciones de materia prima**

En esta opción el usuario puede ingresar al programa requisiciones de materiales para la producción registrados en las tarjetas de archivo, como materia prima y materiales de empaque, el programa cuenta con rutinas especiales que le informan al usuario si el número de requisición a ingresar es nueva o ya existe.

En caso que la requisición ya exista el programa presenta al usuario tres opciones; la primera de las cuales es de modificar la requisición, o sea de modificar toda la información de la requisición elegida; la segunda opción es eliminar la requisición, hay que tomar en cuenta que el programa no elimina la requisición elegida en caso que ésta ya haya generado órdenes de compra; y la tercera opción es la de continuar en caso no se quiera modificar ni eliminar dicha requisición elegida.

Esta opción del programa cuenta con dos teclas de ayuda para la elaboración de las requisiciones, una es la tecla F1, la cual muestra todos los códigos y descripciones de los artículos del archivo, y la otra es la tecla F3 la cual muestra toda la materia prima y materiales de empaque que ya están en su nivel de reorden, aparte de esto también el programa le propone al usuario que cantidad se debe pedir para alcanzar el nivel óptimo calculado.

### **3. Requisiciones de varios**

En esta opción el usuario puede ingresar al programa requisiciones para artículos varios que no van directamente relacionados con la producción. Es la única diferencia con la opción anteriormente descrita de las requisiciones de materia prima, de ahí toda la operatoria de esta opción es igual que para la anterior.

### **4. Control de inventarios**

Esta es la opción encargada de realizar todo el proceso de control de inventarios, para lo cual cuenta con un submenú con diferentes opciones, entre las cuales están:

- **ABC productos terminados**

ABC significa altas, bajas o cambios. Con esta opción del submenú el usuario ingresa al programa la descripción y características de los diferentes productos que la industria manufactura. En esta opción para el ingreso de la información se cuenta con la ayuda de la tecla F1, la cual muestra todos los códigos de los productos terminados.

Si el usuario ingresa un código ya existente, entonces en la pantalla se despliega el mensaje de que se se quiere modificar, eliminar ese código ó si se quiere continuar dejando igual la información. La información que se ingresa para cada producto terminado es: código, descripción del producto, marca comercial a la que pertenece el producto; ya sea marca 1 ó marca 2, las unidades de producción, pronóstico de ventas y fecha del pronóstico.

- **ABC formulaciones**

Con esta opción el usuario ingresa al programa la información sobre la fórmula de cada uno de los productos terminados de la industria. En esta opción se cuenta con la ayuda de la tecla F1, la cual permite al usuario escoger el código del producto terminado con toda la información de éste que fue ingresada en la opción de ABC Productos Terminados, para después ingresar los ingredientes componentes de dicho producto.

Para el ingreso de la fórmula el programa despliega en la pantalla un cuadro de ayuda, en el que se pueden ver todos los códigos de los ingredientes componentes, se escoge el código del ingrediente y luego se ingresa la cantidad de éste que compone la fórmula. Este paso se repite hasta completar todos los ingredientes que componen la fórmula.

Después de ingresados todos los ingredientes de la fórmula, el usuario puede revisarla utilizando las teclas del cursor ya que en la parte inferior de la pantalla se muestra ésta. Mientras el usuario revisa la fórmula, en la parte derecha de la pantalla el programa indica tres teclas que permiten modificar esta fórmula, las cuales son la tecla de insertar que sirve para agregar ingredientes nuevos a la fórmula, la tecla de delete que sirve para eliminar ingredientes de la fórmula, y la tecla de enter que sirve para modificar la cantidad ingresada del ingrediente en la fórmula.

- **Pronósticos y explosión de materiales**

En esta opción el usuario ingresa al programa la información de los

pronósticos de venta para todos los productos terminados de la industria. El usuario para ingresar esta información, primero escoge cual de los dos archivos de productos terminados va a utilizar, ya sea el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2, luego especifica el número de meses ó períodos para los cuales se va a ingresar la información.

Después de ingresar la información se usa la tecla ESC para terminar el proceso, luego el programa realiza automáticamente los cálculos de la explosión de materiales, los resultados de estos cálculos se pueden ver en la opción de consultas rápidas.

- **Manejo de inventarios**

En esta opción el usuario le indica al programa que haga los cálculos correspondientes al control de inventarios. Para utilizar esta opción el usuario debe escoger entre los dos archivos de productos terminados de la Industria, ya sea el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2, luego el usuario debe ingresar al programa la política que va a seguir sobre el nivel máximo, es decir, la máxima cobertura que le interesa mantener en "stock", este dato lo ingresa en el término de número de meses.

El programa luego revisa los artículos del archivo escogido, y el programa le indica al usuario que ingrese los valores de la política de "stock" mínimo y de nivel de reorden para aquellos artículos que aún no tengan definidos estos valores, después del ingreso de estos valores el usuario utiliza la tecla ESC y el programa hace los cálculos de los

valores del control de inventarios.

#### **5. Autorizar facturas**

Esta opción sirve para ayudar en el área de control administrativo al Departamento de Producción, ya que presenta en la pantalla todos los ingresos registrados en el archivo indicado y que se encuentran pendientes de que el Departamento de Producción autorice su respectiva factura. En esta opción se pide al usuario que indique que archivo va a utilizar, pudiendo escoger entre los cuatro archivos que se manejan en la industria.

#### **6. Reportes útiles**

Esta opción permite al usuario obtener la información que se despliega en la pantalla de las consultas rápidas en forma de reportes impresos. La única información adicional que tiene esta opción, que no la tienen las consultas rápidas, para ser impresa en reporte es la de los saldos en las tarjetas de archivo.

Para la impresión de estos reportes, se debe hacer lo siguiente para cada opción del submenú que aparece en pantalla; para la opción del reporte de requisiciones de compras, se puede escoger imprimir el reporte de materia prima y materiales de empaque ó el reporte de artículos varios; para la opción del reporte de órdenes de compra, se puede escoger imprimir el reporte de materias primas, el de material de empaque, o el de materiales varios.

Para la opción del reporte de control de inventarios, la opción del reporte de proyecciones de venta y la opción del reporte de explosión de



materiales se debe escoger el archivo que se va a utilizar, ya sea el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2.

Para la opción del reporte de tarjetas de archivo se debe indicar al programa cual de los cuatro archivos que maneja la Industria se va a utilizar, después se indica que código es el que se quiere imprimir, para la consulta de los códigos se cuenta con la ayuda de la tecla F1; para la opción del reporte de ingresos pendientes de laboratorio de control de calidad, se debe escoger el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2.

Para la opción del reporte de vales por destino se debe indicar primeramente con cual de los cuatro archivos de la Industria se va a trabajar, después se escoge un código del cual se van a imprimir todos los vales de salida, o si no se pueden imprimir todos los vales de salida de todos los códigos presionando la tecla de enter, en este caso se debe indicar en el programa si se imprime el reporte de materias primas, el de material de empaque ó el de materiales varios.

Para la opción del reporte de los saldos de tarjetas de archivo hay que escoger uno de los cuatro archivos de la industria, del cual se van a imprimir los saldos de los códigos.

## **7. Utilerías del sistema**

Esta opción le proporciona al usuario funciones útiles que ayudan a facilitar el buen funcionamiento del programa, esta opción cuenta con un submenú que despliega dos opciones, las cuales son la reconstrucción de

índices y la de ABC archivo de usuarios.

La primera, reconstrucción de índices, trata de una rutina de reconstrucción selectiva de archivos de índices, presentando ésta un submenú de opciones, pudiéndose reconstruir los índices de los cuatro archivos que maneja la industria, los índices de los maestros de movimientos de los cuatro archivos, el índice del maestro de requisiciones, el índice del maestro de órdenes de compra, los índices de archivos útiles varios y los índices de los productos terminados y las fórmulas.

La segunda, ABC file de usuarios, las letras ABC significan Altas, Bajas y Cambios. Por medio de esta función en el programa se ingresan, modifican o eliminan registros de su archivo de usuarios registrados.

En síntesis las principales funciones que realiza el módulo de producción son:

**-Generar requisiciones de compra de materiales:** información que posteriormente es utilizada por el Departamento de Compras para la generación de las órdenes de compra.

**-Cálculo del control de inventarios:** el programa calcula los valores correspondientes al control de inventarios, los que son niveles de reorden, niveles máximos, niveles mínimos.

**-Capturar los pronósticos de producción:** esto lo hace el programa mediante el ingreso de ventas mensuales de los diferentes productos

que manufactura la industria.

- **Cálculo de la explosión de materiales:** calcula la cantidad necesaria de materia prima para poder cumplir con la producción prevista.

El módulo del Departamento de Producción se interrelaciona o genera la información para los demás módulos de la siguiente forma:

**-Interrelación con el módulo de almacén.** El módulo de producción genera la siguiente información para el módulo de almacén:

- Políticas para mantener el control de los niveles de los inventarios.

**-Interrelación con el módulo de compras.**

- Requisiciones de compra de materiales que deben ser ordenados a los proveedores.

### **2.2.3 Módulo del Departamento de Compras**

El programa ejecutable se llama COMPRAS.EXE, el recuadro de funciones de este módulos se observa a continuación:

**Figura 6. Recuadro de funciones del módulo de compras**

MENU PRINCIPAL
1. Consulta de Ordenes Compra
2. Consulta de Requisiciones
3. Ordenes de compra Mat.Prima
4. Ordenes compra Mat. Varios
5. Utilerías del sistema

Las operaciones que realiza cada uno de los incisos del recuadro anterior son:

### **1. Consulta de órdenes de compra**

Esta opción permite ver al usuario todas las órdenes de compra que han sido ingresadas al programa, tanto las que sean nuevas como las que se encuentren pendientes de recibir entregas parciales del proveedor.

En esta opción aparece en la pantalla un submenú en el cual aparecen dos opciones, las cuales son de consultar las órdenes de compra de materia prima y empaque, con códigos definidos en el archivo, o las órdenes de compra de materiales varios, sin códigos definidos en el archivo.

En el recuadro de consulta aparece a la par del nombre del material la información de la cantidad pedida, la cantidad recibida y la cantidad pendiente de ser recibida de este.

### **2. Consulta de requisiciones**

En esta opción el usuario puede ver todas las requisiciones que han sido

ingresadas al programa que aún no han generado una orden de compra, ni han sido ingresadas por medio de caja chica al almacén.

Al seleccionar esta opción aparece en pantalla un submenú en el cual aparecen dos opciones para seleccionar, la primera de las cuales es materia prima y empaque, que son materiales que tienen códigos definidos en el archivo, y la segunda materiales varios, que son aquellos materiales que no tienen un código definido en el archivo.

Al seleccionar cualquiera de estas dos opciones aparece un recuadro de consulta en la pantalla, en el cual aparece la información del número de requisición, la descripción de la requisición y la cantidad pedida.

### **3. Mantenimiento de órdenes de compra de materia prima**

En esta opción el usuario puede grabar la información referente a las órdenes de compra de materiales registrados en los archivos de la industria.

Al seleccionar esta opción aparece en la pantalla un recuadro donde el usuario selecciona su nombre para trabajar en esta opción, después se escoge el archivo en el cual se va a trabajar, los cuales son el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2, después de escoger el archivo el sistema propone el número correlativo de orden de compra para que el usuario indique cuál orden de compra desea trabajar, si una nueva o una ya existente en el programa.

Si desea trabajar una orden de compra nueva en la pantalla le

aparecen todas las requisiciones que aún no han generado órdenes de compra, todas estas órdenes de compra corresponden a artículos que tienen un código registrado en el archivo, luego se selecciona la requisición.

Si se seleccionan más de dos requisiciones en una misma orden de compra hay que verificar que ambas correspondan al mismo proveedor, si no en la pantalla aparece un mensaje que indica que no son del mismo proveedor.

Luego que son seleccionadas las requisiciones, el usuario debe completar la información referente a precios, fecha de entrega pactada, cantidad pedida y las unidades de medida. Después el programa pide la información del nombre del proveedor, la dirección del proveedor, la fecha de la emisión de la orden de compra, del número de las requisiciones que generaron la orden de compra, este dato lo provee el programa por lo que el usuario solo confirma el número.

Si la orden de compra seleccionada no es nueva en el programa, aparece un recuadro en el que se indica si se continua, se modifica o se elimina.

Si se elige continuar, el programa salta esta orden de compra y espera el ingreso de otra orden de compra, si se elige modificar entonces hay que realizar todos los pasos especificados anteriormente para generar una orden de compra, y si se elige eliminar aparece un recuadro en el se pregunta al usuario si se procede a borrar la orden de compra, si es afirmativa la respuesta el programa verifica que la orden de compra

seleccionada no tenga ingresos ya registrados, si no encuentra movimientos registrados en la orden indicada el programa procede a borrar la misma del archivo de órdenes de compra.

#### **4. Mantenimiento de órdenes de compra de artículos varios**

En esta opción el usuario puede grabar la información referente a las órdenes de compra de materiales que no tienen códigos registrados en los diferentes archivos de la industria. La operatoria de esta opción es igual a la operatoria de la opción anterior de mantenimiento de órdenes de compra de materia prima.

#### **5. Utilerías del sistema**

En esta opción el usuario puede reconstruir los índices del programa, se trata de una reconstrucción selectiva de índices. Al seleccionar esta opción aparece un pantalla un recuadro con un listado de índices, cuando se selecciona un índice para reconstruirlo el programa le pregunta al usuario si se continúa o no con el proceso de reconstrucción, cuando la respuesta es afirmativa se reconstruye el índice.

En síntesis las principales funciones que realiza el módulo de Compras son:

**-Generar órdenes de compra:** el programa consulta las requisiciones efectuadas por el Departamento de Producción y entonces tomando como base dichas requisiciones crea las órdenes de compra correspondientes, dichas órdenes pueden ser consultadas por los departamentos de almacén y producción.

El módulo del departamento de compras se interrelaciona o genera la información para los demás módulos de la siguiente forma:

**-Interrelación con el módulo de almacén.** El módulo de compras proporciona la siguiente información para el módulo de almacén:

- Órdenes de compra nuevas, información necesaria para una recepción adecuada de los materiales que entregan los proveedores.

**-Interrelación con el módulo de producción.** El módulo de compras proporciona la siguiente información para el módulo de producción:

- Órdenes de compra nuevas, con esta información el Departamento de Producción lleva un control de los pedidos que se encuentran pendientes de entrega por parte de los proveedores.

#### **2.2.4 Módulo del Departamento de Control de Calidad**

El programa ejecutable se llama LABORA.EXE, el recuadro de funciones de este módulo se observa a continuación:

**Figura 7. Recuadro de funciones del módulo de control de calidad**

MENU PRINCIPAL	
1. Autorizar	Ingresos
2. Utilerías	



Las operaciones que realiza cada uno de los incisos del recuadro anterior son:

### **1. Autorizar ingresos**

Ésta es la opción más importante del módulo del Departamento de Control de Calidad. Por medio de esta función el departamento de referido indica al Departamento de Almacén si los ingresos recibidos de los proveedores fueron aceptados o rechazados.

Al escoger esta opción aparece un recuadro con los nombres de los usuarios autorizados para hacer uso de ella, entonces el usuario escoge su nombre, después aparece un recuadro donde se selecciona si se trabaja con el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2.

Después de seleccionar el archivo el programa presenta en la pantalla todos los ingresos registrados por el almacén que aún se encuentran pendientes de ser aprobados o rechazados por el Departamento de Control de Calidad.

Para elegir el ingreso se marca y se presiona enter, seguidamente el programa pregunta si se autoriza o no; si la respuesta es afirmativa el programa procede a grabar el movimiento como un ingreso autorizado y luego hace las operaciones respectivas en la tarjeta del archivo para actualizar el saldo, también actualiza los saldos de las órdenes de compra, etc., todas estas operaciones son automáticas.

## 2. Utilerías

En esta opción el usuario puede reconstruir los índices del programa, se trata de una reconstrucción selectiva de índices. Al seleccionar esta opción aparece un pantalla un recuadro con un listado de índices, cuando se selecciona un índice para reconstruirlo el programa le pregunta al usuario si se continúa o no con el proceso de reconstrucción, cuando la respuesta es afirmativa se reconstruye el índice.

En síntesis, las principales funciones que realiza el módulo de control de calidad son:

**-Autorización de ingresos:** el programa del Departamento de Control de Calidad consulta en la base de datos los ingresos registrados por el módulo de almacén. Luego esos materiales ingresados son analizados por el departamento de control de calidad, si los materiales analizados son aprobados para su ingreso al almacén, entonces el módulo de control de calidad se encarga de actualizar en la base de datos dichos materiales aprobados.

El módulo del departamento de control de calidad se interrelaciona o genera la información para los demás módulos de la siguiente forma:

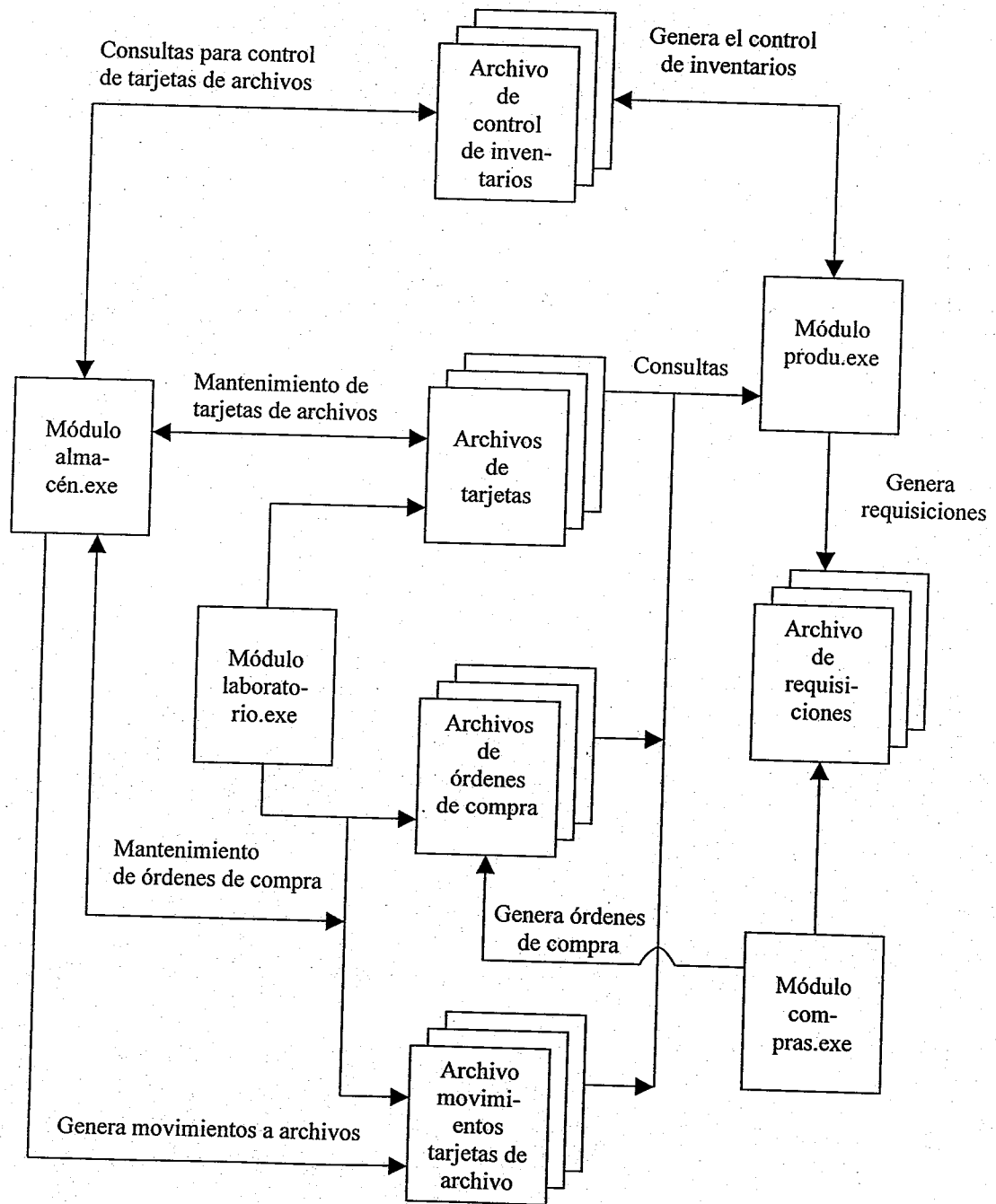
**-Interrelación con el módulo de almacén.** El módulo de control de calidad proporciona la siguiente información para el módulo de almacén:

- Autorizaciones de ingresos reportados, con esta información el

módulo de almacén actualiza sus tarjetas de archivo en la computadora, luego esta información actualizada esta disponible para que sea consultada por el Departamento de Producción.

En la siguiente página se observa un diagrama de flujo de información del programa de control de inventarios.

**Figura 8. Diagrama de flujo de información del programa de control de inventarios**



### **2.3 Análisis de la información pendiente de ingresar al programa**

Como se mencionó anteriormente, falta ingresar al programa información para que éste trabaje de una forma adecuada, de dicha información se hará un análisis por departamento a continuación:

#### **2.3.1 Departamento de Almacén**

1) Ingreso de inventario de repuestos de post-mix, para cargar esta información en el programa hay que hacer los siguientes pasos:

- a) clasificación de repuestos según el código al cual pertenezcan;
- b) marcaje de la codificación de repuestos;
- c) realizar el conteo de los repuestos ya clasificados;
- d) escoger en el menú principal del programa la opción 3;
- e) escoger en el submenú la opción 3, que es archivo para repuestos post-mix;
- f) ingreso del código del repuesto;
- g) ingreso de la descripción del repuesto;
- h) especificar si el repuesto tiene que pasar por pruebas de laboratorio;
- i) ingreso del número de piezas existentes en el inventario;
- j) ingreso de la unidad de medida a usar, esta puede ser libras, galones, cajas, unidades, etc.

2) Ingreso de inventario de repuestos que son utilizados para el mantenimiento de las máquinas encargadas de la producción, y repuestos que son utilizados para el mantenimiento de la planta de producción en la

industria, para cargar la información en el programa hay que hacer los siguientes pasos:

- a) clasificar los repuestos por máquinas;
- b) crear la codificación para los repuestos;
- c) marcaje de la codificación de repuestos;
- d) realizar el conteo de los repuestos ya clasificados;
- e) escoger en el menú principal del programa la opción 3;
- f) escoger en el submenú la opción 4, la cual es archivo para repuestos varios;
- g) ingreso del código del repuesto;
- h) ingreso de la descripción del repuesto;
- i) especificar si el repuesto tiene que pasar por pruebas de laboratorio;
- j) ingreso del número de piezas existentes en el inventario;
- k) ingreso de la unidad de medida a usar, que puede ser en libras, galones, cajas, unidades, etc.

### **2.3.2 Departamento de Producción:**

1) Ingreso de datos de ventas para realizar los pronósticos de venta, para cargar dicha información en el programa hay que hacer los siguientes pasos:

- a) consultar los datos de las ventas mensuales de los diferentes productos terminados que manufactura la Industria, en los listados especiales que para ello posee;
- b) escoger en el menú principal del programa la opción 4, la cual es

la de Control de Inventarios;

c) escoger en el submenú la opción 3, la cual es la de Pronósticos y Explosión de materiales;

d) escoger el archivo con el cual se va a trabajar, ya sea el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2;

e) ingreso del número de ciclos para trabajar los pronósticos;

f) ingreso de los datos de ventas de los distintos productos que manufactura la industria (el número de datos de ventas por producto a ingresar corresponde al número de ciclos ingresado).

2) Ingreso de la información de los productos terminados de la Industria, para cargar la información en el programa hay que realizar los siguientes pasos:

a) consultar la información de los productos terminados de la Industria, en los listados especiales que para ello se posee;

b) escoger en el menú principal del programa la opción 4, la cual es la de Control de Inventarios;

c) escoger en el submenú la opción 1, la cual es altas, bajas y cambios de los productos terminados;

d) ingresar el código del producto terminado, en este paso se cuenta con la tecla de ayuda F1 para la consulta de los códigos;

e) ingresar la descripción del producto terminado;

f) especificar a que marca comercial que maneja la Empresa pertenece el producto terminado;

g) ingresar la unidad de medida que se utilizará para el conteo del producto terminado.

3) Ingreso de la información de los subproductos terminados de la Industria, es de notar que dichos subproductos son utilizados en el proceso de manufactura de un producto terminado, para cargar la información en el programa hay que realizar los siguientes pasos:

- a) consultar la información de los subproductos de la Industria, en listados especiales que ésta posee;
- b) escoger en el menú principal del programa la opción 4, la cual es la de Control de Inventarios;
- c) escoger en el submenú la opción 1, la cual es altas, bajas y cambios de los productos terminados;
- d) ingresar los códigos asignados a los subproductos de la empresa al programa, en este paso se cuenta con la tecla de ayuda F1 para la consulta de los códigos;
- e) ingresar la descripción del subproducto;
- f) especificar a cual de las dos marcas comerciales que maneja la empresa pertenece el subproducto;
- g) ingresar la unidad de medida que se utilizará para el conteo del subproducto.

4) Ingreso de las fórmulas de los productos terminados de la Industria, para cargar la información en el programa hay que realizar los siguientes pasos:

- a) consultar la información de las fórmulas de los productos terminados, las cuales están contenidas en listados especiales de la Industria;



- b) escoger en el menú principal del programa la opción 4, la cual es la de control de inventarios;
- c) escoger en el submenú que aparece en pantalla la opción 2, la cual es altas, bajas y cambios de formulaciones;
- d) ingresar el código del producto terminado, en este paso se cuenta con la ayuda de la tecla F1 para consultar los códigos;
- e) al ingresar el código del producto terminado, en la pantalla aparecen automáticamente los datos que fueron ingresados en la opción 1 que es la de ABC de Productos Terminados;
- f) ingresar los ingredientes y sus respectivas cantidades que componen el producto terminado, en este paso se cuenta con una ventana de ayuda en donde se despliegan los diversos ingredientes con su código y descripción, en dicha ventana se puede escoger consultar los ingredientes por orden de código o por orden alfabético;
- g) si se quieren ingresar ingredientes, borrar o modificar alguna cantidad de ellos, se tiene teclas de ayuda que aparecen en la parte superior derecha de la pantalla, las cuales son la tecla de Insert, de Delete y la de Enter.

5) Ingreso de las fórmulas de los subproductos terminados de la Industria, para cargar la información en el programa hay que realizar los siguientes pasos:

- se hacen los mismos pasos que los de el inciso anterior para el ingreso de fórmulas de los productos terminados.

6) Ingreso de la política de nivel máximo, por esta se entiende la política

que se va a seguir sobre el nivel máximo; es decir, la máxima cobertura que le interesa mantener en "stock"; para ingresar esta información se hace lo siguiente:

- a) se consulta el valor de la política de nivel máximo que es el utilizado por la industria;
- b) se escoge en el menú principal del programa la opción número 4, la cual es la de control de inventarios;
- c) en el submenú que aparece en la pantalla, se escoge la opción número 4, la cual es la de manejo de inventarios;
- d) se escoge cuál archivo de las dos marcas comerciales que maneja la industria se va a utilizar; el archivo de artículos para marca 1 ó el archivo de artículos para marca 2;
- e) se ingresa el valor de la política de nivel máximo que es utilizado por la industria.

7) Ingreso de la política de "stock" mínimo y la política de nivel de reorden. Por política de stock mínimo se entiende a la diferencia que pueda haber entre la duración más grande en la entrega de un pedido y la política de reorden. Por política de reorden se entiende al tiempo promedio que resulta de la duración de los pedidos hechos anteriormente a los proveedores, tal duración se considera desde la fecha de la requisición o pedido hasta la llegada de la materia prima.

$$\text{Política de nivel de reorden} = \frac{\sum \text{de tiempos por pedido}}{\text{No. de pedidos}}$$

Política Stock mínimo = Tiempo máx. – Pol. de nivel de Reorden

Para el ingreso de esta información se hacen los siguientes pasos:

- después de realizar todos los pasos para ingresar la política de nivel máximo, seguidamente en la pantalla aparecen todos los productos con sus respectivos espacios al lado de cada uno de ellos para el ingreso de los valores de la política de stock mínimo y de la política de nivel de reorden, se ingresan estos valores para todos los productos que aún no los tengan definidos.

### **3. PLAN DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN**

El plan de trabajo de implementación se hará en base a los distintos departamentos descritos anteriormente que conforman la Industria, siendo éste:

#### **3.1 Departamento de Almacén**

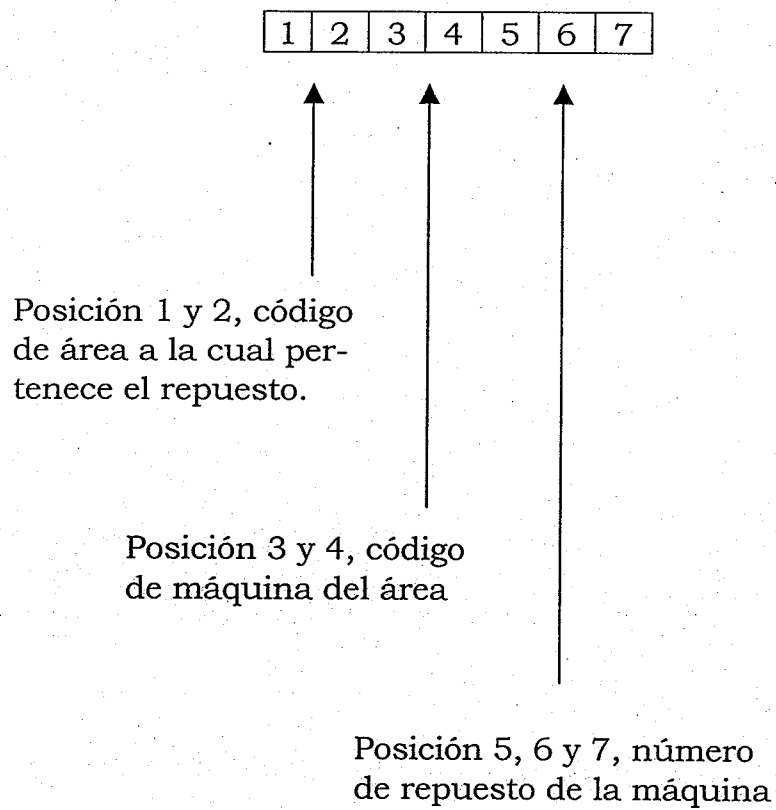
En este departamento, específicamente en lo que es la bodega de materiales se harán los siguientes pasos para terminar de implementar el programa:

##### **3.1.1 Levantado de códigos de repuestos**

Para la realización de este paso en lo que es la implementación del programa, se hará lo siguiente:

1. Se les asignará para los repuestos códigos de la siguiente forma:
  - a) Se utilizará un código el cual contiene siete posiciones, dichas posiciones tendrán números asignados los cuales tendrán un significado respecto a la posición que ocupen, las rutinas de búsqueda y ayuda del programa están diseñadas para buscar según este orden. El diagrama de lo que representa cada posición en el código se observa en la siguiente página.

**Figura 9. Diagrama del sistema de codificación que se utilizará para la asignación de códigos a los repuestos**



- b) La posición uno y dos representarán el área a la cual pertenece el repuesto, el orden de la asignación de códigos para las áreas se hará de una manera arbitraria.
- c) La posición tres y cuatro representan el número de la máquina del área a la cual pertenece el repuesto.
- d) La posición cinco, seis y siete representan el número de repuesto de la máquina, se le asignan tres posiciones ya que cada máquina lleva una cantidad considerable de repuestos.
2. Se agruparán y ordenarán los repuestos pequeños en cajas de acuerdo a la máquina a la cual pertenezcan, en cada caja los repuestos que sean iguales se juntarán y empacarán en bolsas plásticas destinadas para el efecto, y en estanterías se agruparán y ordenarán los repuestos grandes de acuerdo a la máquina a la cual pertenezcan.
  3. Se le dará a cada repuesto su respectivo código de identificación, en el caso de los repuestos agrupados en bolsas plásticas dichas bolsas serán identificadas con el debido código asignado al repuesto que contenga, además los repuestos que contengan también serán identificados con su respectivo código para que en el caso que la bolsa se rompa o la renovaran por el uso no exista confusión con respecto a cual es el código del repuesto.

Con respecto a los repuestos grandes que se van a ordenar en estanterías, estos serán identificados con marcador permanente en

varios puntos para que no se dificulte reconocer el código al cual pertenecen.

4. En el caso de los repuestos como cojinetes o retenedores, éstos no serán guardados en bolsas plásticas ya que estos repuestos son comunes a diferentes máquinas, también son de bastante uso en todas las máquinas de la Industria, y por esta razón se piden con frecuencia por lo que serán agrupados en cajas de madera para su fácil manejo.

Estas cajas se ubicarán en un área aparte de los otros repuestos, esta área se encuentra localizada en un lugar más cercano y de fácil acceso para los laborantes del Departamento de Almacén. Las cajas se van a colocar a una altura adecuada en las estanterías para un manejo de los repuestos rápido y fácil.

5. Cuando se tengan debidamente agrupados e identificados los repuestos se procederá al respectivo conteo físico de estos para después ingresar las existencias al programa de la computadora.

### **3.1.2 Ingreso de códigos al programa**

Una vez se tengan todos los repuestos debidamente codificados, se procederá a ingresar los datos de estos en el programa de la computadora, de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Escoger en el menú principal la opción de altas, bajas y cambios en las tarjetas de archivo de la industria.

2. En la pantalla aparece un recuadro en el que se marca el archivo a usar, se escoge la opción de archivo de repuestos.
3. Ingresar el código del repuesto.
4. Ingresar la descripción del repuesto.
5. Especificar si al repuesto se le tienen que efectuar pruebas de laboratorio para su aceptación o rechazo.
6. Ingresar la cantidad que se tiene en existencia del repuesto a la fecha.
7. Ingresar la cantidad de pedido mínimo posible para el repuesto.
8. Indicar que unidad de medida se va a utilizar para el conteo físico del repuesto, que puede ser unidades, libras, pies, galones, etc.
9. Después que se ingresa toda la información de los repuestos, en el programa se cuenta con la tecla de ayuda F1 la cual proporciona los códigos de los repuestos ingresados con sus respectivos nombres. Esta ayuda del programa proporciona la información de los códigos de los repuestos de acuerdo al área y a la máquina a la cual pertenecen estos.

Al utilizar dicha tecla de ayuda, se puede escoger ver en la pantalla las áreas ordenadas por códigos u ordenadas alfabéticamente por sus respectivos nombres; después de escoger el área se escoge ver en pantalla las máquinas pertenecientes a esta área ordenadas por códigos



u ordenadas alfabéticamente por sus respectivos nombres; después de escoger la máquina se escoge ver en la pantalla los repuestos ordenados por códigos u ordenados alfabéticamente por sus respectivos nombres.

Al seleccionar un repuesto por medio de esta ayuda, o ingresar directamente el código del repuesto en caso de que ya se conozca éste, en la pantalla aparece un recuadro el cual contiene tres opciones, las cuales son modificar, en caso que se quiere modificar la información ingresada del repuesto; eliminar, en caso que se quiera eliminar toda la información ingresada del repuesto.

### **3.2 Departamento de Producción**

En este departamento se harán los siguientes pasos para terminar de implementar el programa:

#### **3.2.1 Ingreso de las fórmulas de los productos terminados**

Para la realización de este paso se hará lo siguiente:

1. Consultar en los listados de productos terminados de la Industria la información de las fórmulas.
2. Ingresar la información básica de los productos terminados al programa de la computadora, para esto se tienen que hacer los siguientes pasos:

- a) Escoger en el menú principal del programa de módulo de producción la opción Control de Inventarios.
- b) Escoger en el submenú que aparece en pantalla la opción ABC Productos Terminados.
- c) Ingresar el código del producto terminado.
- d) Ingresar la descripción del producto terminado.
- e) Ingresar la marca comercial, marca 1 ó marca 2, a la cual pertenece el producto terminado.
- f) Ingresar la unidad de producción que servirá para se va a realizar el conteo del producto terminado, esta unidad por lo general serán cajas.
- g) El programa automáticamente pondrá en pantalla el valor del pronóstico de ventas que ha sido calculado para dicho producto terminado(en caso estuviese ingresada la información de los pronósticos de este), también el programa muestra la fecha en la cual fue calculado el pronóstico.
- h) En el caso que se escoja un producto terminado que ya esté ingresado en la pantalla aparece un menú con las opciones de modificar, eliminar o continuar, se escoge modificar en el caso que algún dato haya sido incorrectamente ingresado, si se escoge

la opción de eliminar entonces toda la información del producto terminado es borrada.

3. Ingresar las fórmulas de los productos terminados al programa, para hacer esto se tienen que hacer los siguientes pasos:

- a) En el menú principal del Departamento de Producción se escoge la opción Control de Inventarios.
- b) En el submenú que aparece en pantalla se escoge la opción ABC Formulaciones.
- c) Ingresar el código del producto terminado, para este paso se cuenta con la ayuda de un menú que aparece en pantalla por medio de la tecla F1, en caso de no tener presente el código del producto, en dicho menú se puede escoger que aparezcan en pantalla los productos terminados en orden alfabético o en orden de códigos.
- d) Ingresar los ingredientes con sus respectivas cantidades que componen al producto terminado, aquí aparece un menú de ayuda en el cual se puede escoger que aparezcan los ingredientes ya sea en orden alfabético u ordenados por códigos.

Después de escoger el orden requerido aparece un listado de los ingredientes con sus respectivos códigos y nombres, se elige el ingrediente y en la pantalla aparece un mensaje de

confirmación de que si ese ingrediente se incluye, si se confirma que sí entonces se pone la cantidad de ese ingrediente que compone al producto terminado.

- e) Cuando ya está ingresada la fórmula de un producto terminado y se elige dicho producto aparece al lado derecho de la pantalla un recuadro en el cual aparecen tres opciones, las cuales permiten que se agreguen ingredientes, se eliminen ingredientes o se modifique la cantidad de un ingrediente componente de la fórmula.

Cuando se escoge una de las tres opciones, en el caso de agregar un ingrediente aparece al lado derecho de la pantalla un recuadro que despliega un listado de ingredientes que puede aparecer por orden de códigos u orden alfabético según sea la preferencia del usuario.

Una vez escogido el ingrediente aparece un mensaje de confirmación de si se incluye dicho ingrediente, si se confirma se pone la cantidad de este.

En el caso de eliminar un ingrediente se marca en la pantalla la línea donde se encuentra el ingrediente a eliminar y entonces en la pantalla aparece un mensaje de si se elimina o no dicho ingrediente, si se confirma queda eliminado el ingrediente.

En el caso de modificar un ingrediente se marca en la

pantalla la línea donde está el ingrediente, entonces aparece en la pantalla el mensaje de si se modifica o no, si se modifica entonces se ingresa la nueva cantidad del ingrediente.

### **3.2.2 Ingreso de los pronósticos de venta**

Para la realización de este paso se hará lo siguiente:

- a) Se escoge en el menú del módulo de producción la opción de Control de Inventarios.
- b) Se escoge en el submenú que aparece en pantalla la opción de Pronósticos y Explosión de Materiales.
- c) Escoger cual de los dos archivos de la empresa se va a trabajar, ya sea el archivo de artículos para marca 1 o el archivo de artículos para marca 2.
- d) Ingresar el número de ciclos a trabajar, se refiere a la cantidad de datos de ventas a ser ingresados.
- e) Ingresar los datos de ventas para todos los productos terminados.

### **3.2.3 Ingreso de la política de nivel máximo registrada**

Para el ingreso de este dato se hace lo siguiente:

- a) Se escoge en el programa la opción de Control de Inventarios.
- b) Se escoge la opción de manejo de Inventarios.
- c) Indicar cual de los dos archivos que maneja la industria es el que va a ser utilizado, ya sea el archivo de artículos para marca 1 o el archivo de artículos para marca 2.
- d) En la pantalla aparece un mensaje que indica si se continua o no, al ingresar que si sigue el programa su procedimiento.
- e) Ingresar la política de nivel máximo registrada, este dato debe ser ingresado en meses.

#### **3.2.4 Ingreso de la política de stock mínimo y de nivel de reorden**

Para el ingreso al programa de estos datos se hacen los siguientes pasos:

- a) Se escoge en la pantalla la opción de Control de Inventarios.
- b) Se escoge la opción de manejo de inventarios.
- c) Se escoge cual de los dos archivos que maneja la industria se va a trabajar, ya sea el archivo de artículos de marca 1 o el archivo de artículos de marca 2.

- d) En la pantalla del programa aparece el recuadro donde se indica el valor de la política de nivel máximo registrada en caso que se quiera modificar.
- e) Se ingresan los datos de la política de stock mínimo y del nivel de reorden para todos los componentes de los productos.

Es de notar que el valor de estos datos los calcula el programa de la computadora por lo que se ingresan solamente cuando no se tienen los datos necesarios ingresados en el programa para que este puede calcular los valores, o en caso que se quieran modificar los valores que aparecen en la pantalla que hayan sido calculados por el programa.

### **3.3 Departamento de Control de Calidad**

Se hará lo siguiente para terminar de implementar el programa:

#### **3.3.1 Ingreso de autorizaciones para ingresos aprobados al programa**

Para realizar este paso se hace lo siguiente:

- a) Se ingresa al módulo de laboratorio.
- b) En el menú principal se escoge la opción de autorizar ingresos.

- c) Se indica en la pantalla el nombre de la persona autorizada que va a manejar el programa.
- d) Se indica que archivo se va a trabajar, ya sea el archivo de artículos para marca 1 o el archivo de artículos para marca 2.
- e) Se marcan los ingresos a ser aprobados, o sea que ya hayan pasado las pruebas de laboratorio de Control de Calidad.

### **3.4 Correcciones al programa**

Se harán las correcciones necesarias al programa fuente para cada módulo componente del sistema, se hará cada corrección y se pondrá a prueba el programa hasta lograr resultados satisfactorios de su funcionamiento.

Se pondrán a continuación algunos ejemplos de las posibles correcciones que se podrían hacer al programa:

- a) Realizar las correcciones necesarias cuando el programa se utilice para realizar los cálculos de la explosión de materiales, y aborte la ejecución saliéndose al prompt de DOS.
- b) Corregir el programa en el caso que al correr el programa para que realice cálculos, los resultados numéricos que arroje el programa salgan incompletos debido a una asignación incompleta de espacios en la base de datos.



c) Hacer las correcciones necesarias al programa en el caso que al imprimir los reportes de resultados, estos se impriman de una forma incorrecta, por ejemplo que las líneas de impresión salgan una encima de otra; que los espacios asignados para los resultados sean muy pequeños, etc.

d) Hacer las correcciones necesarias al programa en el caso que al correr el programa este no borre ventanas de datos desplegadas en pantalla, impidiendo ver los siguientes datos que aparecen en pantalla.

e) Hacer las correcciones necesarias al programa en el caso que al ingresar datos, el programa no grabe estos en disco duro.

f) Hacer las correcciones que sean necesarias al programa en el caso que al escoger opciones en el menú, el programa no tome en cuenta dichas opciones, no pudiendo trabajar éstas.

g) Hacer las correcciones necesarias al programa en el caso que despliegue rótulos de información en pantalla que no sean posible leerlos por la rapidez con que pasan.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

### 4.1 Prueba de funcionamiento del programa

#### 4.1.1 Departamento de Almacén

En este departamento, durante la prueba del funcionamiento del módulo de Almacén se llegó a los siguientes resultados:

En el menú principal en la opción de altas, bajas y cambios a las tarjetas de archivo, cuando se estaba ingresando la información del código y descripción del repuesto en el archivo de los repuestos se encontraron los siguientes problemas:

- a) En la opción en la que hay que indicar si pasa o no al laboratorio, no se podía indicar que no pasaba, ya que el programa no aceptaba que se ingrese la letra "N", ya que aunque se ingresara esta información en el programa siempre quedaba grabada la letra "S" (ver página No. 108).
- b) Cuando se ingresaba la unidad de medida a ser utilizada en los archivos de post mix y repuestos, el programa no la grababa (ver pág. No. 109).

En el menú principal en la opción consultas y reportes se

encontraron los siguientes problemas:

Cuando se escogía la opción de consultar la tarjeta completa, se tenían cuatro opciones para consultar de acuerdo a los cuatro archivos que maneja la industria:

- a) si se escogía la opción de consulta de archivo de artículos para marca 1, archivo de artículos para marca 2 ó archivo para repuestos de post-mix, después de consultar la tarjeta ya no se podía salir de esa parte del programa (ver página No. 110).
- b) si se escogía la opción de consulta de archivo de repuestos el programa se salía por error de programación (ver pág. No. 110).

En el menú principal en la opción control de órdenes de compra se encontraron los siguientes problemas:

- a) al escoger la opción de cerrar una orden de compra en la pantalla quedaba un recuadro de información que no se borraba y después el programa se salía por error de programación (ver página No. 115).
- b) al escoger la opción de reabrir una orden de compra, después de escoger la orden de compra, el programa se salía por un error de programación (ver página No. 118).

En el menú principal en la opción de utilerías del sistema se

encontraron los siguientes problemas:

- a) al escoger la opción de altas, bajas y cambios del archivo de máquinas, no se podía ingresar el código de la máquina, ya que sólo habían dos espacios para ingresar el código y se necesitaban cuatro espacios, después que se compuso este problema cuando se escogía de nuevo esta opción y después de ingresar el código el programa se salía por error de programación (ver página No. 119).

#### **4.1.2 Departamento de Producción**

En este departamento, durante la prueba de funcionamiento del programa se llegó a los siguientes resultados:

En el menú principal en la opción de control de inventarios se encontraron los siguientes problemas:

Cuando se escogía en el submenú la opción de manejo de inventarios:

- Al escoger la opción de pronóstico y explosión de materiales después de ingresar los datos, el programa hace los cálculos para la explosión de materiales.

Entonces en la pantalla aparecen mensajes que indican las fórmulas de los productos que no son encontradas, y también aparecen mensajes que indican las fórmulas de los subproductos

que no son encontradas, y después aparece un recuadro que indica que el proceso de cálculo ha sido concluido.

El problema es que los mensajes en la pantalla no aparecían ordenados y salían seguidamente uno después de otro, por lo que era bastante difícil leer los mensajes (ver página No. 120).

En el menú principal al escoger la opción control de inventarios se encontró lo siguiente:

- Cuando se escogía en el submenú la opción de altas, bajas y cambios de formulaciones se tenía el siguiente inconveniente: el programa está diseñado para dar los valores de los datos que calcula de la explosión de materiales en función de "cajas", por lo que al ingresar los valores de los porcentajes de los ingredientes componentes de las fórmulas éstos deben ser ingresados en función del porcentaje del ingrediente por caja.

Este aspecto no se tenía en cuenta en un principio y se creía que el programa realizaba los cálculos en función de ingredientes por batch, por lo que se ingresaron los valores de los porcentajes de los ingredientes por batch; entonces por esta razón cuando se hacían las pruebas de funcionamiento del programa, aparecía un error que indicaba que el programa estaba sobresaturado de datos numéricos, es decir los cálculos daban resultados numéricos demasiado grandes para que el programa los pudiese operar matemáticamente.

Es de notar que la información de los valores de las cantidades de los ingredientes componentes de las fórmulas, de los productos que aparecen en los listados de la empresa están dados respecto a cantidad de ingrediente por batch de producción, exceptuando algunos casos que estaba dada la cantidad del componente en base a una caja.

Donde se complicó un poco el problema fue en los datos referentes a un producto "x" en especial, ya que no se tenía la información de que cantidad del producto "x" salía en la producción de un batch, ya que en la producción se entremezclaban los ingredientes componentes de un batch nuevo de producción con otro batch que ya estaba siendo producido. La información con la que se contaba era la de la cantidad necesaria de los ingredientes componentes para un batch de producción, la cual era la información que como se menciona anteriormente también se tenía para todos los demás productos terminados de la empresa (ver página No. 92 a la 99).

En el menú principal al escoger la opción reportes útiles se encontró lo siguiente:

- a) Cuando se escogía la opción reporte de proyecciones de venta en el submenú, este reporte salía impreso en forma horizontal, o sea que las líneas en vez de salir impresas una debajo de otra salían seguidas (ver página No. 121).

- b) Cuando se escogía la opción en el submenú del reporte de la explosión de materiales, aparecían en el reporte bastantes materiales con requerimiento igual a cero, lo que solamente ocupaba espacio en el reporte (ver página No. 123).
- c) Cuando se escogía la opción en el submenú para la impresión del reporte de control de inventarios, en el reporte no aparecían completas las cantidades impresas que ocupaban muchos espacios, ya que no tenían esas casillas del reporte la cantidad suficiente de espacios asignados.

También en este reporte aparecían materiales con requerimientos iguales a cero que solamente ocupaban espacio en el reporte, ya que este dato es la base para todos los demás calculos de la explosión de materiales (ver página No. 124).

#### **4.2 Procedimientos empleados para el correcto ingreso de la información durante la implementación del programa**

Para el ingreso de la información al programa hubo que adecuar ésta para que fuese ingresada de una manera correcta al programa, ya que así el programa llevaría un control fácil y exacto de los materiales almacenados y realizaría los cálculos para los valores del control de inventarios de una forma veraz y correcta.

Se trabajó específicamente en los Departamentos de Almacén y Producción, no hubo necesidad de ajustar la información para su ingreso

en los departamentos de Control de Calidad y Compras.

#### **4.2.1 Departamento de Almacén**

En lo que es la codificación de los repuestos, se pondrá un ejemplo a continuación para tener clara la idea de cuál fue el sistema de asignación de códigos que fue empleado.

Para la asignación de los códigos de las áreas, en la siguiente página se muestra una tabla que contiene la forma en que se hizo.



TABLA I. ASIGNACIÓN DE CÓDIGOS PARA LAS DISTINTAS ÁREAS DE LA INDUSTRIA

AREA	CÓDIGO ASIGNADO
AREA DE EMPAQUE DE VINAGRE	01
AREA DE EMPAQUE DE SOLUBLE	02
AREA DE EMPAQUE DE DULCES	03
AREA DE BANCO DE EXTRACCIÓN	04
AREA DE MANTENIMIENTO	05
AREA DE EMPAQUE DE SOBRES	06
AREA DE EMPAQUE DE REFRESCO EN SOBRES	07
AREA DE CALDERAS O CUARTO DE MÁQUINAS	08
AREA DE ESTACIÓN DE MEZCLA	09
AREA DE GALLETA	10
AREA DE VINAGRE	11
AREA DE CHOCOLATE	12
AREA DE SECADORA	13
AREA DE MICROPULVERIZADOR	14

Para lo que es la asignación de códigos para las máquinas que componían las diferentes áreas, se hizo de la siguiente manera:

**Por ejemplo:**

En el área de Galleta, que tiene asignado el código "10", se tienen las siguientes máquinas, a las cuales se les asignaron los siguientes códigos:

Batidora	1001
Horno de galleta	1002
Empastadoras	1003
Cuarto frío	1004
Máquina de preparación	1005

Para lo que es la asignación de códigos que se hizo para los repuestos de las máquinas, se hizo de la siguiente manera:

**Por ejemplo:**

Para la asignación de los códigos para los repuestos del Horno de Galletas, que tiene asignado el código "1002", esto se hizo de la siguiente forma:

Grasera dorada de 1/8"	1002001
Empaque de asbesto de 3 x 7/16 x 1/32"	1002002
Seguro electrico N22	1002003
Bushing de plancha	1002004

Empaque O-Ring $\frac{3}{4}$ "	1002005
Plancha de horno	1002006
Y así sigue la lista sucesiva de repuestos.....	1002007.....

Entonces se tiene que para el código "1002003", este repuesto pertenece al área "10", la cual es el área de Galleta, es de la máquina 1002 la cual es el horno de galleta, y es el repuesto 1002003 el cual es un seguro eléctrico N22.

El procedimiento que se empleo anteriormente fue el utilizado para la asignación de códigos para todos los repuestos.

Al tener asignados los códigos de los repuestos de las máquinas, se procedió al conteo físico de los mismos y después la información recopilada se ingreso al programa de control de inventarios.

#### **4.2.2 Departamento de Producción**

Para solucionar el problema referente al ingreso de la información de los ingredientes de los productos terminados se hizo lo siguiente:

Para una mejor ilustración de los cálculos se pondrá un ejemplo a continuación:

Para conocer que cantidad de ingredientes eran los necesarios para manufacturar una caja del producto "caramelo" se hizo lo siguiente:

Se tenía el dato de la cantidad de ingredientes que hay que agregar por batch, por ejemplo de azúcar para un batch de producción se tiene que colocar 100 lbs,

$$\text{Azúcar} = 100 \text{ lbs} / \text{batch}$$

Se tenía que para un batch salían producidos 250 kg. del producto "caramelo",

$$1 \text{ batch} = 250 \text{ kg} = 250,000 \text{ gr de producto "caramelo"}$$

Cada caja de producto contenía 12 frascos, cada frasco con un peso de producto igual a 400 grs, teniendo entonces

$$12 \times 400 = 4800 \text{ grs de producto "caramelo" por caja producida}$$

Con los datos anteriores se tiene que dividiendo la "cantidad de gramos producidos por batch" entre la "cantidad de gramos por caja" se obtiene la "cantidad de cajas por batch",

$$\frac{250000 \text{ grs} / \text{batch}}{4800 \text{ grs} / \text{caja}} = 52 \text{ cajas/batch}$$

Con este dato entonces se dividieron las cantidades de ingredientes componentes del producto terminado por batch dando por resultado,

$$\text{Azúcar} = \frac{100 \text{ lbs} / \text{batch}}{52 \text{ cajas} / \text{batch}} = 1.92 \text{ lbs/caja}$$

Con este dato se tiene que para producir cada caja de producto "caramelo" se necesitan colocar 1.92 libras de azúcar.

Este cálculo que se realizó para el ingrediente del ejemplo anterior fue el mismo que se hizo para todos los demás ingredientes de los diversos productos terminados de la empresa.

Habían algunos productos terminados de los que sí se sabía cuantas cajas por batch salían en la producción, por lo que solamente se tuvo que hacer el último paso de dividir el dato que se tenía de la cantidad de ingrediente por batch entre el número de cajas por batch para conocer las cantidades de los ingredientes por caja que componían el producto terminado.

Como se había mencionado anteriormente hubo un producto terminado "x" que dio más problemas que los otros para conocer la cantidad de ingrediente que se había de utilizar por caja para un batch de producción, ya que no se tenía la información de que cantidad de producto terminado se manufacturaba con un batch de producción, dato con el cual si se contaba para los demás productos terminados.

Es de tomar en cuenta que dicho producto terminado "x" se envasa en dos presentaciones para la venta en el mercado local, las cuales son una de 3000 mililitros y la otra de 700 mililitros.

Para conocer las cantidades de ingredientes que era necesario colocar para manufacturar una caja del producto terminado "x" se realizó lo

siguiente:

Lo primero que se hizo fue conseguir la información de las tarjetas de archivo de materia prima de la cantidad mensual que se utilizaba de los diferentes ingredientes que componían al producto terminado "x", sacando de ello diez datos de diez meses para luego promediarlos, conseguir la información de los diez meses no fue posible para todos los ingredientes, ya que de algunos se registraban salidas en la tarjeta de archivo cada tres meses o seis meses, pero eran cantidades bastante uniformes por lo que se utilizó el promedio de dos o tres datos casi iguales.

Para una mejor ilustración de lo explicado anteriormente y de las demás explicaciones posteriores se presentará un ejemplo a continuación utilizando el ingrediente levadura:

Salidas de tarjeta de archivo para la levadura(se pondrán cinco meses a efecto de ejemplo)

Enero	100 lbs/mes
Febrero	110 lbs/mes
Marzo	100 lbs/mes
Abril	120 lbs/mes
Mayo	<u>100 lbs/mes</u>
	530 / 5 = 106 lbs/mes

Se tiene entonces que el promedio mensual de salidas de tarjeta de archivo para la levadura es de 106 libras por mes.

Se tiene el dato de la cantidad de levadura que lleva el producto terminado "x" por batch, la cual es de 7 libras por batch, entonces dividiendo el promedio mensual de salidas de archivo entre la cantidad de levadura por batch,

$$\frac{106 \text{ lbs/mes}}{7 \text{ lbs/batch}} = 15.14 \text{ batch / mes}$$

entonces así se obtiene la cantidad de batch de producción que se utiliza cada mes para la levadura.

Se necesita conocer la cantidad mensual de cajas que se manufacturan del producto terminado "x", para conseguir esta información se consultan las hojas de reportes diarios de producción a gerencia, las cuales indican la cantidad diaria de producto "x" que se ha trasladado a bodega, se suma la producción diaria de todo el mes para sacar las cajas producidas en el mes, después se suma la producción de todos los meses para obtener la producción total del período, hay que tomar en cuenta que en el reporte diario de producción a gerencia aparecen especificadas las entregas de cajas de 3000 mililitros y las de 700 mililitros por separado, entonces,

Cajas producidas por mes para la presentación de 700 mililitros

Enero	1000 cajas/mes
Febrero	1200 cajas/mes
Marzo	2000 cajas/mes
Abril	700 cajas/mes
Mayo	<u>1300</u> cajas/mes
	6200

Cajas producidas por mes para la presentación de 3000 mililitros

Enero	800 cajas/mes
Febrero	900 cajas/mes
Marzo	1100 cajas/mes
Abril	300 cajas/mes
Mayo	<u>400 cajas/mes</u>
	3500

Como se conoce que la caja de presentación de 700 mililitros contiene doce botellas y que la caja de presentación de 3000 mililitros lleva seis botellas, entonces se puede conocer la cantidad en litros de producto terminado "x" que lleva una caja de presentación de 700 mililitros y una caja de presentación de 3000 mililitros, y obtenida la información anterior de la producción del período de 6200 cajas para la presentación de 700 mililitros y de 3500 cajas por período para la presentación de 3000 mililitros, entonces podemos sacar los litros por período que se producen para cada presentación haciendo la conversión,

Caja de presentación de **"700 mililitros"** = 12 botellas

Producción total del período = 6200 cajas

6200 cajas/período x 12 botellas/caja = 74400 botellas/período

1 litro = 1000 mililitros

$$\frac{74400 \text{ botellas}}{\text{período}} \times \frac{700 \text{ ml}}{1 \text{ botella}} \times \frac{1 \text{ litro}}{1000 \text{ ml}} = 52080 \frac{\text{litros}}{\text{período}}$$



Se tiene que la cantidad total de producción del período para el producto "x" de presentación de 700 mililitros es de "52080 litros" .

Caja de presentación de "**3000 mililitros**" = 6 botellas

Producción total del período = 3500 cajas/período

3500 cajas/período x 6 botellas/caja = 21000 botellas/período

$$\frac{21000 \text{ botellas}}{\text{período}} \times \frac{3000 \text{ ml}}{1 \text{ botella}} \times \frac{1 \text{ litro}}{1000 \text{ ml}} = 63000 \frac{\text{litros}}{\text{período}}$$

La producción total para del período para el producto "x" en presentación de 3000 mililitros es de "63000 litros".

Entonces con los datos de producción obtenidos anteriormente en litros, de la producción del período para las dos presentaciones del producto terminado "x", podemos sacar la producción total del período sumando dichos datos, entonces,

**Prod. 700 ml.    Prod. 3000 ml**

$$52080 \text{ litros} + 63000 \text{ litros} = 115080 \text{ litros}$$

Conociendo la producción total del período, entonces podemos conocer la producción promedio por mes, entonces,

$$\text{Producción promedio mensual} = \frac{115080 \text{ litros}}{5 \text{ meses}} = 23016 \frac{\text{litros}}{\text{mes}}$$

Habiendo obtenido este dato de la producción mensual total en litros del período tomado, entonces se puede conocer la cantidad mensual total de cajas de 3000 mililitros como las de 700 mililitros que son producidas para esta cantidad de litros, entonces,

#### **Cajas producidas de 700 mililitros**

$$23016 \frac{\text{litros}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ botella}}{0.7 \text{ litros}} \times \frac{1 \text{ caja}}{12 \text{ botellas}} = 2740 \frac{\text{cajas}}{\text{mes}}$$

#### **Cajas producidas de 3000 mililitros**

$$23016 \frac{\text{litros}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ botella}}{3 \text{ litros}} \times \frac{1 \text{ caja}}{6 \text{ botellas}} = 1278 \frac{\text{cajas}}{\text{mes}}$$

Entonces, conociendo la producción promedio mensual de cajas de producto terminado "x" de 700 mililitros y 3000 mililitros, y la cantidad mensual de batch que se utiliza para la producción, entonces por medio de una regla de tres podemos conocer la cantidad de cajas que se pueden producir con un batch, entonces,

#### **Cajas de 700 mililitros producidas por batch**

$$\frac{15.14 \text{ batch}}{2740 \text{ cajas}} = \frac{1 \text{ batch}}{x}$$

$$x = 181 \text{ cajas/batch}$$

### Cajas de 3000 mililitros producidas por batch

$$\frac{15.14 \text{ batch}}{1278 \text{ cajas}} = \frac{1 \text{ batch}}{x}$$

$$x = 84 \text{ cajas/batch}$$

Con estos datos ya se puede conocer la cantidad de ingrediente por caja que lleva el producto terminado "x" para la presentación de 700 mililitros como para la de 3000 mililitros, dividiendo la cantidad de ingrediente que se utiliza por batch de producción (información ya conocida) entre el número de cajas que se producen por batch ya sea para la presentación de 700 mililitros o de 3000 mililitros, entonces para el ingrediente ejemplo se tiene,

#### Levadura

##### 700 mililitros

$$\frac{7 \text{ lbs}}{181 \text{ cajas}} \div \frac{\text{batch}}{\text{batch}} = 0.039 \frac{\text{lbs}}{\text{caja}}$$

##### 3000 mililitros

$$\frac{7 \text{ lbs}}{84 \text{ cajas}} \div \frac{\text{batch}}{\text{batch}} = 0.083 \frac{\text{lbs}}{\text{caja}}$$

Este procedimiento es el que se realiza con todos los ingredientes que componen al producto terminado "x", para conocer que cantidad de ingrediente de la fórmula es necesario colocar para poder manufacturar una caja.

## 5. REPORTE DE RESULTADOS

### 5.1 Departamento de Almacén

Para el módulo componente del programa de control de inventarios de este departamento, que es el módulo de almacén, se realizó la prueba de funcionamiento, encontrándose unos errores en el programa, los cuales se corrigieron, después se utilizó el programa durante un período de prueba de dos meses, desempeñándose éste durante este tiempo, de manera satisfactoria.

Los errores que se encontraron están descritos en las páginas 81 a la 83, en el capítulo 4 que es el de Implementación del programa, en la sección 4.1 que es la prueba de funcionamiento del programa.

El módulo de almacén grabó correctamente en la base de datos las tarjetas de archivos de la empresa, para el archivo de los repuestos estos los ordenó y buscó por sus áreas, máquinas y nombres.

En lo que respecta a las órdenes de compra estas las abrió y cerró correctamente, llevando además un control correcto del estado de éstas.

También el programa llevó un control correcto de los documentos de salidas y entradas de materiales que son almacenados por el Departamento de Almacén.

## **5.2 Departamento de Producción**

Para el módulo componente del programa de control de inventarios de este departamento, que es el módulo de producción, se realizó la prueba de funcionamiento y se encontraron unos errores en el programa, los cuales se corrigieron adecuadamente, después se utilizó el programa durante un período de prueba de dos meses, tiempo durante el cual el programa se desempeñó de manera satisfactoria.

Los errores que se encontraron están descritos en las páginas 83 a la 86, en el capítulo 4 que es el de Implementación del programa, en la sección 4.1 que es la prueba de funcionamiento del programa.

Durante el período de prueba el módulo de producción realizó los cálculos de forma correcta para los pronósticos de venta, además realizó bien todos los cálculos de los resultados de la explosión de materiales de la empresa, después que se ingresaron los datos de manera adecuada.

Se verificaron los resultados que dio el programa para el "stock" inicial, requerimiento total, cobertura, "stock" mínimo, "stock" de reorden, nivel máximo y Q óptimo. Por lo tanto, las rutinas de cálculos del programa trabajaron de forma correcta, sin presentar errores.

## **5.3 Departamento de Control de Calidad**

Para el módulo componente del programa de control de inventarios de este departamento, que es el módulo de control de calidad, se realizó la

prueba de funcionamiento, y no se encontraron errores en el programa, por lo que no se hizo necesario hacer alguna corrección.

Después se utilizó el programa durante un período de prueba de dos meses para asegurarse que éste trabajara adecuadamente, tiempo durante el cual el programa se desempeñó de manera satisfactoria.

Durante el período de prueba el módulo de control de calidad autorizó los ingresos de material que aprobaba el Departamento de Control de Calidad sin presentar problemas, actualizando correctamente los saldos de los materiales aprobados en el archivo.

#### **5.4 Departamento de Compras**

Para el módulo componente del programa de control de inventarios de este departamento, que es el módulo de compras, se realizó la prueba de funcionamiento, y no se encontraron errores en el programa, por lo que no fue necesario hacer alguna corrección.

Después se utilizó el programa durante un período de prueba de dos meses para asegurarse que éste trabajara adecuadamente, tiempo durante el cual el programa se desempeñó de manera satisfactoria.

Durante el período de prueba del módulo de compras, se crearon correctamente las órdenes de compras tanto para materia prima como para materiales varios, además funcionaron adecuadamente las opciones de consulta del programa para llevar un control de estas órdenes.

## CONCLUSIONES

1. Es indispensable tener un programa de control de inventarios en las industrias alimenticias actuales, por la cantidad de materiales utilizados. Este programa permite el control más rápido y exacto de los materiales.
2. Cuando se va a implementar un sistema de codificación hay que estudiar detenidamente la asignación de los códigos a los materiales y repuestos; ya que una buena asignación de códigos hace que sea más fácil llevar control de las existencias en los inventarios.
3. El programa de control de inventarios agiliza la búsqueda y consulta de información, ya que es mucho más práctico de utilizar que las tarjetas de archivo y papelería del Departamento de Almacén en general.
4. El hecho que el programa de control de inventarios esté instalado en una red hace que éste sea más efectivo, ya que los distintos departamentos que lo consultan tienen la información disponible al momento, lo cual agiliza todo el proceso de información.



## RECOMENDACIONES

1. Es bastante importante que las las industrias actuales inviertan en modernizar su equipo de computación, ya que al poseer mejor hardware podrán contar con programas de control de inventarios mucho más poderosos, que agilicen notablemente todo el proceso de control de inventarios.
2. Que los usuarios del programa de control de inventarios tengan asignados códigos de acceso al programa, para evitar que cualquier persona lo utilice porque podrían alterar la información.
3. En la medida de lo posible es aconsejable que los programas de control de inventarios desplieguen gráficos de explosión de materiales, o sea gráficos o diagramas que muestren los niveles de existencias de un artículo en función del tiempo, ya que éstos proporcionan información más clara y fácil de visualizar a los usuarios de éste.
4. Que el programa de control de inventarios que se trabajó en esta tesis, se pueda actualizar a un lenguaje de programación más moderno, ya que estos lenguajes son más fáciles de utilizar y tienen funciones que los hacen más fáciles de programar, tienen diversas funciones para crear gráficos, etc. Al actualizar el programa de control de inventarios éste se hace más eficaz, a los usuarios les

sería aún más fácil de utilizarlo y entender por los gráficos el programa de control de inventarios actualizado.

5. Para realizar una buena asignación de códigos para los repuestos se realicen los siguientes pasos:
  - a. Ordenar en el almacén de materia prima los repuestos por áreas, o sea agrupar todos los repuestos que son utilizados en un área o departamento de la industria y colocarlos todos en un espacio reservado en las estanterías.
  - b. Agrupar los repuestos de cada área por máquinas, colocándolos todos en cajas especialmente diseñadas para los repuestos.
  - c. En el caso de los repuestos que son utilizados en varias máquinas, como los cojinetes, empaques, etc., agrupar estos repuestos en un área aparte y ordenarlos de acuerdo al número de cojinete, medida de empaque, etc.
  - d. Utilizar un sistema de códigos que le permita al usuario reconocer inmediatamente a que área y máquina pertenece el repuesto, como el mostrado en la página 60, dicho sistema de códigos debe poseer los espacios suficientes para que pueda incluir el conteo de todos los repuestos pertenecientes a cada una de las máquinas.
  - e. Asignar códigos para los repuestos ya agrupados y ordenados, comenzando por ejemplo desde el 0101001,

0101002,...0101008...etc. Ha de tomarse en cuenta que cuando se esté realizando la asignación de los repuestos de una vez hay que ir registrando la cantidad existente de cada uno de los repuestos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BORRAYO Gómez, Erwin R. Diseño e implementación de un sistema computarizado de manejo de un almacén de materia prima. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 1994.
2. HERNÁNDEZ Arriaza, Francisco A. **Control práctico de la producción.** Guatemala: Editorial Lima & Thompson, 1991.
3. MAYNARD, H.B., **Manual de ingeniería y organización industrial.** 3<sup>a</sup>. Edición. España: Editorial Reverté S.A., s.a.
4. TORRES, Sergio. **Control de producción.** Guatemala: Editorial Palacios, 1998.

## ANEXOS

En la utilidad M\_ABCKDX.PRG en el procedimiento get\_01 en la línea 167, la sintaxis de la instrucción GET no estaba correcta, ya que le hacía falta una N en el parámetro VALID.

```
PROC get_01
```

```
*****
```

```
* captura datos del registro
```

```
@13, 35 GET m_desc PICT'@!' VALID(m_desc <> SPAC(40))
```

```
@15, 35 GET m_pasa PICT'@!' VALID (m_pasa '$SN')
```

```
@16, 35 GET m_fech
```

```
@17, 35 GET m_sald PICT'999,999.99'
```

```
@18, 35 GET m_mini PICT'999,999.99'
```

```
@19, 35 GET m_unid PICT '9' VALID (m_unid '$123456')
```

```
READ
```

Este error se debía a que el IF que tenía el programa no era válido; esto hizo que nunca se cambiaran estos valores. El IF se encontraba en la línea 205 y 210 del programa M\_ABCKDX.PRG, en el procedimiento sav\_01.

```
IF Rec_lock(5)
  REPL descri WITH m_desc
  REPL saldo WITH m_sald
  REPL saldo_I WITH m_sald
  REPL fec_sal WITH m_fech
  *****IF m_kdx < 3
  tienen && los files de postmix y repuestos no
  && estos campos, no se graban en ellos.
  REPL pas_lab WITH m_pasa
  REPL sal_min WITH m_mini
  REPL uni_med WITH m_unid
  *****ENDI
  COMMIT
ELSE
  Error_("Nuevo record no fue modificado, VERIFIQUE !!!",1)
ENDI
```

Este error se debió a que la librería creada por el programador que diseñó el programa no se encontraba en la ubicación correcta, por lo que se procedió a copiarla a la ubicación que se deseaba. La librería se trasladó del directorio del programa de producción al directorio del programa del almacén. La librería que se copió es la siguiente:

```
* SISTEMA      : Control de Almacen de M.P.
*              : Trabajo de Tesis
* Programa     : C_tar1.prg
* Funciçñ     : Consultas de tarjeta completa
*              : files : Mov_Inca, Mov_Shrp, Mov_Psmx, Mov_Repu.
* Ambiente    : Multi-Usuario
* Autor       : Erwin R. Borrayo G.
* Fecha      : 10.May.95
```

```
DO screen00
* 2o. se pregunta cual kdx. se va a consultar
m_Kdx = 0
m_maq=SPAC(04)
m_Kdx = Cual_Kdx(02,07,10,35)
IF m_kdx = 0
    RETU
ENDI
```

```
* se definen los vectores de encabezados para la consulta
```

```
DECLARE _array[7],_array2[1],_array3[7]
```

```
* se pregunta cual se quiere consultar
```

```
r1=06
m_codi=SPAC(07)
SELE 1
@04,05 CLEAR TO 08,45
@04,05 TO 09,45
@05,07 SAY 'Código a consultar:'
* se setean la tecla F1 como ayuda para buscar códigos
@000 ,035 SAY 'F1'
@000 ,037 SAY '-Ayuda'
f11=01
c11=47
f12=10
c12=78
IF m_kdx # 4
    SET KEY 28 TO ayuda_      && ayuda para kárdex # del de repuestos
ELSE
    m_maq=SPAC(04)
    SET KEY 28 TO Get_rep    && ayuda para kárdex de repuestos
ENDI
salida=.F.
```

```

m_ret=.F.
DO WHILE .T.
  m_codi=SPAC(07)
  * se pide el dato clave de busqueda, m_codi (código)
  IF m_kdx # 4
    @05,35 GET m_codi PICT '@!XXXXXXXX'
    READ
  ELSE
    @05,35 GET m_codi PICT '@!XXXXXXXX' VALID
  (LEFT(m_codi,4)=m_maq);
  READ .OR. (LEN(m_codi)=7)
ENDI
SEEK m_codi
IF FOUND()
  * se guarda el código seleccionado y su información
  @04,05 CLEAR TO 08,70
  @04,05 TO 09,70
  @05,07 SAY 'Código      : '
  @06,07 SAY 'Saldo Inicial: '
  @08,07 SAY 'Unidades     : '
  @05,43 SAY 'Ingresos   '
  @06,43 SAY 'Pendientes: '
  @07,43 SAY 'Mínimo     : '
  @08,43 SAY 'Máximo     : '

  SET COLO TO W+
  @05,21 SAY m_codi
  @06,21 SAY Saldo_I PICT '999,999.99'
  @07,07 SAY SUBSTR(1->descri,1,36)
  @08,21 SAY F_Uni(uni_med)
  @06,55 SAY F_IngPend() PICT '999,999.99'
  SELE 9
  SEEK m_codi
  @07,55 SAY stk_reo
  @08,55 SAY niv_max
  SELE 1
  m_ini = saldo_I
  SET COLO TO W-
  r1=10
  EXIT
ELSE
  * no se ingreso ningun código, se regresa a menu anterior
  IF m_Kdx = 4
    IF m_codi = SPAC(07) .OR. LEN(TRIM(m_codi))=4
      GOTO TOP
      r1=06
      EXIT
    ELSE
      Error_("Código no fue encontrado, VERIFIQUE !!!",1)
    ENDI
  ELSE
    IF m_codi = SPAC(07)
      GOTO TOP
      r1=06
      EXIT
    ELSE

```



```

                Error_("Código no encontrado, VERIFIQUE !!!",1)
            ENDI
        ENDI
    ENDI
ENDD
* se libera la tecla F1 como ayuda para buscar códigos
@000 ,035 SAY '
@000 ,037 SAY '

IF LASTKEY() = 27 .OR. m_codi=SPAC(07)
                                && si se presiono <ESC>, se sale
al menu anterior
    RETU
ENDI

* 3o. se abre el file de movimientos indicado por el usuario,
SELE 2

* 4o. se pone la llave por fecha de movimientos para
* que se vea como la tarjeta natural
* se filtra segun la consulta pedida

SET ORDE TO 2
SET FILT TO
SEEK m_codi
SET FILT TO (TRIM(codigo) = TRIM(m_codi)) .AND. ;
            (LEN(TRIM(codigo)) =LEN(TRIM(m_codi)))
GOTO TOP
m_end=.F.
* 5o. con todo definido se ponen en pantalla la consulta

* r1= , se define antes dependiendo del modo de consulta
c1=00
r2=24
c2=79
DO Wdw_menu WITH r1,c1,r2,c2,'CONSULTA DE TARJETAS DEL KDX'

* se definen los encabezados de la consulta

@r1+3,c1+1 SAY 'Fecha      . Destino      .# O/C . Docto . Entrada .
  Salida      . Saldo      '
@r1+4,c1+1 TO r1+4,c2-1

@r1+4,56 SAY+'Â'
@r1+4,68 SAY+'Â'
@r1+4,10 SAY+'Â'
@r1+4,28 SAY+'Â'
@r1+4,35 SAY+'Â'
@r1+4,42 SAY+'Â'

@r1+5,56 TO 23,56
@r1+5,68 TO 23,68
@r1+5,10 TO 23,10
@r1+5,28 TO 23,28
@r1+5,35 TO 23,35
@r1+5,42 TO 23,42

```

```

*echa      . Destino      .# O/C . Docto .  Entrada .  Salida .
Saldo      '
*0.MAY.95 | AAAAAAAAA1BBBBB|123456|123456| 100,000.00 | 100,000.00|
100,000.00

```

```

* se inicializan variables

```

```

m_fecha = SPAC(09)
m_desti = SPAC(15)
m_ordC  = SPAC(06)
m_sal=0
m_ing=0
m_saldo=m_ini
m_docto=SPAC(06)
row=r1+5
m_up=.F.
DO WHILE !EOF()
  DO Gen_Lin
    row = row +1
    IF row >= r2
      SCROLL (r1+5,c1+1,r2-1,c2-1,1)
      row = row-1
    ENDI
  SKIP
ENDD

```

```

* se regresa al fltimo registro del file, se pone el cursor en la
fltima
* fila de la consulta

```

```

*SKIP -1
GOTO BOTTOM
row = row -1
ret=.T.
m_screen = SAVESCREEN(24,49,24,78)
DO WHIL .T.
  * se mete el fltimo registro a variables
  m_fecha = F_Fch(fecha)
  m_docto = docume
  m_ordC  = ord_com
  m_Usal  = f_shwS()
  m_Uing  = f_ShwE()
  INKEY(0)
  RESTSCREEN(24,49,24,78,m_screen)
  DO CASE
    CASE LASTKEY() = 5          && cursor arriba
      DO Shw_Linea
      SKIP -1
      row=row -1
      IF BOF()                  && no se permite pasar del BOF
        ?CHR(7)
        @024,50 SAY '( 1a. Linea de Tarjeta )'
        IF row <= r1+6
          row = row +1
        ENDI
        SET COLO TO I
        DO Shw_Linea

```

```

        SET COLO TO
        LOOP
    ENDI
    IF row = r1+4
        row = row +1

la primera linea                                && se coloca en
        SCROLL (r1+5,c1+1,r2-1,c2-1,-1)         && de la ventana
y se hace el                                     && scroll para
    ENDI
abajo

    m_up = .T.
    DO Gen_Lin
CASE LASTKEY() = 24                                && cursor abajo
    DO Shw_Linea
SKIP
row = row + 1
m_up = .F.
IF EOF()                                           && no se permite pasar del EOF
    ?CHR(7)
    @24,50 SAY '( Ultima Linea de Tarjeta )'
    SKIP -1                                         && se coloca de nuevo en la fltima
posición
        row = row -1
        SET COLO TO I
        DO Shw_Linea
        SET COLO TO
        LOOP
    ENDI
    IF row >= r2
        row = row - 1

la fltima linea                                && se coloca en
        SCROLL (r1+5,c1+1,r2-1,c2-1,1)         && de la ventana
y se hace el                                     && scroll para
    ENDI
abajo

    m_up = .F.
    DO Gen_Lin
CASE LASTKEY() = 27
    EXIT
    OTHE
ENDC
* se muestran las lineas del reporte
SET COLO TO I
DO Shw_Linea
SET COLO TO
ENDD

```

Esto se debía a que hacia falta la instrucción "restore screen" al finalizar la función de cual\_ord dentro de la librería Util.prg, lo cual se solucionó al añadir esta instrucción. Este procedimiento se encontraba en la utilería T\_ordcom.prg.

```

FUNC Cual_Ord
*****
* función que propone todas las O/C para el código seleccionado
* se pide al usuario que indique a cual de las posibles le va
* ha cargar el ingreso en trabajo.

PARA r1,c1,r2,c2

SAVE SCREEN
SET ESCAPE OFF
DECLARE _array[8],_array2[1],_array3[8]
* CODIGO 3 DESCRIPCIÓN 3 CANTIDAD 3 UNID

* se abre el file de de líneas de las O/C
* se abre el file de O/C, de los encabezados de la O/C
SELE 4 && EL maestro de O/C
IF Use_fil("Ord_Mat",.F.)
    SET INDE TO OrdCom1,OrdCom2
ENDI
SELE 3 && líneas de las O/C
SET FILTER TO codigo = m_codi .AND. estado # '3'
SET RELATION TO ord_com INTO Ord_mat
GOTO TOP

_array3[1] = 'Orden #'
_array3[2] = 'Descri.'
_array3[3] = 'Pedido'
_array3[4] = 'Uni.'
_array3[5] = 'Recibido'
_array3[6] = 'Uni.'
_array3[7] = 'Fec_Entrega'
_array3[8] = 'Proveedor'

_array[1] = 'Ord_Com'
_array[2] = 'descri'
_array[3] = 'cantid'
_array[4] = 'F_Uni(uni_ord)'
_array[5] = 'recibi'
_array[6] = 'F_Uni(uni_rec)'
_array[7] = 'Fec_ent'
_array[8] = 'Ord_Mat->prove'

Py_ = SAVESCREEN(r1,c1,r2,c2)
* se edita el file de requisiciones para ser asignadas
DO Wdw_menu WITH r1,c1,r2,c2,'INDICAR O/C A TRABAJAR'
DBEDIT(r1+3,c1+1,r2-1,c2-1,_array,'Prdf_OC','',_array3,'f','3')

```

```

RESTORE SCREEN
SET ESCAPE ON
SET FILTER TO
SET RELA TO

```

Además se añadió un mensaje para indicar que los cambios efectuados se visualizan a partir de la siguiente operación. Este procedimiento se encontraba en la utilería T\_ordcom.prg

```

FUNC Pdf_ctl
*****
* Función que se encarga del manejo de las ordenes de compra,
* les cambia el estado según lo indique el usuario del sistema

PARA dbmode, fld
SET FUNC 10 TO CHR(27)
SET CURSOR ON
DO CASE
CASE dbmode = 0
RETURN (1)
CASE dbmode = 1
? CHR(7) && + CHR(7)
RETURN 1
CASE dbmode = 2
RETURN (1)
CASE dbmode = 3
ERROR_ (' No se encontraron Ordenes de compra en proceso ni
nuevas', 1)
m_hayOrd = .F.
SET COLO TO W-
RETURN 0
CASE LASTKEY() = 27
m_hayOrd = .F.
RETURN(0)
CASE LASTKEY() = 13
* se presiono <ENTER>, se pregunta al usuario que desea hacer con
* la orden de compra seleccionada
si_ = .F.
IF opci_C = 1
DO Confirm WITH 8, si_, .F.
IF si_
* se pregunta por el tiempo de entrega para grabarlo
DO tiem_ent
IF Rec_Lock(5)
REPL estado WITH '3'
ELSE
Error_ ("No se pudo cerrar la O/C, VERIFIQUE !!!", 1)
ENDI
ENDI
ELSE
DO Confirm WITH 9, si_, .F.
IF si_

```

```

IF Rec_Lock(5)
  REPL Ord_Mat->estado WITH '2'
ELSE
  Error_("No se pudo reabrir la O/C, VERIFIQUE !!!",1)
ENDI
  ENDI
ENDI
*****
do screen00
DO Wdw_menu WITH r1,c1,r2,c2,'CONSULTA A ORDENES COMPRA
MAT.PRIMA'
  @ 8,4 say 'Orden #      Descri.
Pedido  Uni.  Recibido'
  set color to w+
  @ 9,2 say
'iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii
iiiiii'
  set color to w-
  @ 24,17 say "LO ACTUALIZADO APARECEN EN LA SIGUIENTE ENTRADA"
RETURN (2)
OTHER
RETURN(1)
ENDC

```

Se añadieron las siguientes líneas de comando pues no se habían utilizado para crear un nuevo registro de trabajo, y se borraron las líneas donde se identificaba el archivo que se iba a trabajar, pues el programa ya los tenía abiertos. Este procedimiento se encontraba en util.prg.

```
FUNC Add_Rec
*****
* función que agrega registros nuevos al file en uso.

PARA wait

PRIVATE forever
APPE BLAN
IF .NOT. NETERR()
RETU .T.
ENDI
forever = (wait=0)
SAVSCREEN (022 ,000 ,024,047,p1)
DO WHILE (forever .OR. wait >0)
  APPE BLAN
  IF .NOT. NETERR()
    RETU .T.
  ENDI
  SET COLO TO 'W+'
  @022 ,000 TO 026,047 DOUB
  SET COLO TO N/W
  @023 ,001 SAY 'Problemas para Agregar Nuevo Record, ESPERE...'
  wait = wait -1
ENDD
SET COLO TO
RESTSCREEN (022 ,000 ,024,047,P1)
RELE wait,p1,forever
RETU .F.
```

Aquí se definía la cantidad de espacios para ingresar el código de la máquina; originalmente éste era de dos espacios, pero se cambió a cuatro espacios. El error que hacía que se saliera de la ejecución se debía a que esta línea de programa tenía definido dos dígitos de ingreso, mientras que en la ventana de ingreso tenía cuatro, al hacer la asignación marcaba error y abortaba el programa. Este procedimiento se encontraba en la utilidad M\_ABCMIS.PRG.

```
* se inician las variables que se piden al usuario
if opcion4=5
  m_codi=spac(04)
else
  m_codi = SPAC(02)
endif
m_desc = SPAC(40)
m_area = SPAC(02)
*****
```



El programa originalmente hacía un listado de las fórmulas utilizadas, sin tomar en cuenta el límite de la pantalla, por lo que se utilizó el proceso siguiente para mostrar sólo 20 fórmulas y luego esperar a que se presionara una tecla para borrar las fórmulas vistas y mostrar las siguientes. Este procedimiento se encontraba en la utilería T\_Provnt.prg.

```
DO WHIL ! EOF()
  m_codpro = cod_pro
  SELE 2
  SEEK m_codpro
  IF ! FOUND()
    @contador,06 SAY 'Fórmula del producto '+m_codpro+' NO
encontrada'
    contador=contador+1
    if contador>=20
      contador=6
      @ 21,10 say 'presione una tecla para continuar'
      wait ""
      @ 5,6 clear to 21,70
    endi
  ELSE
    DO WHIL cod_pro = m_codpro
      IF Rec_Lock(5)
        REPL can_pro WITH 0
      ELSE
        @ contador,6 say 'Código '+cod_mat+' no se pudo
inicializar VERIFIQUE !!'
        contador=contador+1
      ENDI
      SKIP
    ENDD
  ENDI
  SELE 1
  SKIP
ENDD
```

Se corrigieron todos los incrementos a la variable ROW, ya que ésta controla la posición en que sale impresa cada línea en una hoja, debía ponerse en un incremento de uno, además se corrigió el despliegue de la variable Uni\_Prod, ya que esta aparecía muy pegada al resto de la información y cuando la cantidad era muy grande los números se traslapaban, este procedimiento se encontraba en la utilería R\_Provnt.prg.

```

row=1
m_acu=0
GOTO TOP
DO cabec5
DO WHIL ! EOF()
*23456      aaaaaaaaa1bbbbbbbbb2cccc5           999,999.99           uuu
  @row,01 SAY cod_pro + '3'
  @row,11 SAY descri + '3'
  @row,45 SAY pro_ven
  @row,64 SAY '3'+uni prod
  SKIP
  row=row+1
ENDD

EJEC
SET PRINT OFF
SET CONS ON
SET DEVI TO SCREE
RESTORE SCREEN
SET ESCAPE ON
SET FILTER TO
SET RELA TO

PROC cabec5
*****
row =1
* encabezado del reporte
DO head_emp
@row,02 SAY 'REPORTE DE PROYECCIONES DE VENTA:'
row = row +1
@row,02 SAY 'NUMERO DE MESES PROYECTADOS : '
@row,35 SAY m_nciclo PICT '999'
row= row + 2
@row,01 SAY
'AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAA'
row=row+1
@row,01 SAY 'Código           Descripción           Proyección
          Unidades'
row = row + 1
@row,01 SAY
'AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAA'

```

row = row + 1

Se validó que sólo mostrara los valores mayores de cero, de lo contrario sólo mostraba información innecesaria. Este procedimiento se encontraba en la utileria R\_Expmat.prg.

```
row=1
m_acu=0
GOTO TOP
DO cabec6
DO WHIL ! EOF()
*Codigo      Descripciøn      Req_Tot      No.Meses
Fec.Pron
*234567      aaaaaaaaaalbbbbbbbbb2cccccccc3  999,999.99    99
12.jun.99
  if Req tot > 0
    @row,01   SAY   Codigo
    IF m empr = 1
      @row,12   SAY   SUBSTR(kdx_inca->descri,1,32)
    ELSE
      @row,12   SAY   SUBSTR(kdx_Shrp->descri,1,32)
    ENDI
    @row,47   SAY   Req_Tot
    @row,61   SAY   no_peri
    @row,70   SAY   f_fch(fec_pron,fch_sal)
    row=row+1
  endif
  SKIP
ENDD
```

Al mostrar las cantidades de los productos, éstos no aparecían en su totalidad al ser dichas cantidades muy grandes, por lo que se modificaron las funciones de PICT al incrementar sus números válidos. Este procedimiento se encontraba en la utilería R\_Coninv.prg.

```

row=1
GOTO TOP
DO cabec8
m_proc= 'cabec8'
m_limi= 54
DO WHIL ! EOF()

*ODIGO |DESCRIPCION          |  SALDO    |ING.PEND   |NIV.REORDN
|REQ.TOTAL |COBER |NIV.MAX   |Q_OPTIMO
*234567|AAAAAAAAA1BBBBBBBBB2|999,999.99 |999,999.99 |9,999,999.99
|999,999.99 |999.99 |999,999.99 |999,999.99

@row,01 SAY codigo
@row,08 SAY '3'
IF m_empr =1
  @row,09 SAY SUBSTR(kdx_inca->descri,1,20)+'3'
  @row,30 SAY Kdx_inca->saldo PICT '999,999.99'
ELSE
  @row,09 SAY SUBSTR(kdx_Shrp->descri,1,20)+'3'
  @row,30 SAY Kdx_Shrp->saldo PICT '999,999.99'
ENDI
@row,41 SAY '3'
@row,42 SAY F_IngPend() PICT '9,999,999.99'
@row,53+1 SAY '3'
SELE 1
@row,54+1 SAY Stk_Reo PICT '999,999.99'
@row,65+1 SAY '3'
@row,66+1 SAY Req_Tot PICT '999,999.99'
@row,77+1 SAY '3'
@row,78+1 SAY Cober PICT '999.99'
@row,85+1 SAY '3'
@row,86+1 SAY Niv_Max PICT '999,999.99'
@row,97+1 SAY '3'
@row,98+1 SAY Q_Opt PICT '999,999.99'
srow()
SKIP
ENDD

```