



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**

**“SISTEMA DE OPERACIONES DE UNA EMPRESA  
PRODUCTORA DE BIENES DE CONSUMO BÁSICO PARA  
DAR SERVICIO A UNA CADENA DE AUTOSERVICIOS”**

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA UNA ORGANIZACIÓN QUE  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN  
PRESENTA:**

**CLAUDIO HUET TOVAR**

**ASESOR:  
L.A. BALFRED SANTAELLA HINOJOSA**



**MÉXICO, D.F.**

**2004**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **Introducción**

El presente documento muestra el desarrollo de un sistema para una organización enfocado en el área de operaciones como producto de haber detectado una necesidad de negocio en dicha área. El desarrollo de este sistema, que tiene en uso ya casi dos años a la fecha del documento, tiene dos objetivos principales:

- **Satisfacer cabalmente la necesidad de negocio detectada en el área de operaciones.**
- **Servir como opción de titulación para obtener el grado de Licenciado en Administración.**

La elección de esta alternativa como opción para titularme radica en el hecho de que representa una evidencia práctica de la aplicación de muchos de los conocimientos adquiridos durante el estudio de las asignaturas que forman parte de la carrera de Licenciado en Administración.

Así mismo, representa un reto para la teoría administrativa al intentar resolver una necesidad de un negocio real, de manera que el conocimiento se practica para dar soluciones. Dicho sistema proporciona diversos beneficios tanto para el autor del documento como para la organización para la que fue diseñado. A nivel personal me permitió planear, analizar y practicar mucho de los conocimientos adquiridos durante la carrera así como

el hecho de enfrentar dicha teoría con una realidad que exige soluciones prácticas y oportunas.

Para la organización objeto de este sistema, el beneficio fue positivo al mejorar sus procesos en el área de operaciones, sobre todo al tener un sistema confiable que proporciona información oportuna y veraz de una manera sencilla y práctica que permite tomar decisiones basadas en datos que minimizan el riesgo y optimizan la productividad.

Por último, agradezco sinceramente a mis amados esposa Cecilia e hijo Claudio y a mis padres Guadalupe y Gustavo que amándome me enseñaron a amar.

## Índice

1	Marco teórico .....	8
1.1	Metodología del diseño de sistemas.....	8
1.2	Operaciones .....	11
1.3	Empresas productoras de bienes de consumo básico..	12
1.4	Cadenas de autoservicios.....	13
1.5	Administración de inventarios y control de calidad ..	15
1.6	Productividad .....	15
2	Marco de referencia .....	16
2.1	Descripción general de la empresa .....	16
2.2	Organigrama.....	17
3	Planteamiento del problema .....	23
3.1	Proceso de abastecimiento de los productos .....	23
3.2	Problemas de abastecimiento .....	24
3.3	Impacto de los problemas de abastecimiento .....	26
4	Alternativas de solución .....	27
4.1	Formación del equipo de trabajo .....	27
4.2	Alternativas de solución .....	27
5	Decisión final.....	38
5.1	Elección de la alternativa final .....	38
5.2	Criterios de elección .....	38
6	Desarrollo del sistema.....	41
6.1	Análisis del sistema .....	43
6.1.1	Formación del equipo de trabajo .....	43
6.1.2	Definición de la periodicidad de las reuniones ...	44
6.1.3	Definición de las políticas .....	44

6.1.4	Definición de las características generales del sistema actual.....	44
6.1.5	Descripción de las entradas del sistema actual ...	45
6.1.6	Descripción del procesamiento del sistema actual	45
6.1.7	Descripción de la salida del sistema actual .....	46
6.2	Diseño del sistema .....	47
6.2.1	Diseño de las entradas.....	47
6.2.2	Determinación de los datos que se archivarán ....	48
6.2.3	Diseño de las salidas.....	51
6.2.4	Diseño del procesamiento.....	52
6.2.5	Diseño de los controles de procesamiento.....	52
6.2.6	Diseño de las interfaces .....	53
6.2.7	Diseño de los planes alternativos en caso de falta de equipo .....	54
6.2.8	Determinación de los criterios para la selección de equipo	54
6.2.9	Evaluación y selección del equipo.....	55
6.2.10	Programación del sistema.....	56
6.3	Implementación .....	56
6.3.1	Notificación de la implementación .....	56
6.3.2	Capacitación .....	57
6.3.3	Políticas de implementación .....	57
6.3.4	Establecimiento del periodo de implementación .	58
6.4	Evaluación y transición.....	58
6.4.1	Definición de criterios de evaluación .....	58

6.4.2	Sugerencias de cambios menores.....	59
6.4.3	Transición del sistema.....	59
6.5	Seguimiento .....	60
6.5.1	Plan y ejecución del seguimiento .....	60
7	Conclusión y recomendaciones.....	64
8	Bibliografía.....	67
9	Anexos.....	69
9.1	Anexo 1 Proceso actualización automática.....	69
9.2	Anexo 2 Proceso actualización manual .....	70
9.3	Anexo 3 Proceso para generar el reporte.....	71
9.4	Anexo 4 Interface maestra .....	72
9.5	Anexo 5 Interface del reporte .....	72
9.6	Anexo 6 Interface del mensaje final .....	73

# 1 Marco teórico

## *1.1 Metodología del diseño de sistemas*

Existen diversas metodologías para el desarrollo para el diseño de sistemas los cuales nos establecen los pasos necesarios para concluir exitosamente dicho proceso y finalizar con la satisfacción integral y oportuna de una necesidad.

Con relación a la metodología del diseño de sistemas Thierauf nos propone los siguientes pasos<sup>1</sup>:

### 1. Estudio de factibilidad

Determina la conveniencia de efectuar un cambio en sistemas

#### a. Análisis de sistemas

Definir qué es lo que debe hacer el sistema

#### b. Diseño de sistemas

Definir cómo funcionará el sistema

### 2. Instrumentación de sistemas

Proveer al usuario un sistema plenamente operativo

### 3. Revisión periódica

Asegurar que el sistema continúe satisfaciendo las necesidades del usuario en forma efectiva

---

<sup>1</sup> Thierauf, Robert; "Sistemas de información gerencial para control y planificación", Limusa, 1994, pg. 277



Por otro lado Kenneth y Jane Lardon nos proponen las siguientes fases para el desarrollo de sistemas<sup>2</sup>:

1. Análisis de sistemas

Consiste en definir el problema, identificar sus causas, especificar la solución, e identificar los requerimientos de información que deben ser cumplidos por una solución de sistemas

2. Diseño de sistemas

Detalla cómo el sistema debe satisfacer los requerimientos de información tal y como fueron determinados por el análisis de sistemas

3. Programación

Es el proceso de traducir las especificaciones del sistema preparadas durante la etapa de diseño en código de programa

4. Pruebas

Proceso exhaustivo y profundo que determina si el sistema produce los resultados deseados

5. Conversión

Es el proceso de cambiar el viejo sistema por el nuevo

6. Producción y mantenimiento

Después de que el sistema nuevo se ha instalado y la conversión está completa, se dice que el sistema está en producción. Durante esta

---

<sup>2</sup> Lardon, Kenneth y Jane; "Administración de los sistemas de información", Prentice Hall, 1996, pg. 389

etapa, el sistema será revisado por los usuarios y por especialistas técnicos para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales y para decidir si se deben hacer revisiones o modificaciones.

Como se puede observar ambos procesos son muy similares en las etapas que manejan y en la secuencia de las mismas. Con base en estos pasos decidí elaborar el siguiente proceso que contempla los dos anteriores de la siguiente manera:

1. Análisis de sistema

Aquí contemplo la primera parte del estudio de factibilidad de Thierauf y la fase de Análisis de sistema de Kenneth y Jane Lardon

2. Diseño de sistemas

Abarca la segunda parte del estudio de factibilidad de Thierauf y la segunda fase del proceso de Kenneth y Jane Lardon

Así mismo, en esta etapa contemplo la parte de programación que constituye el tercer paso del proceso de Kenneth y Jane Lardon

3. Implementación

Contempla la fase de instrumentación de sistemas de Thierauf y la fase denominada pruebas del proceso de Kenneth y Jane Lardon

4. Evaluación y transición

Abarca la fase de conversión del proceso de Kennet y Jane Lardon

5. Seguimiento

Contempla la revisión periódica del proceso de Thierauf y la fase de producción y mantenimiento de Kennet y Jane Lardon

## *1.2 Operaciones*

“En el sentido más amplio del concepto, la administración de operaciones se relaciona con la producción de bienes y servicios. A nivel superficial, podría parecer que las operaciones de servicio tienen muy poco que ver con las de manufactura. Sin embargo, una característica de estas operaciones es que ambas se pueden considerar como procesos de transformación. Estas ideas se pueden resumir en la siguiente definición:

Los administradores de operaciones son los responsables de la producción de bienes o servicios de las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de información que se utilizan. La administración de operaciones es el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones”<sup>3</sup>

Por otro lado Everett y Ronald nos definen la función operacional como sigue: “Aquella parte de la organización que existe fundamentalmente para generar y fabricar productos de la organización. En algunas organizaciones el producto es un bien físico (refrigeradores, cereales procesados, etc.) mientras que en otras se trata de un servicio (seguros, fianzas, etc.)”<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Schroeder, Roger G.; “Administración de operaciones; toma de decisiones en la función de operaciones”, McGraw-Hill, 1992, pg. 2

<sup>4</sup> Everett, Adam y Ronald, Ebert; “Administración de la producción y las operaciones”, Prentice Hall, 1991, pg. 5

### 1.3 Empresas productoras de bienes de consumo básico

“Las empresa productora de bienes de consumo básico a la que nos referimos en este trabajo se trata de una de las empresas cuya estrategia es la promoción de las marcas más que del nombre de la empresa por si mismo.

También existen empresas que prefieren promocionar el nombre de su empresa por si misma en lugar de promover las marcas; sin embargo, la empresa objeto de este estudio sabe que en la variedad están las ganancias. Hay en suma quienes consideran más lucrativo permanecer discretos en el escenario mundial, ocupándose mejor de mover los hilos de múltiples marcas famosas en su localidad en vez de ser un protagonista que trate de abarcar demasiados registros.

En este sentido estamos hablando de empresas que alcanzan entre los \$35,000 y los \$50,000 millones de dólares anuales en ventas. Las empresas a las que nos referimos son empresas que expenden sus productos en más de 90 países alrededor del mundo y manejan un portafolio de más de cien marcas.

Este tipo de compañías tienen en mente la satisfacción del consumidor final por lo que realizan una avanzada investigación de mercados para detectar las necesidades insatisfechas en mercados con alta densidad de población como México.

Este tipo de empresas tienen otra característica principal, invierten alrededor de 3.5% de sus ganancias en el desarrollo de nuevos productos”<sup>5</sup>

#### *1.4 Cadenas de autoservicios*

“Sin bien es cierto que las cadenas de autoservicio en México están teniendo un gran desarrollo, todavía falta mucho por recorrer considerando por ejemplo que en países como Argentina, Chile o Brasil las cadenas de autoservicio representan entre 50% y 70% de los ingresos nacionales del comercio. En México, ese rubro y “las tiendas” departamentales juntos representan sólo el 10%

Además de ello, los autoservicios no llegan a más de 50% de sus consumidores potenciales. El universo al que se dirigen se compone de las 376 ciudades con más de 15,000 habitantes que existen en el país, donde se concentra el 62% de alrededor de 100 millones de habitantes.

Las actitudes del consumidor revelan que la preferencia de comprar en un autoservicio bajó de 75% en 1993 a 56% en 2000. En contraste, la preferencia por el principal formato competidor, el de los mercados tradicionales, subió de 14% a 25%

Un factor que contribuye a la dificultad de los autoservicios de mejorar es la de encontrar terrenos adecuados – de 2,000 a 12,000 metros cuadrados – en las grandes ciudades donde escasea el espacio libre.

---

<sup>5</sup> Internet; [www.expansión.com.mx](http://www.expansión.com.mx), sección reportajes.

En todo el mundo el crecimiento del autoservicio está ligado con el desarrollo de la clase media, por lo que las crisis en países en desarrollo hace que el changarro sea una opción de subsistencia. Por ejemplo, la empresa AC Nielsen pronosticó que para estas fechas los comercios tradicionales no rebasarían 250,000 o 300,000 establecimientos. Sin embargo, en 2000 la empresa registró 415,220 unidades tradicionales.

A pesar de este escenario la inversión de 2001 en el autoservicio en todo el territorio nacional fue de \$1,050 millones de dólares. Mientras que las ventas fueron de \$178,000 millones de pesos.

Los autoservicios generalmente manejan diversos formatos de tiendas que están enfocados a distintos estratos socioeconómicos de la población como el formato de bodega, el formato normal y por llamarlo de algún modo el formato “mega” Así mismo algunas de estas cadenas llegan a manejar un tipo de formato llamado club en el que se requiere tener una membresía para poder comprar allí. Los formatos Bodega, están dirigidos a sectores poblacionales con bajo ingreso económico; los formatos normales a la clase media y los formatos “mega” van más dirigidos a segmentos medios altos. Los formatos de club, son un formato especial que si bien vende medio mayoreo no está dirigido al consumidor de muy grandes ingresos”<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Internet; [www.expansión.com.mx](http://www.expansión.com.mx), sección reportajes.

## 1.5 Administración de inventarios y control de calidad

“La administración de inventarios se puede considerar como una de las funciones administrativas más importantes en virtud de que afecta la entrega de los bienes a los consumidores.

La administración de inventarios tiene un fuerte impacto en todas las áreas del negocio, particularmente en la producción. Los inventarios son los que proporcionan un buen servicio al cliente.

La calidad es otro de los objetivos clave en la mayoría de las operaciones. La calidad generalmente se ha definido como adecuación al uso. Esto significa que el producto o servicio satisface las necesidades del cliente; es decir, el producto se adapta al uso del cliente. La adecuación al uso está relacionada con el valor que recibe el cliente y con su satisfacción.”<sup>7</sup>

## 1.6 Productividad

“La productividad se define como la relación entre las entradas y las salidas de un sistema productivo. Con frecuencia es conveniente medir esta relación como una razón de la salida dividida entre la entrada. Si se produce más salida con las mismas entradas, se mejora la productividad. De la misma manera, si se utilizan menos entradas para producir la misma salida,

---

<sup>7</sup> Schroeder, Roger G.; “Administración de operaciones; toma de decisiones en la función de operaciones”, McGraw-Hill, 1992, pg. 625

también se mejora la productividad. Así mismo, se mejora la productividad cuando las entradas disminuyen y las salidas aumentan Los gerentes de operaciones son la punta de lanza para mejorar la productividad”<sup>8</sup>

## 2 Marco de referencia

### *2.1 Descripción general de la empresa*

La organización objeto de este estudio es una empresa transnacional productora de bienes de consumo básico (jabones, detergentes, pañales, pasta dental, etc.) fundada hace más de 100 años y con una cobertura mundial. Esta empresa vende sus productos a través de diferentes canales (autoservicios, tiendas de alta frecuencia, etc.) entre los cuales nos enfocaremos en una cadena de autoservicios de cobertura mundial y con gran volumen de ventas. Debido a la confidencialidad de la información de la empresa productora y del cliente los nombres reales de dichas entidades y de sus componentes importantes serán manejados con seudónimos de la siguiente manera. A la empresa productora se le denominará “La empresa”, a la cadena de autoservicios se le llamará “Las tiendas”, a los productos que se elaboran en la empresa productora se les conocerá como “Los productos”. Además denominaremos como “la competencia” a las otras empresas que expenden sus productos en “las tiendas”

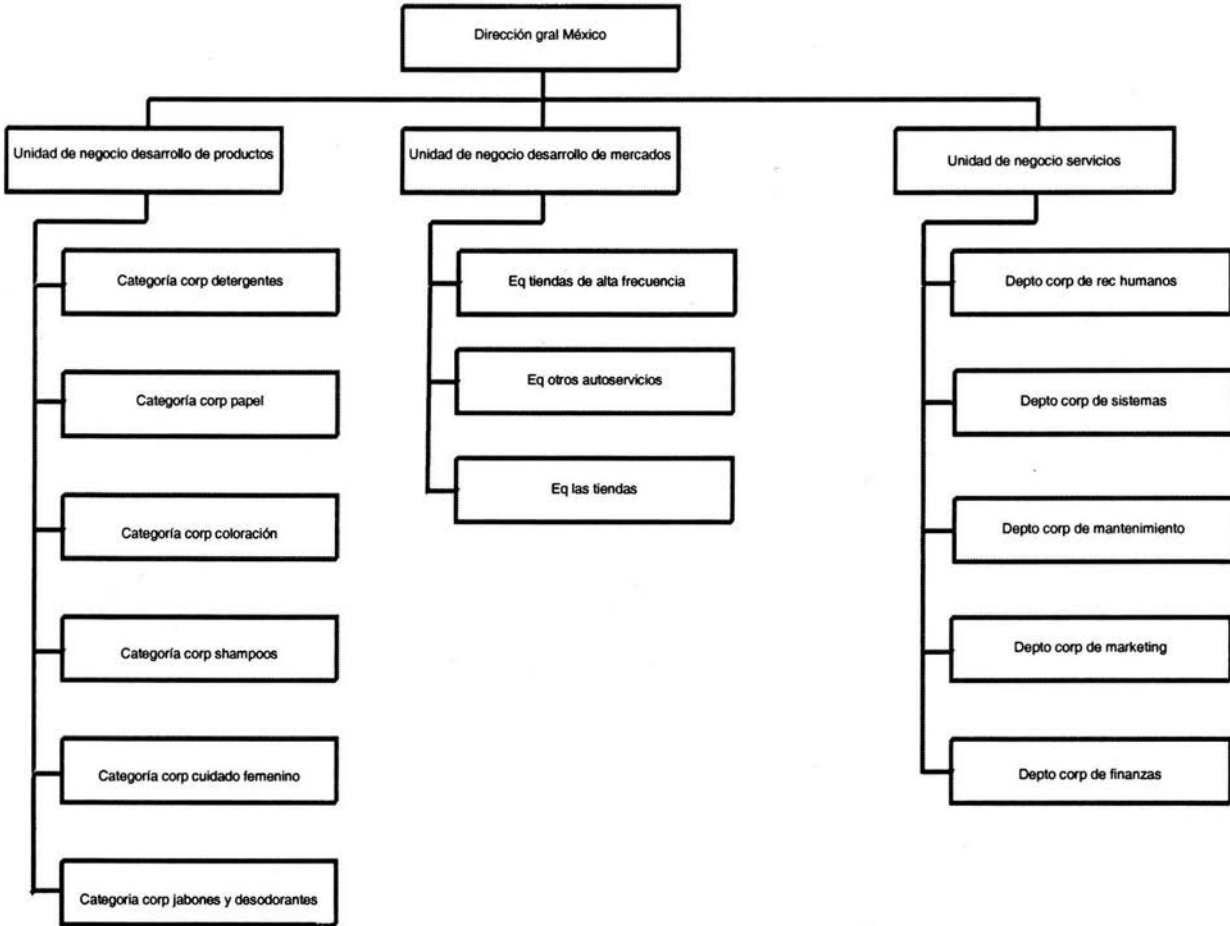
---

<sup>8</sup> Schroeder, Roger G.; “Administración de operaciones; toma de decisiones en la función de operaciones”, McGraw-Hill, 1992, pg. 719

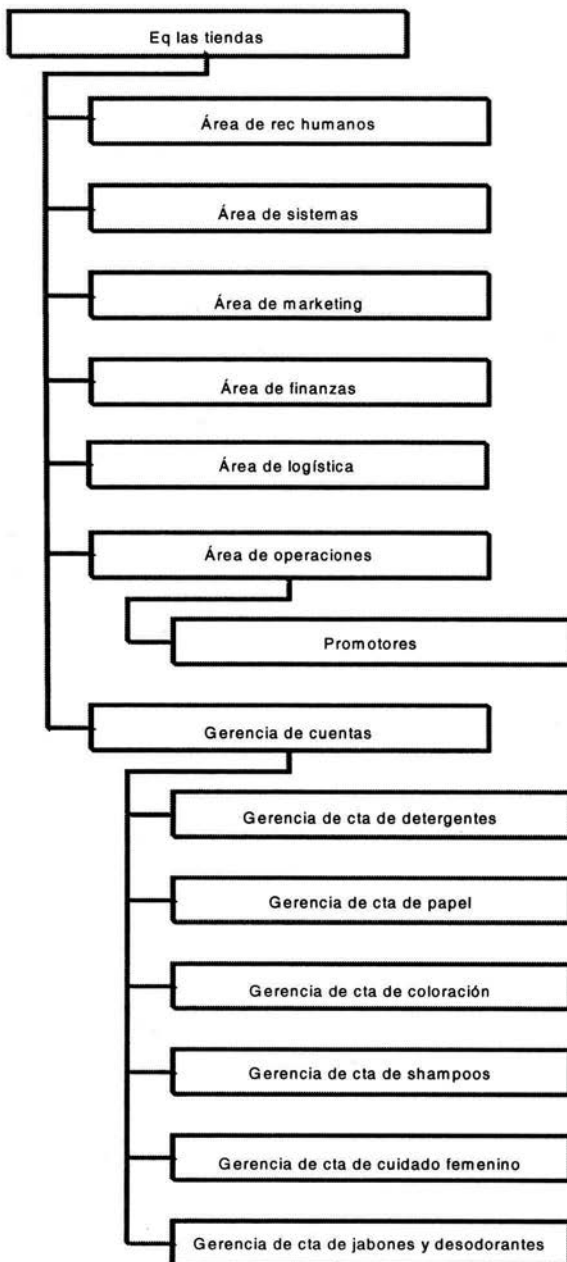


## 2.2 Organigrama

“La empresa” en México tiene la siguiente estructura:



Cada uno de los equipos, “tiendas de alta frecuencia”, “otros autoservicios” y “las tiendas” tienen la misma estructura, aquí muestro como ejemplo la estructura del equipo “las tiendas”.



A continuación describo las responsabilidades de cada una de las áreas.

**Dirección general México**, básicamente se encarga de la fijación de los objetivos para cada año, las estrategias a seguir para el periodo; la determinación de las tácticas clave en donde se tiene que enfocar la empresa.

**Unidad de negocio desarrollo de productos**, es una unidad de negocio destinada al estudio de las categorías que vende “La empresa” sin tomar en cuenta a los diferentes clientes (puesto que hay una unidad de negocio específica para ello) Esta dividida en seis categorías corporativas, a saber, detergentes, papel, coloración, shampoo, cuidado femenino, jabones y desolantes. Cada una de las categorías corporativas estudia, desarrolla y produce los productos que abarca cada categoría.

**Unidad de negocio desarrollo de mercados**, es una unidad de negocio enfocada al estudio del cliente. Se encarga de establecer y practicar un ambiente de colaboración entre “La empresa” y “Los clientes” para desarrollar ambas partes. Esta unidad de negocio se subdivide en tres equipos multifuncionales, a saber, equipo de tiendas de alta frecuencia, equipo de otros autoservicios y equipo “Las tiendas” El equipo de tiendas de alta frecuencia se encarga de atender a los clientes cuyos comercios son pequeños y de alta frecuencia; el equipo de autoservicios atiende a varias cadenas de autoservicios a nivel nacional exceptuando “Las tiendas”; y el tercer y último equipo atiende al cliente “Las tiendas” que por su número de

sucursales y su volumen de ventas amerita la creación de un equipo especial.

Todos estos equipo son multifuncionales puesto que cada uno de ellos cuenta con las siguientes áreas: recursos humanos, sistemas, marketing, finanzas, operaciones y la gerencia de las seis cuentas (detergentes, papel higiénico, coloración, shampoo, cuidado femenino, jabones y desodorantes) Cada una de las áreas es el vínculo entre la necesidad específica del equipo y los lineamientos a nivel corporativo del departamento corporativo respectivo exceptuando el área de operaciones la cual no tiene contacto con un departamento corporativo de operaciones pues no existe. Cada una de las áreas le reportan linealmente al líder del equipo respectivo; así mismo, reportan funcionalmente al departamento de su función respectiva (exceptuando el área de operaciones que sólo tiene una línea de reporte con el líder del equipo respectivo)

Los objetivos del área de recursos humanos son básicamente el desarrollo de la capacidad organizacional del equipo; el objetivo del departamento de sistemas, es el desarrollo de sistemas de trabajo más eficaces y eficientes por medio de soluciones informáticas; el de marketing, es promover la lealtad del consumidor final e incentivar el consumo de “los productos” por medio de promociones o publicidad; el área de finanzas, persigue el objetivo de verificar que todos los proyectos que se ejecuten dentro del equipo sean rentables y el área de operaciones persigue básicamente el objetivo de la correcta planeación y control de inventarios para reducir agotamientos. Por

otro lado “el promotor” es el encargado de mantener el producto en anaquel directamente en “las tiendas”

Por otro lado, la gerencia de cuentas es el vínculo entre las necesidades de cada una de las cuentas dentro de cada equipo y la categoría corporativa respectiva.

Así mismo, cada gerencia de cuentas sólo reporta linealmente con el líder del equipo respectivo por lo que la relación entre la gerencia de cuenta y la categoría corporativa no es de reporte funcional. Son grupos de negocio independientes que no tienen línea de reporte entre sí.

**Unidad de negocio servicios,** Esta unidad de negocio abarca servicios de apoyo a las otras dos unidades de negocio, estas son:

Departamento corporativo de recursos humanos, se encarga de la planeación, reclutamiento y selección de personal necesarias para el logro de los objetivos. Así mismo, se encarga de la administración, generación y control de la nómina.

Departamento corporativo de sistemas, esta enfocado al análisis de procesos de negocio para eficientarlos con el desarrollo o adquisición de un sistema informático.

Departamento corporativo de mantenimiento, su función es la limpieza y mantenimiento general de las instalaciones de la empresa así como del resguardo de los mismos.

Departamento corporativo de marketing, se encarga de la planeación, ejecución y control de las herramientas de publicidad, promoción, precio, etc. De cada una de las categorías de “La empresa”

Departamento de finanzas, su objetivo principal es el análisis de costo beneficio que proporcionan cada uno de los proyectos que se generan dentro de “La empresa” También es responsable de los controles internos para mantener la empresa poco vulnerable contra fraudes.

Ahora bien, las unidades de negocio las preside un jefe de unidad; cada uno de los equipos, categorías y departamentos está presidido por un líder; cada una de las áreas esta presidida por un representante de área y cada una de las gerencias de cuenta las preside un gerente de cuenta.

### 3 Planteamiento del problema

#### *3.1 Proceso de abastecimiento de los productos*

El proceso de abastecimiento de los productos (detergentes, papel higiénico, coloración, shampoo, cuidado femenino, jabones y desodorantes) para las “Las tiendas” se hace a través de un sistema de resurtido automático propiedad de “Las tiendas” Este sistema usa la transferencia electrónica de datos (EDI, Electronic Data Interchange) el cual usa a su vez un sistema conocido como “CFAR” (“see Far”, ver lejos) desarrollado por la empresa Benchmarking Partners, Inc. Este paquete produce pronósticos más fiables a mediano y largo plazo y básicamente permite que “La empresa” y “Las tiendas” trabajen juntos para elaborar pronósticos. Este sistema “CFAR” funciona de la siguiente manera:

1. “Las tiendas” y “La empresa” calculan la demanda esperada de un producto en los próximos seis meses independientemente uno del otro. (considerando demanda y promociones)
2. Intercambian sus pronósticos a través de Internet
3. Si dichos pronósticos difieren en más de un 10% ambas partes vuelven a intercambiar sus comentarios a través de Internet.
4. Ambas partes repiten este proceso hasta que los pronósticos converjan en un pronóstico aceptable cuya diferencia entre “La empresa” y “las tiendas” sea menor al 10%

### ***3.2 Problemas de abastecimiento***

De esta manera el sistema de resurtido automático elabora pedidos periódicamente; sin embargo, en muchos casos los datos del pronóstico no son los adecuados y los pedidos en consecuencia son los incorrectos. Esto genera que exista en algunos casos desabasto de producto ante un consumo inesperado o inclusive un sobreabasto de los productos pues el pronóstico se sobreestimó.

Para compensar estos problemas en el resurtido, la empresa controlaba el nivel de inventarios que existe en “las tiendas” mediante la generación de indicadores claves de inventarios, tales como días de inventario y cantidad de inventarios por tipo de productos.

Estas medidas de control o indicadores se generaban a partir de un proceso semi-automático que llamaremos “las macros” basado en una hoja de cálculo.

Durante aproximadamente seis meses (de agosto 2001 a Enero 2002) la obtención de dichas medidas de control de inventarios mediante “las macros” permitía actuar correctivamente sobre los problemas que surgían en el resurtido (agotamientos, sobreinventarios, etc.) y con ello mantener en un rango aceptable dichos problemas (por ejemplo agotamientos menores a 5% en “las tiendas”)



Sin embargo, a partir de febrero de 2002 “las macros” comenzaron a procesar muy lentamente la información (de seis a ocho horas) Esto se debió a que las macros tenían que analizar un mayor volumen de información pues las ventas en febrero eran muy superiores al promedio de las ventas de los últimos seis meses.

Es necesario mencionar que “Los productos” abarcan un portafolio de más de 50 productos en el mercado nacional (detergentes, papel, coloración, shampoo, cuidado femenino, jabones y desodorantes) En general estos productos enfrentan una alta competencia y poca estacionalidad lo cual mantiene la demanda bastante estable. Aunado a ello, aproximadamente en los últimos 6 años el mercado ha ido exigiendo más variedad de productos por lo que “La empresa” ha ingresado alrededor de diez nuevos productos al mercado por año.

### **3.3 Impacto de los problemas de abastecimiento**

Este problema de abastecimiento de “Los productos” en “Las tiendas” impacta directamente los siguientes objetivos que la teoría administrativa establece para el área de operaciones los cuales son:<sup>9</sup>

**a) Costos de operación.**

El problema de abastecimiento ocasiona que se incurran costos adicionales como traspaso de productos de emergencia y tiempo extra

**b) Faltante en anaquel**

El problema afecta la disponibilidad del producto en la fecha y hora que lo requirió el cliente. Esto se refleja directamente en faltantes (agotamientos) en tienda.

**c) Flexibilidad.**

Ante el incremento de la competencia en el mercado, el problema reduce la posibilidad de actuar de manera eficaz y eficiente en respuesta a las condiciones cambiantes del mercado

---

<sup>9</sup> Dominguez, José Antonio; “Dirección de operaciones, aspectos estratégicos en la producción y los servicios”, McGraw-Hill, 1995, pg. 74

## 4 Alternativas de solución

### 4.1 Formación del equipo de trabajo

Para el diagnóstico y el establecimiento de las alternativas de solución se formó un equipo y plan de trabajo, conformado por el representante del área de operaciones, el representante del área de sistemas y el representante del área de recursos humanos. Primeramente, el representante del área de operaciones estableció que el criterio de éxito de ese plan de trabajo era terminarlo en no más de 30 días pues para entonces debía decidir en dónde usar algunos recursos económicos que tenía reservados, de lo contrario, se perdía ese fondo (aproximadamente \$50,000) y se destinaba a otra área. Posteriormente, los tres representantes realizaron una investigación preliminar acorde con sus respectivas áreas y las alternativas de solución encontradas fueron las siguientes:

### 4.2 Alternativas de solución

El macro-proceso de suministro de inventarios abarca varios procesos que de acuerdo con la teoría administrativa son los siguientes:

1. Planeación y control de inventarios de producción (lo controla “La empresa”)
2. Producción (lo controla “La empresa”)
3. Almacenamiento (es outsourcing, lo controla otra empresa)
4. Transporte (es outsourcing, lo controla otra empresa)
5. Detallista (lo controla “Las tiendas”)

## 6. Consumidor final

Cuando el problema fue analizado sólo se revisaron alternativas de planeación y control de inventarios, sin embargo, según la teoría administrativa debieron considerarse muchas otras técnicas administrativas. A continuación describo cada una de las técnicas que la teoría administrativa propone como alternativas de solución del problema de suministro que se presenta en esta organización, las cuales son:

- a. CEP, Cantidad Económica de Pedidos
- b. “Método de transporte”
- c. Justo a Tiempo
- d. PL, Programación Lineal
- e. Fijación de estándares de trabajo
- f. ERP, Enterprise Resource Planning
- g. Reaplicación de soluciones dentro de “la empresa”
- h. Reclutamiento personal
- i. Benchmarking
- j. Teoría ABC de control de inventarios
- k. Desarrollo de un sistema local para control de inventarios

## **CEP, Cantidad Económica de Pedidos**

“La cantidad económica de pedido (CEP) es el tamaño de la orden que disminuye al mínimo el costo total anual de mantenimiento de inventarios y el costo de los pedidos.

El CEP proporciona la cantidad de producto que debe ser solicitada, donde el costo total (costo de pedido + costo de existencia) sea el menor”<sup>10</sup>

Dentro del proceso de “Las tiendas”, específicamente en su sistema de resurtido debió haberse considerado influenciarlo mediante la técnica administrativa CEP. Esta alternativa es fácil de aplicar y bastante confiable considerando que la mayoría de los productos presenta una demanda poco estacional (excepto en diciembre)

### **“Método de transporte”**

“El método de transporte se usa entre otras cosas para las siguientes funciones:

- Asignación de trabajadores.  
Optimiza la distribución de trabajadores con base en puntuaciones
- Asignación de maquinaria.

---

<sup>10</sup> Thierauf, Robert; “Investigación de operaciones; toma de decisiones por medio de”, Limusa, 1972, pg. 191

Ofrece la forma de asignar máquinas a las órdenes de fábrica más adecuadas para las respectivas máquinas.

➤ **Asignación del equipo de fleteo.**

Permite señalar que camiones deben enviar a cuales plantas para minimizar la distancia total entre las terminales y las plantas”<sup>11</sup>

Esta técnica no se consideró en la evaluación, sin embargo, pienso que debió haber sido considerada para por ejemplo asignar cargas de inventario a varias líneas de transporte en los diferentes centros de distribución que maneja el cliente de la forma menos costosa posible.

### **“Justo a tiempo”**

“Justo a tiempo es un conjunto integrado de actividades diseñadas para lograr un alto volumen de producción, utilizando inventarios mínimos en materia prima, trabajo en proceso y productos terminados. Las piezas llegan a la siguiente estación “justo a tiempo” y se completan y pasan por la operación rápidamente”<sup>12</sup>

Considerando los procesos de la cadena de suministro debió considerarse la teoría “Justo a tiempo” mediante el cual cada proceso recoge los elementos o piezas del anterior (mejor conocido como sistema de arrastre, pull) puesto

---

<sup>11</sup> Thierauf, Robert, “Introducción a la investigación de operaciones”, Limusa, 1996, pg. 306

<sup>12</sup> Chase, Richard; “Administración de producción y operaciones”, McGraw-Hill, 2000, pg. 322

que únicamente el proceso posterior puede conocer el tiempo y la cantidad de elementos que se necesitan. De este modo, no es necesario comunicar a todos los procesos los programas mensuales de producción sino en su lugar basta con informar al proceso final sobre los cambios en los programas de producción.

### **PL, Programación Lineal**

“La programación lineal es una técnica matemática desarrollada durante la Segunda Guerra Mundial. Su valor para la administración de la producción consiste en que a menudo se puede aplicar para la solución de problemas de asignación muy complejos que involucran un gran número de variables”<sup>13</sup>

Respecto al proceso de producción la teoría administrativa sugiere el uso de la programación lineal; sin embargo, históricamente el comportamiento de la cadena de abastecimiento no ha sido lineal y por lo tanto esta técnica resulta inapropiada.

### **Fijación de estándares de trabajo**

Respecto al proceso de producción la teoría administrativa contempla para estos casos la técnica denominada fijación de estándares de trabajo. Esta técnica nos ayuda a evaluar la eficacia de un proceso de producción. Los estándares de trabajo representan la cantidad de tiempo que tardaría un

---

<sup>13</sup> Buffa, Elwood; “Administración y dirección técnica de la producción”, Limusa, 1976, pg. 153

empleado medio en realizar una actividad de trabajo específica, bajo unas condiciones normales de trabajo. “Estos estándares se establecen de las tres formas siguientes:

1. Experiencia histórica, se toman en cuenta cuantas horas de trabajo promedio fueron necesarias para hacer una tarea
2. Estudios de tiempo, está basado en el sistema clásico de tiempo originalmente propuesto por Taylor (1881) el cual consiste en cronometrar una muestra de la actividad de un empleado y utilizarla para fijar un estándar
3. Estándares de tiempo predeterminado, consiste en la división del trabajo manual en pequeños elementos básicos llamados therbligs (termino acuñado por Frank Gilbreth que tienen tiempos preestablecidos en UMT (“Unidades de Medida de Tiempo”, donde  $100,000 \text{ UMT} = 1 \text{ hora}$ )<sup>14</sup>

## **ERP, Enterprise Resource Planning**

“Chase nos dice que si consideramos todo el proceso de la empresa, la teoría administrativa nos sugiere el uso de técnicas como “ERP” (Enterprise Resource Planning, planeación de los recursos de la empresa) el cual coordina los múltiples estratos de la organización.

---

<sup>14</sup> Heizer; Jay; “Dirección de la producción: decisiones estratégicas”, Prentice Hall, 2001, pg. 424



Muchas veces la coordinación de todos los estratos de la organización requieren el uso de algún software especializado en ERP como “SAP”

SAP es una firma alemana, líder mundial en el suministro de software de ERP. Su producto insignia se conoce como R/3. Las aplicaciones R/3 están integradas de manera tal que los datos se comparten entre las aplicaciones. Si, por ejemplo, un empleado realiza una transacción de embarque en el módulo de ventas y distribución, la transacción es vista de inmediato por cuentas por pagar en el módulo de contabilidad financiera y por la gerencia de inventario en el modulo de gerencia de materiales”<sup>15</sup>

“La empresa” cuenta actualmente con este sistema (SAP) sin embargo, no tiene activada la aplicación MM (Management of Materials, administración de materiales) para los inventarios que se manejan en “Las tiendas” pues están fuera de su control además de que “las tiendas” cuentan con su propio sistema de control de inventarios

El costo total de uno de estos sistemas (hardware, software, entrenamiento, soporte técnico, etc.) el cual suele ser entre \$300,000 y \$400,000 anuales y tomará de 1 a 3 años su implementación; estos costos tanto en dinero como en costo se alejan mucho del presupuesto destinado para este proyecto, aún considerando que sólo se activaría la aplicación MM el costo supera lo presupuestado.

---

<sup>15</sup> Chase, Richard; “Administración de producción y operaciones”, McGraw-Hill, 2000, pg. 655

## **Reaplicación de soluciones dentro de “la empresa”**

Así mismo, dentro del proceso de planeación y control de inventarios se debió haber considerado la opción de reaplicar lo que se estaba haciendo para controlar inventarios en otros países donde “La empresa” tiene presencia. Al respecto, Brasil estaba probando un método llamado “computadoras de mano” en donde se capturan los inventarios directamente en “Las tiendas” en tiempo real. Este sistema tenía un costo aproximado anual de \$160,000 (por mantenimiento y soporte) que por otro lado también superaba el presupuesto.

## **Reclutamiento de personal**

Diane nos habla del reclutamiento como sigue “Casi sin excepción, la primera fuente de reclutamiento que se debe investigar es la propia compañía, puesto que ofrece las siguientes ventajas:

- ✓ Crea una vacante a un nivel más bajo que es más fácil de ocupar
- ✓ Se economiza tiempo y dinero trasladando a una persona que ya está bien enterada de la organización.
- ✓ Se levanta la moral de los empleados”<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Arthur, Diane; “Selección efectiva de personal”, Norma, 1986, pg. 25

El área de recursos humanos ofrecía como opción contratar un nuevo empleado con amplia experiencia en el control de inventarios para que ejecutó ese proceso, o inclusive, capacitar a algún empleado existente.

## **Benchmarking**

“Benchmarking es la investigación industrial o la recopilación de información que le permita a un gerente comparar el desempeño de su función con el desempeño de la misma función en otras compañías.

Benchmarking identifica aquellos procesos, prácticas y métodos administrativos que utilizaría la función o el centro de costos si existieran en un ambiente competitivo.

Benchmarking es un indicador de lo que debe ser o pudiera ser, el desempeño de la función de un negocio”<sup>17</sup>

## **Teoría ABC de control de inventarios**

“El concepto del inventario ABC divide los inventarios en tres grupos, A, B o C. En el grupo A, se concentran pocos artículos con alto valor en dinero; en el grupo B, se concentran los artículos con moderado valor monetario y el grupo C abarca los productos con reducido valor en dinero.

---

<sup>17</sup> Mercado, Salvador; “Mercadotecnia estratégica”, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2000, pg. 454

Con esta agrupación el administrador puede canalizar sus esfuerzos hacia aquellos inventarios que tienen más impacto en términos de dinero, es decir los inventarios del grupo A

Dentro del proceso de la planeación y control de inventarios también debió evaluarse la teoría ABC del control de inventarios. Esta técnica sirve para dividir el inventario en tres clasificaciones y poder enfocar esfuerzos en la clasificación más productiva.

- A. El inventario clase A representa el 15% del total de los inventarios pero son el 70% del total de los inventarios en valor
- B. Este inventario representa el 30% del total del inventario en cantidad y representa el 25% del total del valor de los inventarios
- C. Representa el 55% del total de los inventarios en cantidad pero sólo el 5% del valor de los inventarios totales”<sup>18</sup>

### **Desarrollo de un sistema local para el control de inventarios**

Para el control de inventarios también se evaluó la alternativa de desarrollar un sistema local más eficiente que el actual que controla los inventarios. Para ello se requería desde su diseño, planeación, implementación y control

---

<sup>18</sup> Everett, Adam y Ronald, Ebert; “Administración de la producción y las operaciones”, Prentice Hall, 1991, pg. 546

del mismo pues se haría un sistema totalmente nuevo que satisficiera la necesidad actual del negocio.

Típicamente, el equipo “las tiendas” desarrollaba sus propias aplicaciones para solventar sus necesidades inmediatas pues, el grupo de sistemas contaba con el tiempo y recursos necesarios.

## 5 Decisión final

### 5.1 Elección de la alternativa final

Después de analizar las diversas alternativas, el equipo de trabajo decidió elegir la opción “Desarrollo de un sistema local para el control de inventarios”

### 5.2 Criterios de elección

Tomemos en cuenta un factor muy importante que influyo en la decisión significativamente. Como se observó en el análisis de opciones el equipo del que se habla tradicionalmente desarrollaba sus propias aplicaciones para satisfacer sus necesidades de manera inmediata aunque no muy efectiva y no siempre al menor costo posible; sin embargo, se optaba por este tipo de desarrollo que de alguna manera les habían funcionado correctamente y habían satisfecho la necesidad en ese momento específico.

Otra de las razones por las que fue elegida esta opción fue que se encontraba dentro del presupuesto que se disponía. El desarrollo de un sistema local para el control de inventarios costó \$30,000 (como inversión inicial y única) a diferencia de los aproximadamente \$400,000 del ERP mediante el sistema informático SAP; de los \$160,000 anuales por la reaplicación del sistema que “la empresa” estaba usando en Brasil.

La técnica de benchmarking no fue usada particularmente en este sistema pues ya se había usado pero a nivel de toda “la empresa” (no solo para el equipo “las tiendas”) muestra de ello es que uno de los objetivos que se perseguían era tener agotamientos menores al 5%; dato obtenido a partir de un estudio de benchmarking y análisis de costo-beneficio en toda la empresa.

Por otro lado, el equipo decidió que la técnica de programación lineal no aplicaba como solución final puesto que el proceso de abastecimiento tenía un comportamiento no lineal. Así mismo, también se consideró que no era necesario reclutar nuevo personal o capacitar al existente pues el empleado que manejaba las “macros” era apto en función de su carrera de “Ingeniero Industrial” y su desempeño en otras áreas de la empresa. Al respecto, cabe mencionar que el empleado que manejaba las macros ya había desarrollado mucho su capacidad al respecto de manera que incluso le había hecho mejoras al propio proceso. Este dato subraya aún más que el problema no se solucionaría entrenando a dicho empleado pues ya era lo suficientemente capaz y diestro para corregir y mejorar el sistema viejo.

La técnica “Método de transporte”, la fijación de estándares de trabajo en bodegas, no se aplicaron puesto que las áreas respectivas donde se aplica las controlan empresas externas. La empresa tiene como estrategia que todas aquellas funciones que no están dentro de la misión de la misma son factibles de outsourcing. Esto hace, que dicho servicio mejore consistentemente en calidad y cantidad pues lo está ejecutando una empresa

que se especializa en ello y a la cual se le esta pagando una cantidad por dicho servicio.

La técnica “Justo a tiempo” tampoco fue considerada puesto que este proyecto sólo abarcaba al equipo “las tiendas” y esta técnica implica un cambio cultural en toda la organización. En este sentido, dicha técnica es muy practicada por “las tiendas” De hecho dichas “tiendas” tienen fama por no tener grandes almacenes donde guardan la mercancía, además de manejar un nivel muy sano de días de inventario (días que permanece el inventario en una tienda antes de ser vendido) dependiendo del tipo de producto.

Por último, la técnica CEP (Cantidad Económica de Pedido) y la teoría ABC del control de inventarios no fueron consideradas por desconocimiento de las mismas. Sin embargo pudieron haber sido muy útiles como criterios para agrupar la información en el reporte de indicadores (teoría ABC); o como un sugerido de pedido (para el caso de CEP) Simplemente la técnica CEP puede ser aplicada para elaborar pedidos sugeridos al cliente de manera que ambos ahorren en costos logísticos y de administración. Respecto de la teoría ABC puede ser utilizada para la presentación del reporte final de los inventarios de manera que en primera instancia se puedan observar los productos más importantes para la compañía en términos de utilidades y participación en el mercado.



## 6 Desarrollo del sistema

La primera fase, es decir, el análisis del sistema busca definir qué es lo que debe hacer el sistema o en otras palabras que se quiere obtener o lograr al desarrollar el sistema; no es sino hasta el diseño del sistema, segunda fase, cuando se establece cómo funcionará el sistema lo cual implica la definición de los pasos de cada uno de los procesos que conformaran el sistema. La siguiente fase fue la selección del equipo del sistema en las que se determinó que hardware y software soportarían el sistema. La implementación fue la fase siguiente en donde se puso a funcionar el sistema para poder evaluar su desempeño; posteriormente, en la siguiente fase, se evaluó el desempeño de dicha implementación para finalmente, aplicar un plan de seguimiento garante de la calidad del sistema.

6	Desarrollo del sistema.....	41
6.1	Análisis del sistema.....	43
6.1.1	Formación del equipo de trabajo.....	43
6.1.2	Definición de la periodicidad de las reuniones.....	44
6.1.3	Definición de las políticas.....	44
6.1.4	Definición de las características generales del sistema actual..	44
6.1.5	Descripción de las entradas del sistema actual.....	45
6.1.6	Descripción del procesamiento del sistema actual.....	45
6.1.7	Descripción de la salida del sistema actual.....	46
6.2	Diseño del sistema.....	47
6.2.1	Diseño de las entradas.....	47
6.2.2	Determinación de los datos que se archivarán.....	48

6.2.3	Diseño de las salidas.....	51
6.2.4	Diseño del procesamiento .....	52
6.2.5	Diseño de los controles de procesamiento .....	52
6.2.6	Diseño de las interfaces.....	53
6.2.7	Diseño de los planes alternativos en caso de falta de equipo ...	54
6.2.8	Determinación de los criterios para la selección de equipo .....	54
6.2.9	Evaluación y selección del equipo .....	55
6.2.10	Programación del sistema.....	56
6.3	Implementación .....	56
6.3.1	Notificación de la implementación.....	56
6.3.2	Capacitación .....	57
6.3.3	Políticas de implementación.....	57
6.3.4	Establecimiento del periodo de implementación.....	58
6.4	Evaluación y transición .....	58
6.4.1	Definición de criterios de evaluación.....	58
6.4.2	Sugerencias de cambios menores .....	59
6.4.3	Transición del sistema .....	59
6.5	Seguimiento.....	60
6.5.1	Plan y ejecución del seguimiento .....	60

## **6.1 Análisis del sistema**

En esta primera fase llamada análisis del sistema el equipo buscaba definir que es lo que debe hacer el sistema. Para ello primero se analizó el sistema que ya existe, el cual hemos estado denominando “las macros” Esta primera parte busca responder la pregunta ¿Qué pasa si no hacemos nada? Para lo cual se realizaron las siguientes etapas:

### **6.1.1 Formación del equipo de trabajo**

“*El supervisor*” decidió formar un equipo de trabajo para tal fin, el cual lo conformaban:

- *Gerente de proyecto* En este caso lo represento el Gerente del departamento de operaciones que llamaremos “el Gerente de Proyecto”
- *Miembros del equipo* Estaba compuesto por un programador en Visual Basic (software para el desarrollo de aplicaciones informáticas) que lo llamaremos “el programador”, un analista de sistemas que llamaremos “el analista” y un experto en el funcionamiento del sistema actual, el cual lo llamaremos “el supervisor”

### **6.1.2 Definición de la periodicidad de las reuniones**

*Periodicidad de reuniones* El supervisor decidió que este equipo se reuniera una vez por semana (jueves a las 10:00 AM)

### **6.1.3 Definición de las políticas**

Una vez considerado el equipo de trabajo, en la primera reunión se definió la siguiente política que regiría el desarrollo del sistema:

- Asegurar que el sistema cumple con los objetivos del usuario y no solamente que cubra los objetivos de los programadores.

### **6.1.4 Definición de las características generales del sistema actual**

Para este fin lo primero que se hizo fue revisar las características generales de “las macros”, obteniendo los siguientes resultados:

- ✓ Tiempo promedio de procesamiento, aproximadamente 10 horas
- ✓ Número de registros promedio, 60,000 registros aproximadamente
- ✓ Número de tiendas promedio procesadas, más de 300

Estos datos se obtuvieron como esbozo general del funcionamiento del sistema para que sirvieran de comparación contra el nuevo sistema que se diseñará.

### **6.1.5 Descripción de las entradas del sistema actual**

Una vez que se revisaron las características generales del sistema actual, se prosiguió a analizar las entradas del sistema. Primeramente se encontró que el sistema usaba dos documentos fuente. La primera fuente era simplemente un archivo de texto que contenía información de los inventarios de “los productos” en “las tiendas”; la segunda fuente de información, contiene la cantidad de ventas que se han registrado de “los productos” en “las tiendas”. Este subproceso para obtener estas dos fuentes de información se inicia cada lunes a las 8:30 y finalizaba el mismo lunes aproximadamente a las 10 AM. Dichos par de archivos no se distribuían a otros usuarios sino que “el supervisor” los guardaba en un directorio especial en su computadora personal para después procesarlas con “las macros”.

Así mismo, la primera fuente contenía características de los productos como tamaño, estatus, etc.

### **6.1.6 Descripción del procesamiento del sistema actual**

Una vez que se revisaron las entradas del sistema; el equipo revisó el proceso que seguían “las macros”; es decir ¿cómo las macros procesaban las dos fuentes de información antes mencionadas. Se encontró que el procesamiento de las macros se encontraba dividido en cuatro partes. Primeramente, las macros agregan información a los archivos fuente tales como la fecha en la que fue generado el reporte, nombre de la empresa, etc.; luego, como segunda parte se encargaba de eliminar aquellos registros cuyos datos aparecían en blanco; como tercera parte “las macros”

calculaban todas las fórmulas de ambos archivos; y por último, se realizaba un proceso semi-automático que consistía en el formateo del archivo (por ejemplo. colorear de rojo aquellos productos que tenían inventarios igual a cero)

### **6.1.7 Descripción de la salida del sistema actual**

Finalmente, una vez que “las macros” expulsaban los archivos de salida “el supervisor” todavía realizaba un proceso manual que consistía en dividir el archivo final en varios subarchivos que correspondían cada uno a un grupo de tiendas que revisaba “el promotor” directamente en “las tiendas”

La información que debía generar el sistema estaba contenida en el documento final que expulsaba el sistema que llamaremos “el reporte” el cual contenía la siguiente información de “las tiendas” y de “los productos”:

- Datos generales de “las tiendas” (nombre, número y fecha de apertura)
- Datos generales de “los productos” (número y descripción)
- Situación que guardan “los productos” dentro de “las tiendas” (uno de tres posibles: A-active, activo, D-delete, borrado; I-inactive, inactivo)
- Información del comportamiento de los inventarios como:
  - cantidad de producto que “las tiendas” solicita a “la empresa”
  - Cantidad de producto vendido por semana.
  - Indicadores de inventarios como
    - Días de inventario

- Orden sugerida para un producto en específico

Una vez que se tenía dicho reporte se enviaba a través de correo electrónico a “los promotores” cada martes por la tarde; el miércoles por la mañana “los promotores” bajan el reporte de su correo electrónico y lo imprimen para llevárselo a su trabajo directamente en “las tiendas” La emisión de este reporte sólo se hacía una vez por semana.

## ***6.2 Diseño del sistema***

En esta segunda fase se determinó la forma cómo funcionaría el sistema para lograr lo que se determinó en la primera fase.

Para tal efecto, se consideró que no se requería personal adicional para el diseño del sistema; que bastaba con el equipo que participó en la primera fase. Primeramente, el equipo comenzó por definir las etapas que seguiría en esta fase, las cuales fueron:

### ***6.2.1 Diseño de las entradas***

Considerando que para obtener la información establecida en la fase uno se necesita información de dos entidades (inventarios y ventas) el analista y el programador decidieron que el sistema tuviera como entradas dos archivos, uno para inventarios y otro para ventas. En este sentido el sistema se alimentará de dos fuentes de datos. La primera fuente contendrá información de inventarios y la llamaremos “los inventarios”; conformada con la siguiente información:

- Datos generales de “las tiendas” (numero, nombre y fecha de apertura)
- Datos generales de “los productos” (numero y descripción)
- Situación que guardan los productos dentro de “las tiendas” (A-active, activo; D-delete, borrado, I-inactive, inactivo)
- Cantidad de “los productos” que se ha solicitado

Por otro lado de la segunda fuente que llamaremos “las ventas” se obtiene la siguiente información::

- Datos generales de las “las tiendas” (numero)
- Datos generales de “los productos” (numero)
- Cantidad de “los productos” vendido.

### **6.2.2 Determinación de los datos que se archivarán**

Tomando en cuenta el proceso contemplado en la etapa anterior, el analista, el programador y el supervisor determinaron que la información se archivaría de la siguiente forma:

- La información de los datos de “las tiendas” se archivarán sólo la primera vez y se irán reemplazando con nuevos datos cada vez que se actualice el sistema, pero no se acumularán los mismos. Esta información se archivará en una tabla llamada “Maestro de tiendas”
- La información de los datos de los productos también se archivarán sólo la primera vez y se irán reemplazando con los últimos datos cada vez que se actualice el sistema. Esta información se archivará en una tabla llamada “Maestro de productos”



Para la carga inicial y la actualización de los dos puntos anteriores se usará como fuente el archivo de inventarios pues es el que se actualizará de forma diaria y por consiguiente es el que refleja los cambios más recientes.

- La información de los inventarios se archivará diariamente (lunes a viernes), de manera que la información se irá acumulando día tras día. Esta información se archivará en una tabla llamada “inventarios”
- La información de ventas que proviene del segundo archivo fuente “las ventas” también se irá acumulando pero no de manera diaria, sino de manera semanal. Sólo se requiere de manera semanal para calcular el promedio de ventas semanal. Esta información se archivará en una tabla llamada “ventas” todos los lunes.

### **Diseño de las tablas que archivarán la información:**

<b>Nombre tabla</b>	<b>Nombre campo</b>	<b>Tipo de campo</b>
"Maestro de tiendas"	Numero de tienda	Numérico
	Nombre de la tienda	Texto
	Fecha apertura	Fecha
"Maestro de productos"	Número de producto	Numérico
	Descripción	Texto
"Inventarios"	Fecha de inventario	Fecha
	Número de tienda	Numérico
	Número de producto	Numérico
	Estatus	Texto
	Cantidad de inventario	Numérico
"Ventas"	Semana de ventas	Fecha
	Número de tienda	Numérico
	Número de producto	Numérico
	Cantidad vendida	Numérico
	Dinero vendido	Numérico

Es necesario recalcar que ningún tipo de información se manejará en línea. Los cuatro tipos de información mencionado anteriormente se archivarán como se menciona en cada uno de ellos para poder generar reportes históricos y analizar tendencias. Así mismo, este archivo se mantendrá durante un año calendario, al comienzo del siguiente año el sistema tendrá que ser depurado para que inicie el nuevo año calendario con:

- El último día antes del inicio del fiscal (1 de julio) de las tabla inventarios
- Las últimas cinco semanas de información de la tabla ventas
- La tabla “Maestro de tiendas” que corresponda a la última actualización
- La tabla “Maestro de productos” que corresponda a la última actualización

La información que se extraiga con motivo de la depuración se guardará por aparte en otra base de datos como archivo muerto para tenerlo como referencia histórica; esto implica que ya no estará disponible dentro del sistema.

### **6.2.3 Diseño de las salidas**

El analista, el supervisor y el programador decidieron que el diseño del reporte debería contener las siguientes columnas:

Número de tienda, p. Ej.4020

Nombre de la tienda p. Ej. tienda 1

Número de producto, p. Ej. 999999

Descripción del producto, p. Ej. toalla sanitaria

Situación que guarda el producto dentro de la tienda, p Ej. A

Promedio de ventas de las últimas cinco semanas (cantidad), 70

Promedio de ventas de las últimas cinco semanas (pesos), 1441

Cantidad de inventario, 10

Días de inventario, 1

Orden sugerida, 50

### **Descripción de fórmulas:**

Promedio de ventas de las últimas cinco semanas (cantidad),

Suma de la cantidad vendida en las últimas cinco semanas / cinco Promedio de ventas de las últimas cinco semanas (pesos),

suma del dinero vendido en las últimas cinco semanas / cinco

Días de inventario:

Cantidad de inventario x 7 / promedio de ventas de las últimas 5 semanas (cantidad)

Orden sugerida:

(promedio de ventas de las últimas 5 semanas / 7) – Cantidad de inventario

El resto de los campos son datos que no se calculan, es decir, se obtienen de manera directa de los archivos fuente.

### **6.2.4 Diseño del procesamiento**

Ver diagramas:

- Proceso de actualización automática (Anexo 1)
- Proceso actualización manual (Anexo 2)
- Proceso para generar el reporte (Anexo 3)

### **6.2.5 Diseño de los controles de procesamiento**

En esta fase se consideraran los siguientes controles:

- ❖ Debido a que el proceso automático de actualización de inventarios se realiza en la madrugada, como control se diseño un archivo tipo

texto que describe el estatus del proceso automático de actualización de inventarios el cual contiene las siguientes líneas:

Fecha/hora	Iniciando actualización de inventarios
Fecha/hora	Actualizando maestro de tiendas
Fecha/hora	Actualizando maestro de productos
Fecha/hora	Actualizando inventarios
Fecha/hora	Actualizando ventas (esta línea sólo aparece los lunes pues es cuando se actualizan las ventas)
Fecha/hora	Proceso de actualización automática terminado

- ❖ El sistema contará con una opción para actualizar los inventarios y las ventas en caso de que el proceso automático llegase a fallar, por ejemplo debido a falla en el suministro eléctrico.

### 6.2.6 Diseño de las interfaces

- Interface maestra (Anexo 4)

Esta interface contiene los botones de todas las funciones que se pueden realizar en el sistema; es la pantalla de inicio y fin del sistema cada vez que se ejecuta una función.

- Interface del reporte (Anexo 5)

Permite capturar el periodo para el que se quiere generar el reporte y ejecutar el reporte para su generación y expulsión a un formato de hoja de cálculo.

- Interface de mensaje final (Anexo 6)

Muestra al usuario del sistema la conclusión de alguna función que se haya ejecutado

### **6.2.7 Diseño de los planes alternativos en caso de falta de equipo**

Si el sistema llegase a fallar en su proceso de actualización automático el equipo diseñó un plan de emergencia de actualización manual que se describe en el diagrama de “Proceso de actualización manual”

### **6.2.8 Determinación de los criterios para la selección de equipo**

Para nuestro caso la determinación de los fabricantes del equipo está limitada por los fabricantes disponibles. Internamente, “la empresa” tiene disponibles una serie de software y hardware para usufructo de cualquier área de la misma. En este sentido la determinación de los fabricantes sólo contempló los que tiene disponibles “la empresa”

Para determinar las opciones, el programador estableció los puntos a considerar:

- a) capacidad para realizar las interfaces
- b) capacidad para procesar la información de forma rápida
- c) capacidad para archivar información
- d) capacidad para generar el reporte en una hoja de cálculo
- e) compatibilidad con el sistema “seguimiento de órdenes” que ya existe.

### 6.2.9 Evaluación y selección del equipo

En esta etapa lo que se busca es determinar el hardware y el software capaz de cubrir los requerimientos del sistema y que sea al menor costo posible. Para tal fin, esta selección la realizó un equipo formado por “el gerente de proyecto” para evaluar costos , “el analista” para evaluar cuestiones de diseño y el programador para evaluar los criterios de selección.

En este caso como el desarrollo será interno, no hubo necesidad de la consideración de propuestas de proveedores externos, como se vio en el análisis de alternativas, no obstante, se siguió un proceso de selección considerando las opciones disponibles internamente en la empresa.

Las políticas de la empresa buscan estandarizar procesos y en consecuencia disminución de costos y simplificación; por ello, para mantener la compatibilidad de este nuevo sistema con el de “seguimiento de órdenes” el equipo decidió usar el mismo software que había usado el sistema de “seguimiento de órdenes”. Específicamente se decidió lo siguiente:

- ❖ Para el manejo de las tablas se decidió usar “Access”
- ❖ En cuanto al lenguaje de programación del sistema se opto por usar “Visual Basic” (software para el desarrollo de aplicaciones informáticas)
- ❖ Respecto al hardware el equipo optó por adquirir una computadora personal con procesador Pentium 4, 256 Mb en RAM y 20 Gigas de memoria en disco duro para que pudiera procesar y almacenar bien la información. Se tomo la decisión de comprar una computadora personal pues ésta tenía que estar disponible no sólo para una

persona sino para muchas pues el reporte le es útil a diversas áreas sobre todo a operaciones y logística; además, este equipo tendría que estar encendido todo el tiempo para que actualizará los inventarios y las ventas diariamente (lunes a viernes) por la madrugada.

- ❖ Para la compra del hardware se tuvo que erogar aproximadamente \$10,000; pero no afecto el presupuesto del sistema pues este costo recae en otro presupuesto de equipo.
- ❖ En cuanto al costo del software, no se gasto nada pues “Access” había sido comprado por “la empresa” a nivel corporativo de manera que cualquier departamento lo podría usar; mientras que “Visual Basic” tampoco costo nada pues aunque sí requería licencia por máquina; la licencia ya se había comprado cuando se diseño el sistema de “seguimiento de pedidos” antes mencionado.

#### **6.2.10 Programación del sistema**

En esta fase se programan los algoritmos del sistema en el software que se decidió.

### **6.3 Implementación**

Esta etapa busca poner en práctica el sistema al mismo tiempo que el sistema actual con el objeto de evaluar su desempeño. Para este fin se siguieron las siguientes etapas:

#### **6.3.1 Notificación de la implementación**

Tres días antes de que se implementara el sistema se envió un mensaje a todas las áreas dentro del equipo “las tiendas” notificando



la implementación del nuevo sistema de manera paralela al sistema viejo. En esta notificación se indicaba el día y hora en que se iniciaría dicha implementación ; quien la llevaría a cabo y cuanto tiempo duraría de manera que todos los integrantes del equipo y sobre todo las áreas que tienen mayor contacto con operaciones estuvieran al tanto de la implementación.

### **6.3.2 Capacitación**

La capacitación consistió básicamente en un entrenamiento verbal hacia el usuario principal del sistema, es decir, “el supervisor” No se generó un manual del usuario por la premura de tiempo y por la sencillez de operación del sistema con sólo presionar unos botones.

Así mismo, en esta etapa, se le indicó al usuario que debería llevar un registro de los factores de seguimiento señalados en dicha etapa para poder monitorear el desempeño del sistema.

### **6.3.3 Políticas de implementación**

Se determinó que la implementación del nuevo sistema iba a ser de manera paralela al viejo sistema; así mismo se determinó como política que el viejo sistema sería la fuente oficial de datos aunque el otro sistema ya estuviese implementado; también se determinó que todo tipo de asunto con el nuevo sistema se debería tratar directamente con “el analista”

### 6.3.4 Establecimiento del periodo de implementación

Se decidió que un mes de implementación era suficiente para evaluar el desempeño del nuevo sistema en comparación con “las macros” (viejo sistema)

## 6.4 Evaluación y transición

### 6.4.1 Definición de criterios de evaluación

A continuación describo los criterios de evaluación que se tomaron en cuenta en esta fase:

<b>Criterio</b>	<b>“Las macros”</b>	<b>“Nuevo sistema de operaciones”</b>
Intervención en tiempo del usuario principal (“el supervisor”)	1 día	1 minuto
Tiempo de procesamiento	2 días	5 minutos máximo
Confiabilidad de la información	90% (existían errores humanos)	99% (depende la confiabilidad de los archivos de entrada)
Personas involucradas en el procesamiento de la información	1 supervisor	Ninguna
Tiempo de actualización de los archivos fuente	1 hora (con intervención humana)	10 minutos (sin intervención humana)

#### **6.4.2 Sugerencias de cambios menores**

El único cambio que se realizó fue el formato del reporte para colorear en rojo el producto cuando no tuviese inventario en tienda, este cambio se realizó rápidamente y directamente en el sistema sin que implicará gran costo. Este cambio fue requerido por “los promotores” que trabajan directamente en tienda.

Durante este periodo surgieron algunas diferencias de información debidas a que el nuevo sistema sólo consideraba los productos que tuvieran ventas en al menos una de las últimas cinco semanas y el sistema “las macros” no tomaba en cuenta esta condición. Por lo tanto ante esto, sólo se aclaró la diferencia y no hubo que modificar el nuevo sistema puesto que funcionaba correctamente.

El cambio que surgió en esta etapa fue a nivel de formato del reporte ya que se deseaba que cuando el producto no tuviese inventario en tienda; entonces apareciera coloreado en color rojo.

#### **6.4.3 Transición del sistema**

La transición simplemente consistió en apagar el sistema anterior “las macros” y en archivo muerto guardar todos los reportes que dicho sistema había generado. No se pudo pasar los archivos históricos de entrada de “las macros” al “nuevo sistema” puesto que “las macros” no guardaba dichos archivos y una vez procesados los eliminaba.

En esta fase también se incluyó la entrega final del sistema al Gerente de proyecto. Esto no significa el deslinde de responsabilidades sino, simplemente, la formalización del término de una etapa.

## **6.5 Seguimiento**

El propósito de esta etapa es asegurar el funcionamiento eficiente y eficaz del sistema a corto, mediano y largo plazo.

### **6.5.1 Plan y ejecución del seguimiento**

El objetivo que persigue este plan es asegurarse que dicho sistema siga satisfaciendo los requerimientos para los que fue diseñado

Para tal fin se estableció lo siguiente. Para identificar algún cambio en la operación que pueda afectar el desempeño correcto y confiable del sistema se establecieron los siguientes factores de seguimiento:

- a) Tamaño del archivo de entrada “los inventarios”
- b) Tamaño del archivo de entrada “las ventas”
- c) Tiempo de procesamiento del reporte
- d) Frecuencia de generación del reporte
- e) Causa de caídas del sistema

Así mismo, para cada uno de estos factores se determinaron los siguientes estándares.

**Para el factor Tamaño del archivo de entrada “los inventarios”**

Rango menor, 20 Mb; rango mayor, 30 Mb.

**Para el factor Tamaño del archivo de entrada “las ventas”**

Rango menor 18 Mb; rango mayor 19 Mb

**Para Tiempo de procesamiento del reporte**

Rango menor 2.0 min.; rango mayor 5 min.

**Para Frecuencia de generación del reporte**

Rango menor, una vez por semana (los miércoles); Rango mayor, no existe, pues el número máximo depende de las necesidades de negocio y pueden ser tantas como se requiera.

**Para Causa de caídas del sistema**

Las causas aceptables son la suspensión temporal del servicio de energía eléctrica; algún error de usuario o humano al apagar el sistema; y la caída temporal de la red interna.

Finalmente, en caso de que los factores no se encuentren dentro de su respectivo estándar será razón suficiente para considerar que el ambiente de operación está cambiando y amerita una evaluación de manera que se pueda asegurar la confiabilidad y eficiencia del sistema.

Las estrategias que se definieron en caso de que un factor se salga del estándar son las siguientes:

- Para el caso de los archivos de entrada, tanto de los inventarios como de las ventas, se definió que si el cambio era menor que el rango inferior del estándar entonces seguramente los archivos de entrada eran incompletos pues por estrategia de negocio los volúmenes tienden a aumentar. En estos casos se re-cargaría dicho archivo de entrada

Si el tamaño del archivo supera el rango superior entonces se evaluaría si dicha variación de espacio se puede archivar por el motor de la base de datos de “Access” con una proyección a un año

- Si el tiempo de procesamiento del reporte es menor a 2 minutos, entonces la estrategia sería regenerar el reporte pues seguramente durante su generación se cayó la energía eléctrica o la red interna y provocó que el reporte no se generará completo; pero si el tiempo es mayor a cinco minutos, entonces se revisarían los algoritmos para eficientarlos de manera que el reporte pueda manejar un mayor volumen de información en menos tiempo.
- Si la frecuencia de generación del reporte disminuye de una vez por semana, la estrategia a seguir es evaluar la eliminación de dicho sistema, pues por su naturaleza táctica y de reacción en tiempo real, no se concibe la utilidad del reporte si se genera con una semana de retraso.

- El sistema se puede caer por diversas causas, sin embargo, si se llegase a caer por causas diferentes a las señaladas en el estándar, por ejemplo, por error en los algoritmos del sistema, entonces se establecería un plan de trabajo para revisar la causa raíz de esta desviación del estándar y en su caso corregirla pues representa un error en el sistema.

## 7 Conclusión y recomendaciones

Mi conclusión abarca dos aspectos de este proceso: a nivel de forma y a nivel de fondo. En cuanto a la forma quiero decir que este sistema tuvo un desarrollo bastante estructurado y con la participación de las áreas competentes. Se abordó el problema desde una perspectiva general considerando toda la cadena de suministro para detectar en que proceso o subproceso había una oportunidad. Así mismo, El desarrollo por si mismo del sistema fue bastante estructurado comenzando por el análisis del sistema, el diseño del mismo, la implementación, la evaluación y transición para terminar con el seguimiento.

En cuanto al fondo, el proceso careció de algunos puntos importantes a considerar los cuales menciono las siguientes recomendaciones.

Dentro del pronóstico de ventas que elaboran conjuntamente “la empresa” como “las tiendas”; recomiendo considerar el concepto de merma como factor para el pronóstico. Específicamente, me refiero a que el abastecimiento no sólo debe estar basado en el pronóstico sino que debe de considerar la “merma” que existe tanto en el traslado del producto como en la exhibición de los mismos para contemplarla como rango de control en el siguiente pedido.

Otro factor que también recomiendo para mejorar el abastecimiento es la cuantificación del producto que no se encuentra ni en anaquel pero que



tampoco ha salido de la tienda, es decir, el producto que está circulando dentro de la tienda y que puede provocar un agotamiento en anaquel. La cuantificación de este tipo de inventario debe ser considerada también como rango de control en los pedidos.

También recomiendo realizar una comparación entre el resultado de aplicar la técnica “Cantidad Económica de Pedido” contra compras fijas de gran volumen de manera que se revisen varios escenarios considerando costos de logística y de distribución los cuales son proporcionales al volumen de producto que se maneje.

En cuanto al diseño de la salida, mi recomendación es ordenar los productos de acuerdo a la teoría del inventario ABC de manera que el usuario siempre revisé al principio los productos que impactan más en las ventas y enfoque sus esfuerzos en ellos.

Dentro de la implementación mi recomendación es generar un manual que documente la forma de operar el sistema independientemente de la sencillez del proceso para operar el sistema se debió generar no sólo un manual sino dos tipos de manuales: un manual de administrador que abarque cuestiones técnicas del sistema tales como estructura de la base de datos, algoritmos de los reportes, etc., y por otro lado, un manual de usuario que muestre de una manera clara y sencilla la forma de operar el sistema. La realización de estos manuales previene a la empresa de que se deje de usar el sistema por falta del usuario experto; con los manuales, un usuario nuevo podría usar el sistema y familiarizarse con el mismo de manera que la operación del

sistema no se hace dependiente de un usuario y en consecuencia se promueve la duración a largo plazo del sistema.

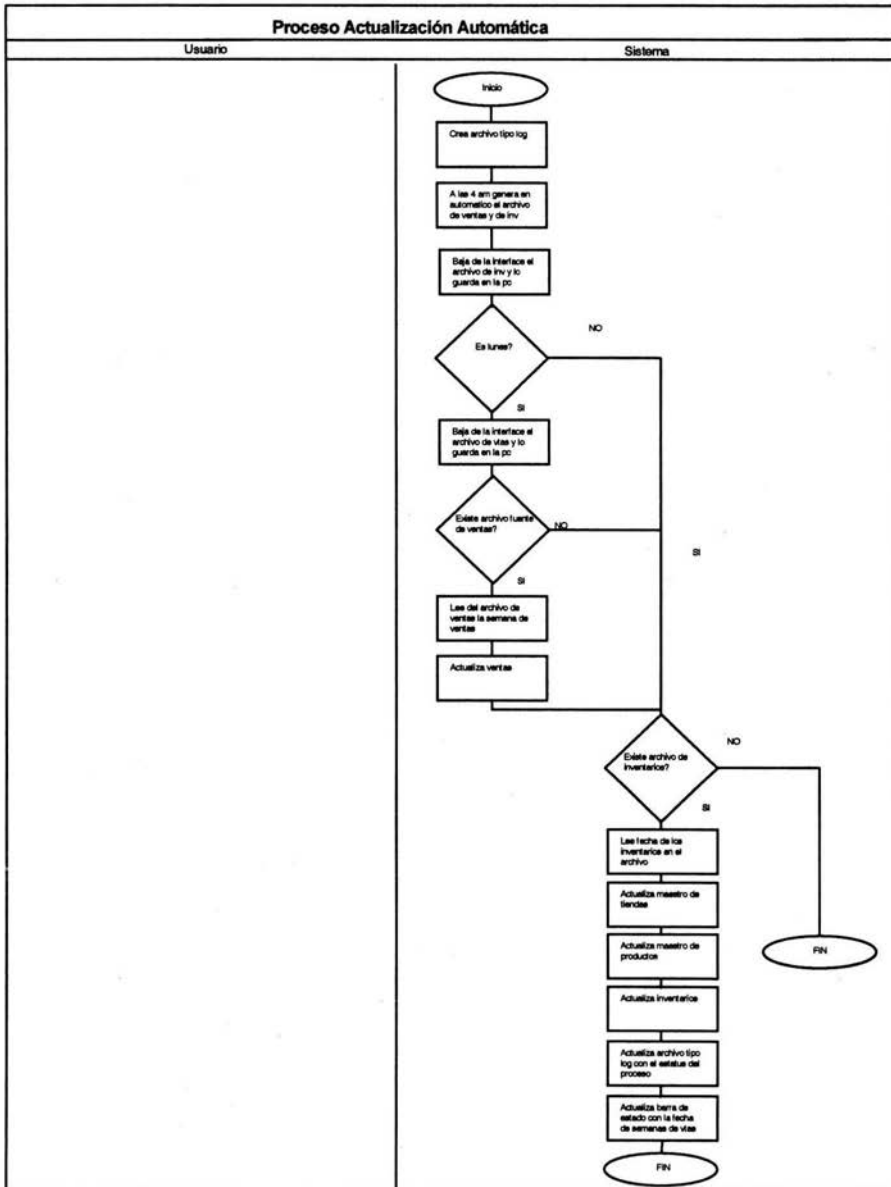
## 8 Bibliografía

- ✓ Thierauf, Robert; “Sistemas de información gerencial para control y planificación”, Limusa, 1994.
- ✓ Lardon, Kenneth y Jane; “Administración de los sistemas de información”, Prentice Hall.1996.
- ✓ Shroeder, Roger G;“Administración de operaciones; toma de decisiones en la función de operaciones”, McGraw-Hill, 1992.
- ✓ Everett, Adam y Ronald, Ebert; “Administración de la producción y las operaciones”, Prentice Hall, 1991.
- ✓ Thierauf, Robert; “Investigación de operaciones; toma de decisiones por medio de”, Limusa, 1972.
- ✓ Chase, Richard; “Administración de producción y operaciones”, McGraw-Hill, 2000.
- ✓ Buffa, Elwood; “Administración y dirección técnica de la producción”, 1976.
- ✓ Heizer; Jay H.;“Dirección de la producción”, Prentice Hall, 2001.
- ✓ Arthur, Diane; “Selección efectiva de personal”, Norma, 1986.

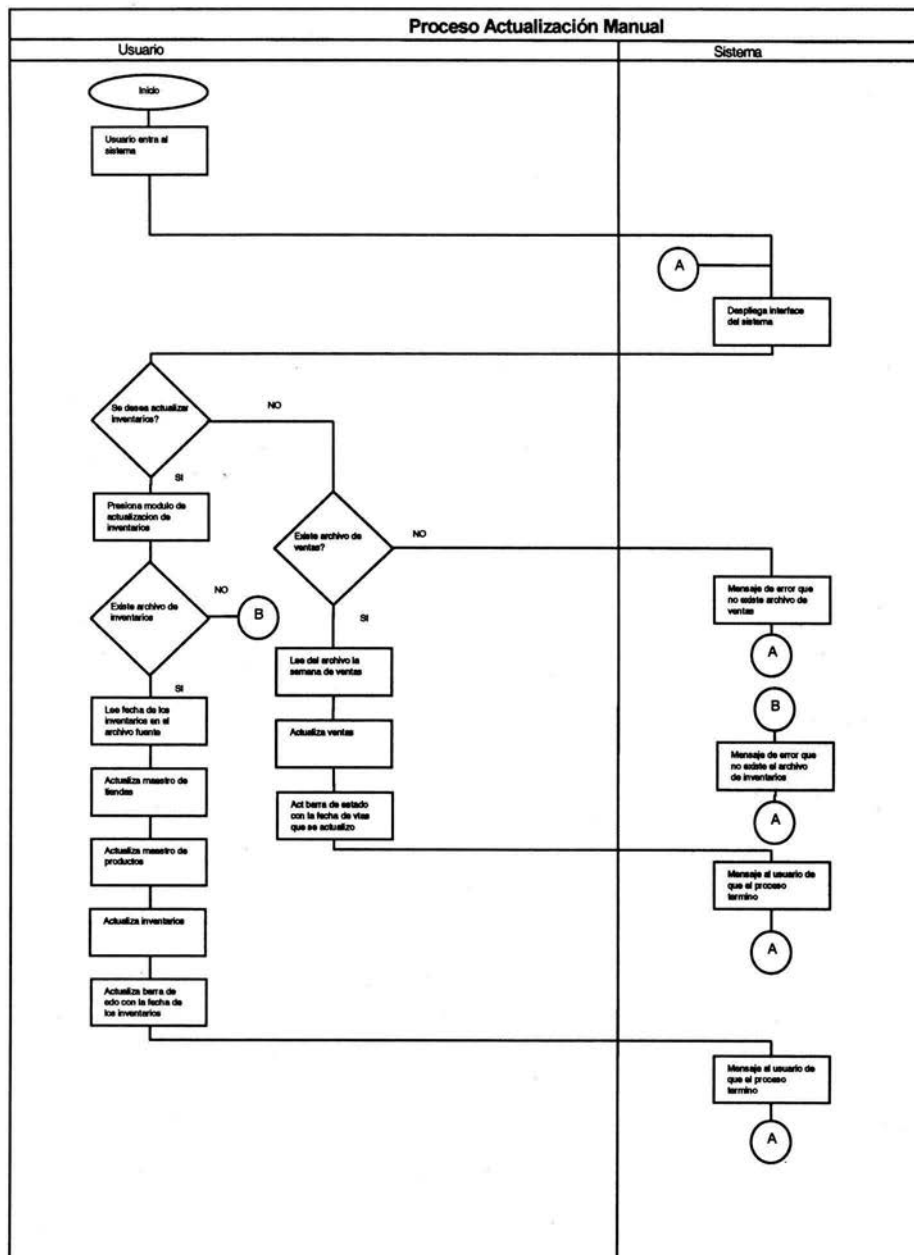
- ✓ Mercado, Salvador; “Mercadotecnia estratégica”, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2000.
  
- ✓ Dominguez, José Antonio; “Dirección de operaciones, aspectos estratégicos en la producción y los servicios”, McGraw-Hill, 1995

## 9 Anexos

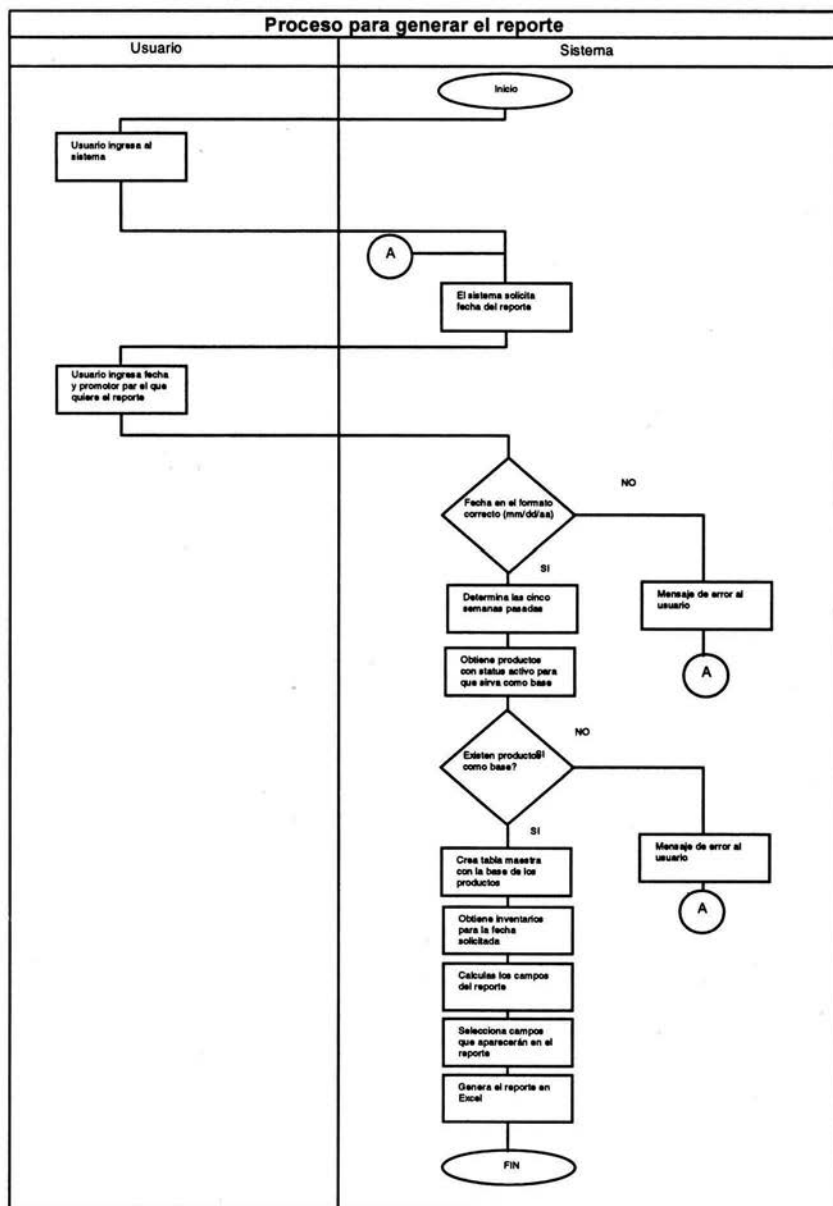
### 9.1 Anexo 1 Proceso actualización automática



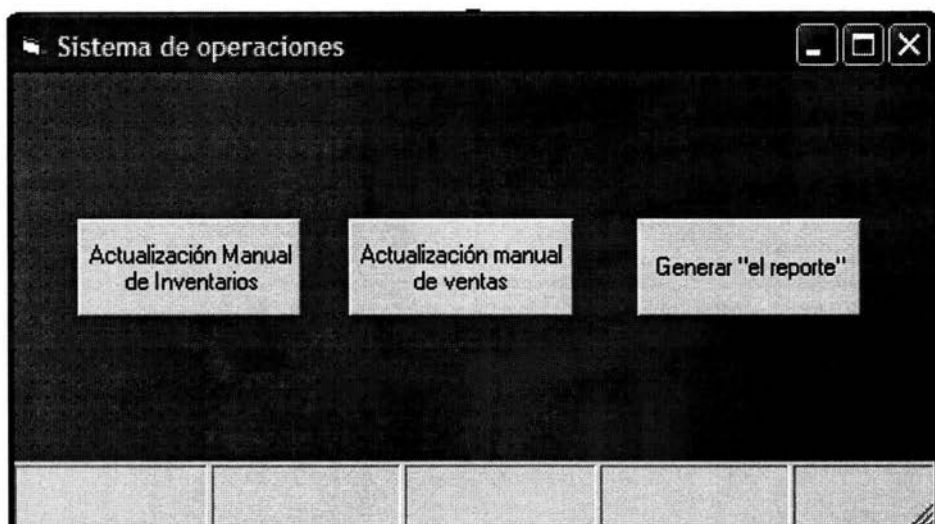
## 9.2 Anexo 2 Proceso actualización manual



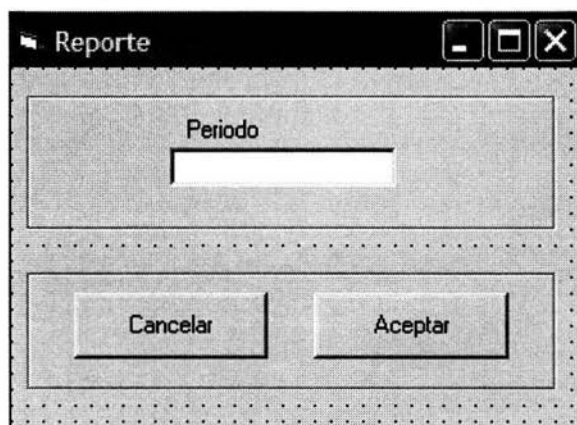
### 9.3 Anexo 3 Proceso para generar el reporte



## 9.4 Anexo 4 Interface maestra



## 9.5 Anexo 5 Interface del reporte





## 9.6 Anexo 6 Interface del mensaje final

