

117
2el.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESTRUCTURACION DE UN SISTEMA DE
INFORMACION INTEGRADO PARA UNA EMPRESA
MANUFACTURERA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A
LUIS AURELIO MEDELLIN PAREDES

DIRECTOR: M.I. JESUS MANUEL DORADOR G.

MEXICO, D. F.

1997



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

AGRADECIMIENTOS

A MI FAMILIA...

**A mi padre, que de alguna forma sigue con nosotros
y fue el principal motivo
para lograr esto.**

**A mi madre, que nunca ha dejado de
amarnos, de luchar por sacarnos
adelante y darnos el mejor ejemplo.**

**A mis hermanos, Bety, Silvia y Miguel por su apoyo en
los momentos más difíciles.**

**A mi tío José Luis, por ser para mí un
guía y una persona en la que siempre
he encontrado un apoyo
incondicional.**

**A mi Abue, a mis tíos, primos, todos mis familiares.
Un agradecimiento especial a la familia Cornejo y a
Ofelia Guzmán.**

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES...

Al M. en I. Jesús Manuel Dorador González, por su gran colaboración y apoyo para la realización de esta tesis.

Al Ing. Enrique Mejía Ponce, al Sr. Enrique Mejía Coria y a la Ing. Dennise Silva, quienes han contribuido de manera muy importante en mi formación profesional.

A Lidia Hernández Toledo. En las buenas y en las malas siempre serás una parte muy importante de todo esto.

A todos mis maestros, compañeros y amigos, en especial a Alejandro Tolumes y Karl Torres.

A la Ing. Silvina Hernández, por su especial apoyo.

ÍNDICE

OBJETIVO

INTRODUCCIÓN

I. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA

ANTECEDENTES

ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS DIFERENTES ÁREAS

METODOLOGÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA

II. ANÁLISIS DE LOS FLUJOS DE INFORMACIÓN

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE VENTAS

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE ALMACÉN

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE PLANTA

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE CONTABILIDAD

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y COMPRAS

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE GERENCIA GENERAL

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE DIRECCIÓN GENERAL /

GERENCIA DE PRODUCCIÓN

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

III. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA

USO DE BASES DE DATOS RELACIONALES DENTRO DEL SISTEMA

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE VENTAS

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE CALIDAD

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE ALMACÉN

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE INGENIERÍA DE PLANTA

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE CONTABILIDAD

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y COMPRAS

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE GERENCIA GENERAL

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE DIRECCIÓN GENERAL / GERENCIA DE PRODUCCIÓN

SELECCIÓN DEL MANEJADOR DE BASES DE DATOS

REQUERIMIENTOS ESPECIALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO

CAMBIOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

IV. CARACTERÍSTICAS DE LA RED Y ANÁLISIS ECONÓMICO

CONFIGURACIÓN ACTUAL

DETALLE DE EQUIPOS EXISTENTES

SELECCIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED

CONFIGURACIÓN PROPUESTA DE LA RED

ANÁLISIS DE COSTOS

V. IMPLANTACIÓN

VI. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

OBJETIVO

Diseñar la estructura del Sistema Administrativo de Información de una empresa manufacturera, de tal forma que se integren sus distintas áreas, con el fin de obtener información confiable y en tiempo real, que permita a la dirección de la empresa una toma de decisiones rápida y efectiva.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los recursos que ha adquirido gran importancia en las empresas es la información. El poseer información confiable y oportuna sobre las diferentes áreas que conforman la empresa, es vital para la toma de decisiones en todos los niveles y para poder lograr un desarrollo sostenible.

Por tanto, se ha vuelto indispensable el diseño de SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTEGRADOS. Estos sistemas nos permiten conjuntar la información generada en los diferentes departamentos de una empresa, agruparla en bases de datos comunes y procesarla para generar reportes con información crítica sobre el estado de la empresa, obtenidos en tiempo real y con información conciliada y confiable.

Toda ésta integración de la información es factible gracias al empleo de las nuevas tecnologías en comunicaciones, redes y manejadores de bases de datos.

Sin embargo, no podemos hablar de un Sistema de Información Integrado que sea adaptable a todas las empresas, por ello, lo más recomendable es realizar un análisis profundo y detallado de cada empresa en particular, ya que cada una de ellas tiene necesidades y estructuras diferentes, y de ello dependerá el diseño del sistema y el grado de integración del mismo.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

La empresa manufacturera estudiada, es una compañía con 20 años de experiencia, dedicada a la producción de fibras sintéticas de ingeniería para todo tipo de aplicaciones. Su especialidad son los monofilamentos para distintas aplicaciones: cepillos dentales, cosméticos, domésticos e industriales y fibras para el refuerzo de concreto. Fabrican monofilamentos de Nylon 6/12, Nylon 6/6, Nylon 6, Polipropileno (PP), Poliéster (PBT-PET) y Polietileno (PE).

Actualmente es proveedor certificado de las principales firmas comerciales de cepillos dentales, así como de las más importantes marcas de cepillos para el cuidado personal, la higiene doméstica y cepillos industriales en México y el resto de América.

Es una empresa mexicana fundada en 1976 y con una estructura directiva familiar. Actualmente cuenta con más de 50 empleados entre personal administrativo, técnico, de manufactura y de laboratorio.

En 1991 inauguraron las nuevas instalaciones, en una nave industrial construida especialmente para adecuarse a las necesidades de manufactura de la empresa.

En 1995 la empresa logró la certificación de su sistema de calidad, bajo la norma ISO 9002, el alcance del sistema de calidad es la "Fabricación y comercialización de fibras y monofilamentos plásticos de ingeniería".

ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

La empresa se encuentra dividida en dos grandes bloques, el Administrativo y el Productivo.

Como puede apreciarse en la figura 1, dentro del bloque Administrativo se conjuntan las funciones de ventas, compras, contabilidad, administración de personal, mercadotecnia, investigación, desarrollo y logística, así como un área de ingeniería de planta independiente del área de producción.

En el bloque Productivo se encierran la actividades propias de producción, almacenaje, mantenimiento y control de calidad.

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

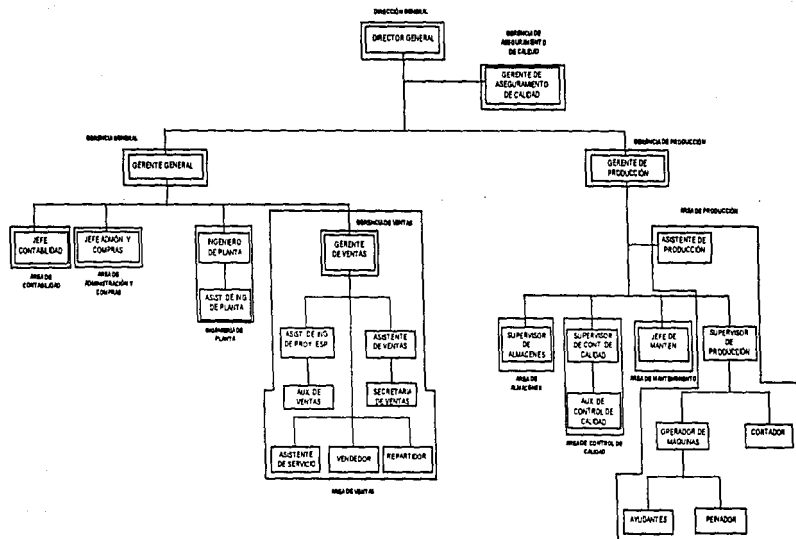


FIGURA 1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS DIFERENTES ÁREAS

1. Ventas. Este departamento es el que se encarga de la recepción de los pedidos que hacen los clientes, tanto de menudeo como de mayoreo. También es el responsable del embarque, transportación y entrega de producto al cliente, así como la de llevar la cobranza y el servicio posventa. Para la dirección de la empresa esta es la parte más importante de la compañía, y todas las actividades se encuentran centralizadas en este departamento en particular.

2. Producción. Esta área es la que se encarga de la planeación, programación, control y ejecución de la producción, basándose en los pedidos y pronósticos emitidos por el departamento de ventas.

3. Control de Calidad. Es el área responsable de las inspecciones finales para certificar el producto terminado antes de enviarlo al cliente, así como de la supervisión y control de las desviaciones ocurridas durante el proceso de fabricación del producto.

4. Mantenimiento. Este departamento se encarga de dar servicio preventivo y correctivo a la maquinaria del área de producción, así como de coordinar las actividades de mantenimiento efectuadas por subcontratistas. También lleva a cabo el control de existencias de refacciones y pigmentos.

5. **Almacenes.** Es el área encargada de controlar los niveles máximos y mínimos de inventarios de materias primas, material de empaque, producto en proceso y producto terminado. Vigila y registra las entradas y salidas de productos de los dos almacenes con que cuenta la fábrica.

6. **Ingeniería de Planta.** Este es el departamento encargado de la investigación y desarrollo de nuevos productos, así como del proceso de mejora continua de los procesos, productos y servicios.

7. **Contabilidad.** Es el que se encarga de mantener actualizados los registros contables y financieros de la empresa, así como todas las cuestiones relacionadas con impuestos.

8. **Administración y Compras.** Con dos funciones completamente diferentes, esta área se encarga por un lado de las adquisiciones de materiales, materias primas y otros insumos, cuentas por pagar de la empresa, control de cuentas bancarias, y por otro lado lleva los asuntos relacionados con el personal que trabaja en la compañía: nómina, contrataciones, expedientes de los trabajadores, IMSS, SAR, etc.

9. **Gerencia General.** Esta área es el cerebro de la empresa, aquí se planean las estrategias de ventas y de mercadotecnia, se realizan los análisis financieros,

y se determina los requerimientos de resinas plásticas y equipos junto con la Dirección General.

10. **Dirección General.** Todas las decisiones trascendentes para la empresa están sujetas a la aprobación por parte del Director General, quién es a su vez el encargado de la Gerencia de Producción. La Dirección General es la que fija las políticas y la misión de la empresa y proporciona los medios para la realización de las mismas.

METODOLOGÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA

Para poder estructurar el sistema, es necesario emplear una metodología que nos permita alcanzar el objetivo planteado.

1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE CADA ÁREA

El objetivo de esta etapa es el determinar cuáles son los puntos débiles de la organización, por medio del análisis detallado de cada una de las áreas o departamentos de la empresa, buscando los puntos de ruptura dentro del flujo de información, la duplicidad y recaptura de información común a diferentes áreas, etc.

2. DETERMINAR EL FLUJO DE INFORMACIÓN DE TODAS LAS ÁREAS

Del punto anterior dependerá en gran medida que se puedan determinar los flujos de información que necesita cada área, pero es aquí donde se estudiarán las relaciones existentes entre las diversas bases de datos que se manejan dentro de la empresa. Así mismo, se identificarán los reportes y la información que un área específica requiere de las demás.

3. DEFINIR LA NUEVA ESTRUCTURA DEL SISTEMA

Una vez que se han definido las necesidades de cada área por separado, es necesario integrartas para poder definir cual será la estructura final del nuevo sistema, ya que solamente de esta manera se podrán apreciar las diferencias existentes del sistema anterior con el sistema propuesto.

4. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

En esta fase se determinarán los requerimientos básicos de la red de cómputo que deberá establecerse dentro de la empresa y la ubicación de cada terminal en todas y cada una de las áreas.

5. PROCESO DE IMPLANTACIÓN

Es en esta parte donde se especificará el como se irán realizando las diferentes etapas de construcción del sistema, tanto de hardware como de software, y se detallarán los plazos de tiempo destinados para cumplir con cada una de ellas.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LOS FLUJOS DE INFORMACIÓN

Una vez establecida la situación actual de la empresa para todas y cada una de las áreas que la conforman, es necesario hacer un análisis estructurado de los flujos de información.

El objetivo de esta parte es detectar cuáles son los puntos de ruptura de los flujos de información, así como los lugares donde se realizan recapturas de datos. También se detectan cuáles son bases de datos comunes, bases de datos independientes y bases de datos duplicadas.

En la tabla siguiente se muestra la simbología a emplear en los diagramas de esta sección:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Flujo continuo bidireccional, la información fluye en ambos sentidos. Información en una base de datos común
	Flujo continuo unidireccional, la información fluye en un solo sentido. Información en una base de datos común

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Flujo discontinuo bidireccional, la información fluye en ambos sentidos, pero no proviene de una base de datos, proviene de algún impreso en papel, escrito a máquina, o hecho en hoja de cálculo.
	Flujo discontinuo unidireccional, la información fluye en un sentido, pero no proviene de una base de datos, proviene de algún impreso en papel, escrito a máquina, o hecho en hoja de cálculo.
	Sistema de información existente dentro del área de estudio.
	Base de datos existente dentro del área y común a un grupo de datos o Sistema de Información.
	Proceso que genera algún tipo de información.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Área de la empresa

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE VENTAS

Como se mencionó en el capítulo anterior, de esta área dependen prácticamente todas las demás. Se cuenta con un sistema de facturación comercial llamado SAE (Sistema Administrativo Empresarial), este sistema controla la emisión de pedidos nacionales e internacionales, la facturación nacional así como las cuentas por cobrar y las cobranzas nacionales.

Sin embargo, este sistema no cubre las necesidades de la empresa ya que no integra la facturación ni las cuentas por cobrar en dólares. Los reportes de ventas que genera este sistema no aportan la información necesaria para la gerencia. Los reportes de ventas se hacen de forma manual con ayuda de hojas de cálculo tomando en cuenta los datos de ventas brutas generados por el sistema SAE.

Las facturas en dólares se hacen con máquina de escribir y el control de ventas y cobranza se hace a través de hojas de cálculo.

La revisión de producto disponible en almacén se hace a través de un registro escrito, el cual se actualiza solamente una vez por semana.

Los pedidos se pasan en papel a producción y cualquier cambio se realiza de forma manual sobre el pedido escrito.

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Dentro de esta área de la empresa se realiza la programación de la producción en base a los pedidos que llegan del Área de Ventas. Los pedidos son recibidos en forma de documentos, en base a ellos semanalmente se realiza la programación semanal de la producción que será asignada a cada máquina.

La programación completa se hace de manera manual, la selección y orden de los pedidos en base a las fechas de entrega, a los tipos de materiales, colores, calibres, etc., exige un elaborado proceso manual realizado cada semana por los supervisores de producción. Sin embargo, durante el transcurso de la semana siguen llegando pedidos, lo cual exige constantes cambios en los programas originales.

Producción solicita al Área de Almacén que prepare los materiales requeridos para la producción, pero debido a los constantes cambios en la programación, se corre el riesgo de superar las cantidades almacenadas de materias primas sin percibirlo.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

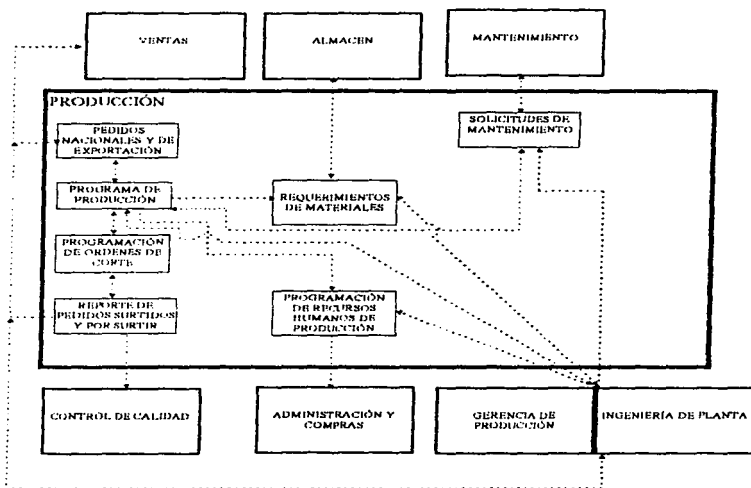


FIGURA 3

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

Control de Calidad es el área encargada de llevar a cabo los controles estadísticos de proceso que permitan corregir las desviaciones registradas durante el proceso, además de realizar las inspecciones finales de producto terminado, y supervisar el adecuado funcionamiento dentro de las instalaciones de producción.

La inspección de materias primas antes de su ingreso a los almacenes es una de las actividades de las que se encarga esta área, ya que se debe vigilar que las materias primas cumplan con las especificaciones y que además se entreguen en condiciones adecuadas para su uso en la producción.

Otra actividad importante y relacionada con la elaboración de los certificados de calidad emitidos por la empresa, es el control de las muestras de retención, estas muestras se quedan como evidencia de los lotes que se entregan a los clientes y que están avalados por un certificado de calidad.

El llevar un estricto control de los equipos de inspección, medición y prueba es de vital importancia dentro de todas las áreas que los requieren, debido a que cualquier equipo que no esté calibrado o no esté operando en óptimas condiciones puede producir serios problemas en la calidad de los productos. Por

ello, es necesario llevar registros actualizados de los estados de calibración de los equipos de inspección , medición y prueba.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

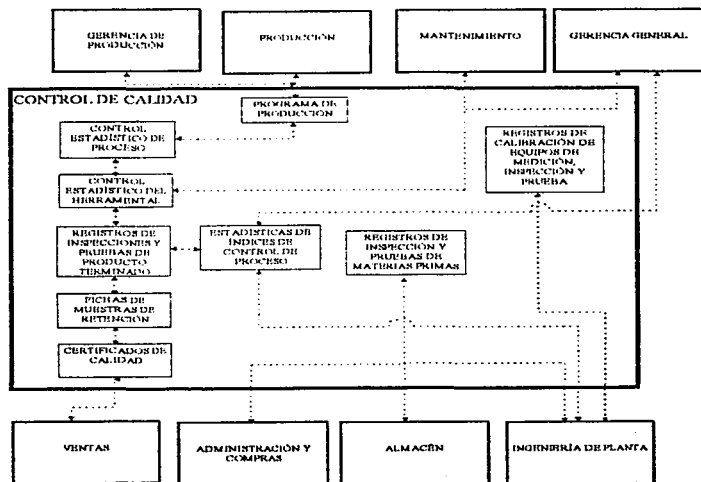


FIGURA 4

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento es el área responsable de establecer los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo, así como de las instalaciones, además de coordinar las labores realizadas por contratistas externos.

La información contenida en la bitácora de mantenimiento es de fundamental importancia, ya que en ella se especifica detalladamente a qué maquinaria o equipo se les debe dar mantenimiento, cuáles son las actividades de mantenimiento a realizar con cada uno de ellos y con qué frecuencia se deben realizar dichas actividades.

Esta área cuenta con un pequeño almacén de refacciones, del cual se lleva un control por medio de un registro escrito de entradas y salidas. En base a los programas de mantenimiento, se verifican las existencias de las refacciones a requerir, en caso de no tenerse en existencias es necesario generar una orden de compra para el área de Administración y Compras.

En caso de necesitarse alguna refacción, herramienta o equipo especial, del que se desconozcan sus especificaciones por ser la primera vez que se adquiere, el área de Ingeniería se encarga de localizar, evaluar y cotizar con posibles proveedores, para posteriormente emitir una especificación para compra. Ya que se tiene la especificación de compra, se genera la orden de compra que el área de Administración y Compras se encargará de surtir.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

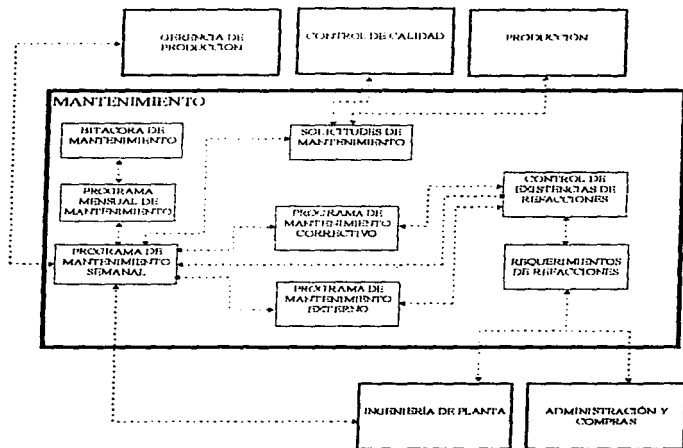


FIGURA 5

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE ALMACÉN

El Área de Almacén se encarga de principalmente de mantener los niveles de inventarios dentro de parámetros aceptables, de tal forma que se puedan satisfacer los requerimientos de materias primas de producción, así como controlar las existencias de producto terminado que se encuentren en el almacén.

En los dos almacenes principales con que cuenta la fábrica (el de materias primas y el de producto terminado), existen registros de control de entradas y salidas de almacén, los cuales son llenados por los ayudantes, los datos de estos registros, son descargados cada semana al un sistema de inventarios llamado Inventar-Matico.

Desafortunadamente, el que los registros de almacenes solo se actualicen una vez por semana pone en riesgo la producción, ya que se puede presentar el caso de que se terminen los materiales antes de lo previsto sin percibirlo.

El control de producto terminado se lleva a cabo por medio de una lista de existencias, la que se entrega las Áreas de Ventas, Producción y Dirección General una vez por semana. Las personas del Área de Ventas van restando de manera manual el material que van vendiendo, pero existe el riesgo de que el Área de Producción tome parte del material en stock para completar algún pedido,

y el Área de Ventas no estar enterada, con lo que a algún cliente no se le entregará la mercancía en la fecha pactada.

Esta área también cuenta con un sistema para el etiquetado de las cajas con producto terminado, el cual permite imprimir etiquetas con código de barras. Las bases de datos con las que cuenta este sistema son independientes de las existentes en otros sistemas.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN

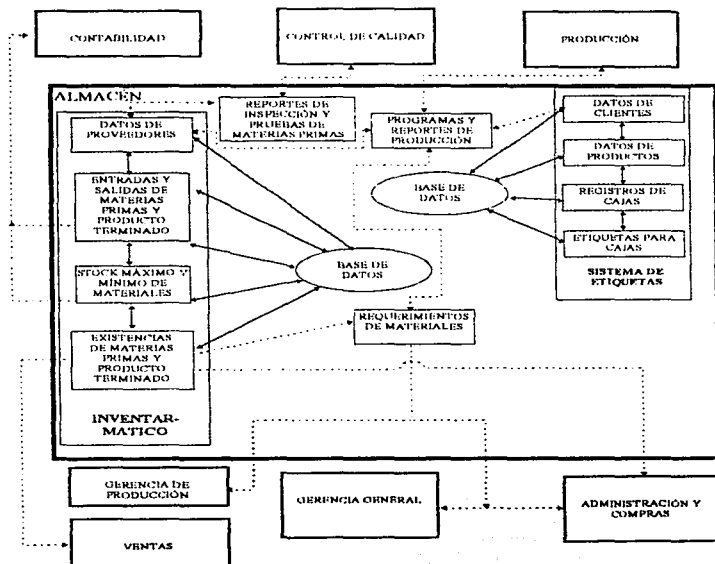


FIGURA 6

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE PLANTA

El área de Ingeniería de Planta es el área que permite el desarrollo en los sistemas de producción. Gran parte de su labor está enfocada a detectar necesidades de las diversas área que tienen relación con la producción. Para poder realizar sus actividades depende de información clave de las diferentes áreas, de tal forma que se lleguen a crear desarrollos que permitan mejoras en cuanto a la productividad y la calidad de la empresa.

Los desarrollos nuevos dentro de la empresa se logran a través de la información generada por áreas como Producción, Control de Calidad y Mantenimiento, a las cuales debe auxiliar para la evaluación, selección y compra de maquinaria, equipo o materiales.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE PLANTA

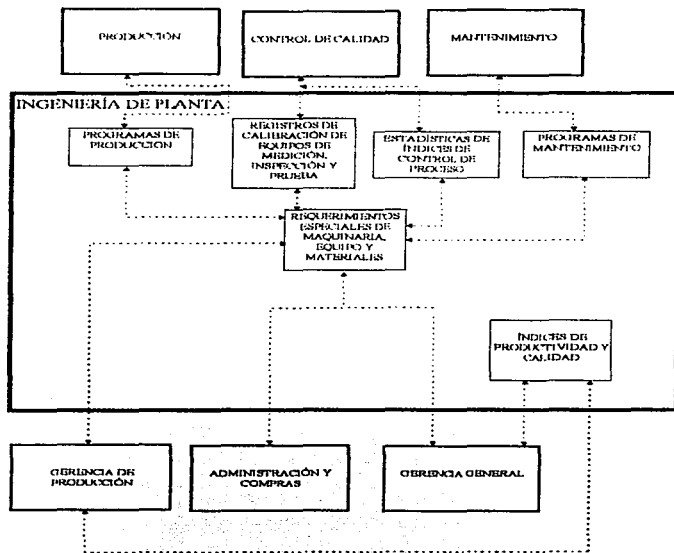


FIGURA 7

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE CONTABILIDAD

Contabilidad es una de las áreas más importantes dentro de la empresa, en el sentido de que gran parte de la información generada tiene un grado muy importante de repercusión en la toma de decisiones financieras por parte de la Gerencia General y la Dirección General.

La información que se maneja es básicamente estados de resultados, balances generales, flujos de caja y otros que sirven para determinar la situación financiera de la empresa, y que se emplean para tomar decisiones sobre políticas de financiamiento, manejo de créditos con clientes o negociaciones con proveedores.

Gran parte de la información se encuentra integrada a través del sistema COI, que es un sistema contable, sin embargo para hacer análisis de la información, es necesario el uso de hojas de cálculo, así como recaptura de información.

El flujo de información de esta área en particular es muy alto y recibe datos de prácticamente todas las áreas de la empresa, ya sea de forma directa o indirecta. Hablando de la estratificación de los flujos de información puede considerarse el área de Contabilidad como uno de los flujos más importante y más extensos, después del flujo de información del área de Ventas.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE CONTABILIDAD

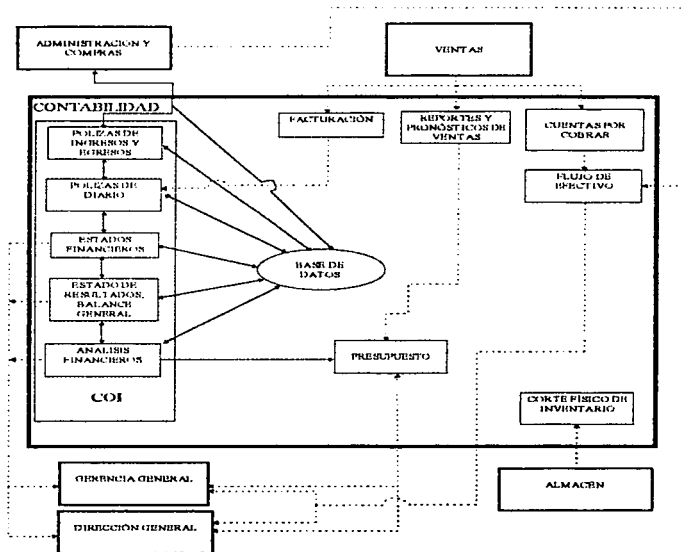


FIGURA 8

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y COMPRAS

Uno de los flujos de información más complejo se encuentra en el área de Administración y Compras. De esta área dependen la administración del personal, nóminas, compras, control de cuentas bancarias y flujos de efectivo, además de realizar una labor de contabilidad auxiliar al llevar las pólizas de ingresos y egresos.

Cuenta actualmente con tres sistemas, uno de ellos, el NOI, le permite controlar todo lo referente a nóminas, el sistema BANCOS, es con el que se lleva a cabo todo lo relacionado con las cuentas bancarias, como son los depósitos, emisión de cheques, saldos, etc. Finalmente con el sistema COI se transfieren las pólizas de Ingresos y egresos al área de Contabilidad.

El control de las ordenes de compra se lleva a cabo de forma manual, al igual que el control de los registros de proveedores. Para muchas de las labores de compras especializadas se apoya en el área de Ingeniería de Planta.

La operación de este departamento, es ampliamente vigilada por la Gerencia General y por la Dirección General, gran parte de la información obtenida del área de Administración y Compras servirá para la toma de decisiones financieras y nuevas estrategias.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y COMPRAS

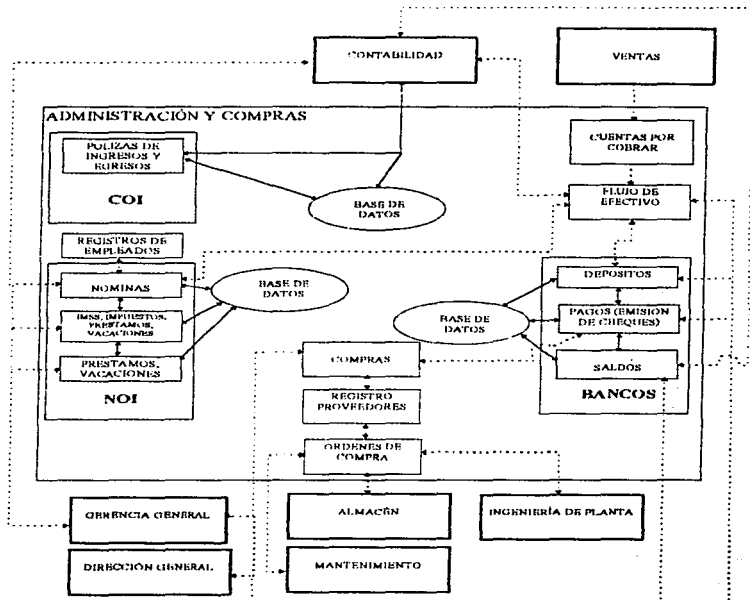


FIGURA 9

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE GERENCIA GENERAL

Esta área se encarga de la planeación estratégica, financiera y administrativa de la compañía, por ello requiere de información actualizada de diversas áreas de la empresa.

La información es una de las herramientas más importantes para la toma de decisiones, pero esta debe ser confiable y oportuna. Con la estructura de información y sistemas actuales, se corren riesgos de poseer información errónea, además de que no siempre se obtiene en el momento que se requiere.

En ocasiones se requieren varios días para que las demás áreas puedan satisfacer requerimientos específicos de información por parte de la Gerencia General, esto se debe a la gran cantidad de procesos de recaptura y manipulación de datos necesarios para obtener sólo alguna de esta información.

La confiabilidad de la información es relativamente baja, ya que es frecuente que se comentan errores humanos en los diversos procesos de recaptura y manipulación de datos, y por la dificultad que existe para poder conciliar la información obtenida.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE GERENCIA GENERAL

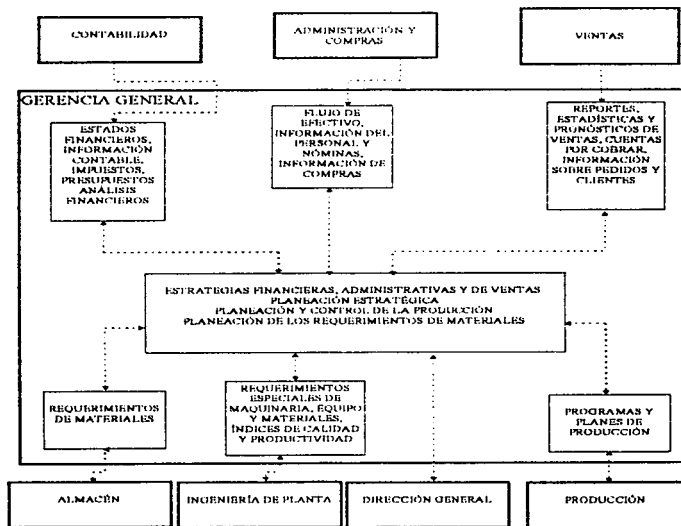


FIGURA 10

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE DIRECCIÓN GENERAL/GERENCIA DE PRODUCCIÓN

Para la empresa que estamos analizando, las funciones de Director General y Gerente de Producción están desempeñadas por la misma persona, por lo cual la información que recibe de las otras áreas de alguna forma u otra se encuentra sintetizada.

La información sirve para poder tomar conciencia de la situación general de la empresa, y poder fijar las políticas y metas de la empresa.

La Dirección General se encarga también de dar su aprobación y autorización para los proyectos y compras importantes de las diferentes áreas de la empresa.

Aunque en apariencia recibe gran cantidad de información, la mayoría de ella ya se encuentra procesada y analizada por los diferentes responsables de las áreas que se encuentran por debajo de la Dirección General, sin embargo todos estos procesos de depuración de la información han requerido de una gran cantidad de horas/hombre, así como de múltiples y complicados procesos, antes de obtener la información específica requerida por el área.

DIAGRAMA DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE DIRECCIÓN GENERAL / GERENCIA DE PRODUCCIÓN

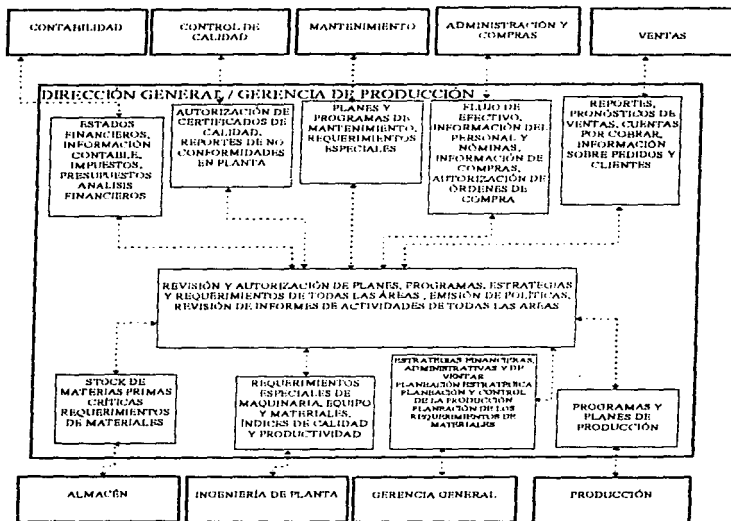


FIGURA 11

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

De este primer análisis se puede observar claramente como es que opera actualmente la empresa. Son notables todos los procesos que se realizan actualmente de manera manual o por medio del uso de hojas de cálculo.

Conceptualmente, muchos de los mecanismos empleados para el control de información parecen cumplir su función después de tanto tiempo de haber sido empleados, sin embargo, son lentos, ineficientes, y conllevan una alta probabilidad de cometer errores u omisiones.

En lo que respecta a las bases de datos existentes, se ha encontrado que varias de ellas se encuentran duplicadas y presentan datos diferentes, ya sea por falta de actualización o por error. Un claro ejemplo de este problema se detectó con la base de datos de clientes, de la cual existen más de dos bases de datos, estructuradas de manera distinta, manejadas en distintos sistemas y con información inconsistente entre una y otra.

Es impresionante también el número de horas hombre dedicadas por el área de Contabilidad para realizar recapturas, manipulación de datos y al análisis de listados, los niveles de productividad y eficiencia de esta área son muy bajos, y un claro indicador de ello es la entrega de reportes fuera de los tiempos requeridos, falta de conciliación de los ingresos y egresos, que provocan muchas veces que

no se puedan corregir errores y problemas a tiempo, e incluso, sean los auditores externos quienes detecten los dichos problemas.

Uno de los aspectos más importantes que deben manejarse al tratar de presentar el proyecto a la Dirección de la empresa, es que a pesar de que actualmente se este operando relativamente sin problemas, se esté exportando más del 40% de la producción y aunque el sistema de calidad se encuentre certificado bajo ISO 9002, aún existen áreas substanciales de mejora dentro de la empresa, y en lo que respecta a los sistemas de información existe mucho aún por mejorar.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA DEL SISTEMA

VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA

Una vez terminado el análisis de los flujos de información se tiene ya una perspectiva global de cuales son las partes débiles del sistema actual, los puntos de recaptura y reproceso, así como los cortes en los flujos de información.

El objetivo de un Sistema de Información Integrado es el agrupar las distintas áreas de la empresa a través del uso de bases de datos relacionales comunes a todas y cada una de las áreas, con lo cual toda la información de una forma u otra es compartida y cualquier cambio en los datos, generado por cualquier área afectará de inmediato y de manera directa o indirecta la información de las otras áreas.

Al tener una base de datos común se evita la duplicidad de información y los procesos de recaptura de una o más áreas. Esto facilita las conciliaciones de los datos al asegurar que solamente existirá un registro con la misma información, y que todos en un momento dado estarán accediendo a la misma información.

También es importante considerar que cada dato alimentado producirá una reacción en cadena casi instantánea a través del Sistema, afectando a todas las demás

áreas que tengan relación con ese dato en particular. Esta reacción interna del Sistema es la que nos permite asegurar que los análisis que se obtengan a través de la manipulación de la información del Sistema estarán dados en tiempo real, asegurándonos de alguna forma que las decisiones tomadas a partir de datos obtenidos del Sistema estarán fuertemente sustentadas.

La visión general del sistema y los flujos de información es la siguiente:

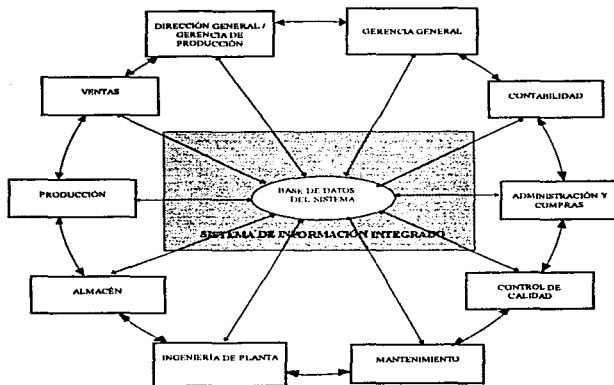


FIGURA 12

USO DE BASES DE DATOS RELACIONALES DENTRO DEL SISTEMA

En una base de datos relacional, los datos son independientes de los programas y se presentan al usuario y al programa de aplicación en forma de simples cuadros (relacionales). Las relaciones entre los cuadros se establecen mediante los cuadros propiamente dichos, para lo cual aparecen en los distintos cuadros las mismas identificaciones. Esta clase de direccionado de datos, por medio de sus identificaciones y valores, sustituye al direccionado por posición física y lógica que se utiliza habitualmente en el lenguaje de programación. Las ventajas principales de la correspondencia direccional son:

- Independencia entre datos y programas
- Los usuarios no llegan a ponerse en contacto con la complejidad de las relaciones
- Flexibilidad: subdividir y agrupar por medio de relaciones
- Protección de datos: los mecanismos de protección se limitan a relaciones separadas
- Establecimiento de relaciones entre datos: se obtiene la máxima flexibilidad, ya que los atributos de las diferentes líneas de los cuadros o de los diferentes ficheros, están relacionados entre sí
- Independencia de los datos
- Lenguaje de manipulación de datos
- Claridad

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE VENTAS

El Módulo de Ventas cuenta con cuatro submódulos, cada uno de ellos engloba de manera general las actividades del área de Ventas en lo referente a los flujos de información.

Dentro del submódulo de Pedidos se realizará la captura de pedidos, alta y baja de clientes y consulta de existencias de producto terminado. La base de datos de clientes será la misma que ocupen todas las demás áreas para obtener datos o relacionar información de algún cliente en específico pudiendo afectar ciertos campos y registros de manera directa o indirecta durante la operación del Sistema de Información.

En lo que se refiere al submódulo de Facturación, en él se hará la captura y emisión de facturas y remisiones, ya sean nacionales o de exportación, sin importar el tipo de moneda o unidad de medida que se ocupe al momento de facturar. Al realizar una factura se afectará de inmediato el submódulo de Cuentas por Cobrar, así como los registros contables y bancarios relacionados de las áreas de Contabilidad y Administración y Compras. También se descargarán automáticamente los inventarios de producto terminado al dar un pedido por surtido.

Dentro de este submódulo, también se obtendrán los reportes y estadísticas de ventas, así como hacer consultas en línea de forma inmediata. Es importante señalar que se podrán diseñar reportes que tengan como base ésta información de forma total o parcial y combinarla con la de otros módulos del Sistema, conforme lo requiera el usuario o el área específica.

Por otra parte, dentro del submódulo de Cuentas por Cobrar se podrán descargar los abonos o cargos realizados por los clientes lo cual también afectará al igual que la facturación los registros contables y flujos de efectivo. Será posible además consultar saldos vencidos, estados de cuenta, y obtener datos estadísticos.

El tener un buen control de las cuentas por cobrar conllevará a un mejor manejo del flujo de efectivo, una mejor programación de los pagos a acreedores y una visualización mejor de los costos de oportunidad.

El submódulo de Pronósticos extraerá información histórica de ventas para poder realizar los pronósticos de ventas mensuales, semestrales y anuales.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE VENTAS

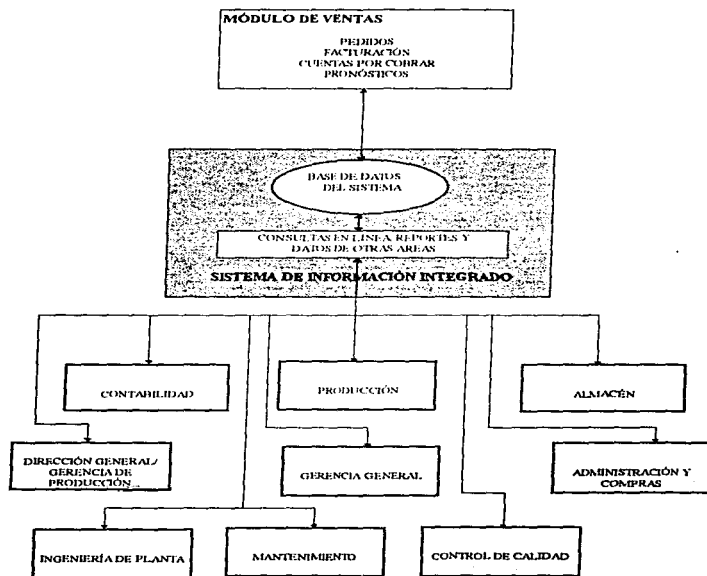


FIGURA 13
(Comparar con Figura 2)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Dentro del módulo de Producción, a través de sus submódulos se programará la producción, los requerimientos de materiales, la programación del personal de los tres turnos de producción y se harán las solicitudes de mantenimiento.

La información necesaria para la programación de la producción se extraerá directamente del Sistema de Información mediante la consulta y organización de los pedidos previamente capturados por el área de ventas. De estos datos se podrán estimar los requerimientos de materiales para producción y hacer los arreglos necesarios con el área de Almacén para asegurar el abasto de materias primas.

Al hacer una solicitud de mantenimiento, está será notificada de inmediato al área de Mantenimiento.

Se contará con un submódulo que facilitará la programación de la rotación del personal, y lograr un control preciso de las horas extras junto con el área de Administración y Compras.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

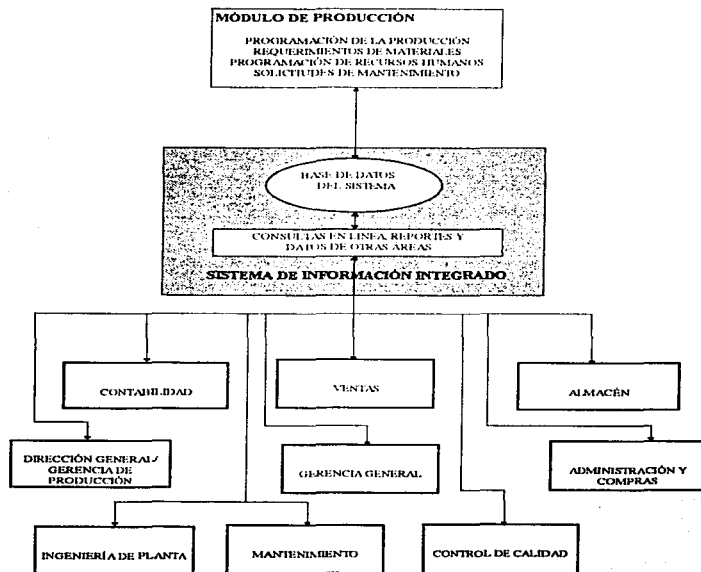


FIGURA 14
(Comparar con Figura 3)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

Los diferentes submódulos del área de Control de Calidad permitirán llevar a cabo un control estadístico de proceso más consistente y continuo, además de que el Sistema de Información contará con alarmas que permitan detectar desviaciones importantes que surjan durante el proceso de producción o durante las inspecciones al producto terminado y a las materias primas.

Se podrá llevar a cabo un control histórico del herramental (los dados para extrusión), con el que se podrá detectar cuando los dados necesiten ser rectificadas o tengan algún problema que haga necesaria su sustitución.

El control de calibración de los equipos e instrumentos de medición y prueba estará dentro del Sistema, y con él será posible llevar un control del inventario de equipos de medición y prueba, así como un control de cuando se requiera calibrar dichos instrumentos nuevamente.

La emisión de certificados de calidad será hecha a través del Sistema en forma directa, con la ventaja de que los datos reportados en el certificado servirán posteriormente para tener registros estadísticos con los cuales se obtengan indicadores de calidad.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

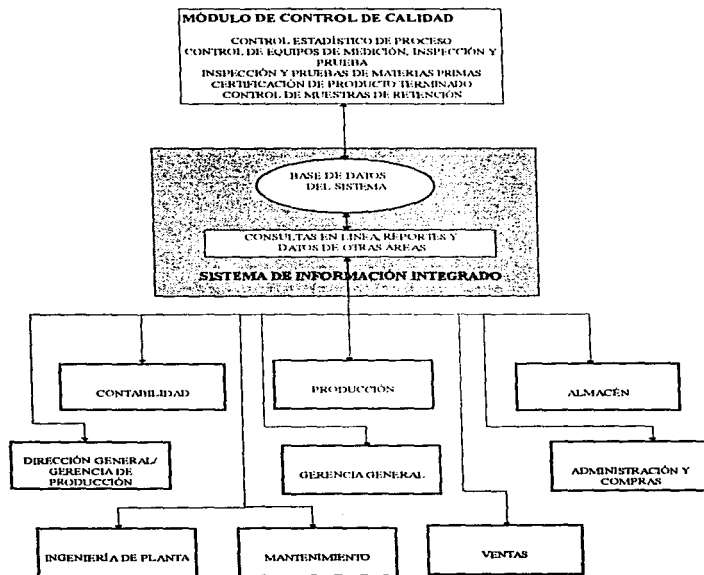


FIGURA 15
(Comparar con Figura 4)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO

El Sistema de Información Integrado hará posible que las órdenes de mantenimiento generadas por el área de Producción se reciban de inmediato para proceder a programarlas. El sistema también permitirá emitir órdenes de mantenimiento preventivo y correctivo externo.

Los programas de mantenimiento podrán ser consultados por el área que lo requiera siempre y cuando requiera de dicha información. Además se tendrá una bitácora de mantenimiento que facilitará la programación de los ciclos de mantenimiento, ya sean semanales, mensuales, semestrales o anuales.

Las ordenes de compra de refacciones o herramientas podrán ser enviadas en línea al área de Administración y Compras. Así mismo, se tendrá un submódulo que permita llevar un control de inventarios de refacciones críticas, asegurando que siempre haya disponibilidad de las refacciones que se requieren con mayor frecuencia y de las cuales dependa el buen funcionamiento de la maquinaria y equipo.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

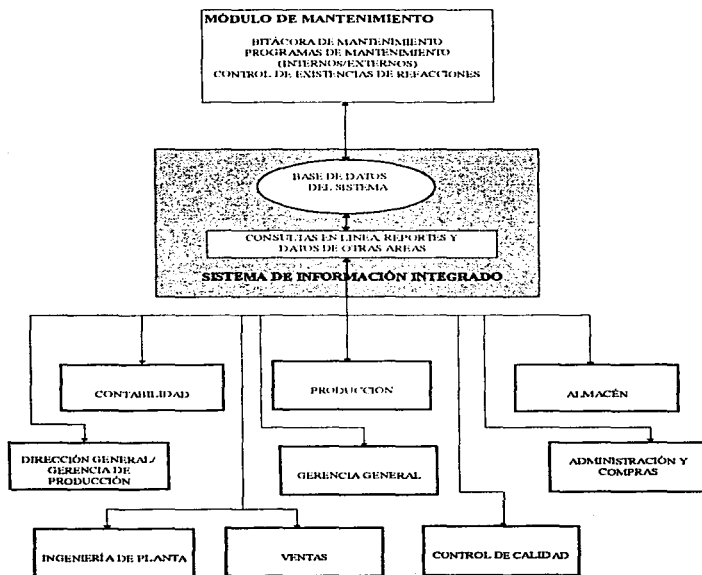


FIGURA 16
(Comparar con Figura 5)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE ALMACÉN

Con el Sistema de Información Integrado se logrará optimizar el control de los inventarios de materias primas y de producto terminado.

En lo que se refiere a las materias primas, al existir un vínculo con los pedidos y programas de producción, se podrá planear de manera más adecuada la adquisición de las mismas, ya que será factible establecer estimados de consumo muy aproximados a lo real.

Dentro del Sistema de Información se podrán fijar inventarios máximos y mínimos, tiempos estimados de entrega, controles de entradas y salidas, emitir reportes de inventarios para fines fiscales que serán útiles al área de Contabilidad.

Las órdenes de compra emitidas por el área de Almacén serán transmitidas en línea al área de Administración y Compras, quien se encargará de contactar a los proveedores y de realizar las adquisiciones.

En cuanto al producto terminado, se podrá tener un control de existencias que permitirá al área de Ventas consultar en línea la existencia de algún producto en específico que requiera el cliente, si hay en stock será posible apartarlo, y descontarlo del inventario al momento de facturar, o de lo contrario el área de Ventas emitirá un pedido para su fabricación.

Se tiene contemplado que se tenga un módulo en el que se controle la existencia de producto en proceso o semiterminado, facilitando al área de Ventas el estimar una fecha de entrega aproximada a algún cliente, cuando el producto no este totalmente terminado, pero esté próximo a estarlo.

Otra parte del sistema le habilitará para poder imprimir etiquetas con código de barras para el producto empacado en cajas. Las etiquetas contendrán la información necesaria como son el nombre del cliente, la descripción del material, el peso bruto, el peso neto, la tara, etc.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN

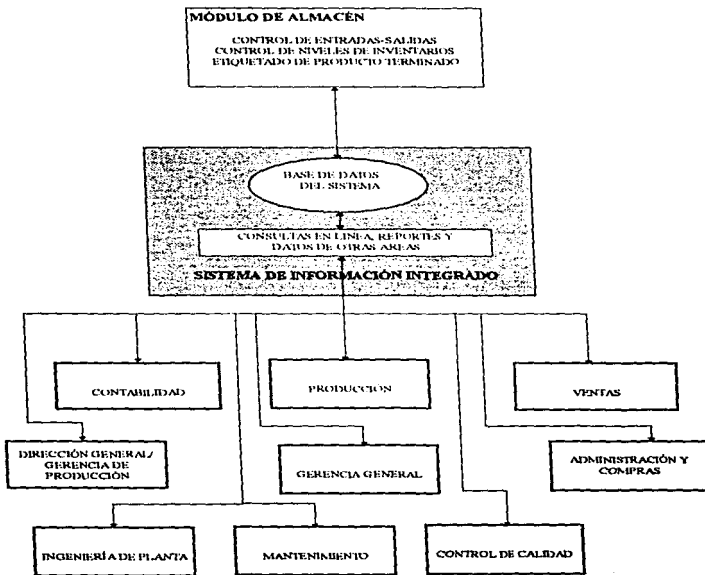


FIGURA 17
(Comparar con Figura 6)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE INGENIERÍA DE PLANTA

Ingeniería de Planta podrá tener acceso a las áreas donde se genere información que le permita detectar alguna necesidad específica, y monitorear los distintos indicadores de productividad y calidad dentro de la planta.

Al haber desviaciones en algún proceso se podrá detectar de manera más rápida y eficiente el origen de las mismas, ya que existirá una trazabilidad de las diferentes variables que intervienen dentro de ese proceso en específico.

Además tendrá un submódulo que le facilitará el control de las pruebas de nuevos desarrollos de productos o procesos, teniendo de esta forma un mejor control de la información técnica de la compañía.

El acceso a la base de datos de proveedores le permitirá satisfacer de manera más eficiente los nuevos requerimientos de materiales, maquinaria y equipo.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE PLANTA

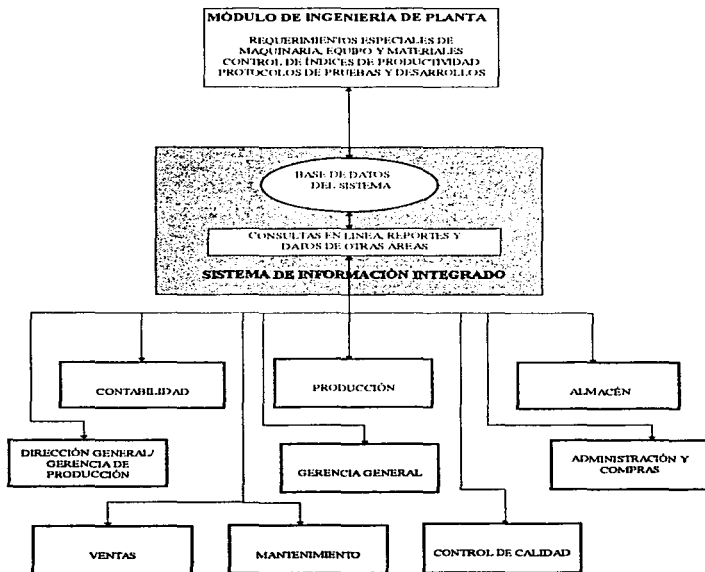


FIGURA 18
(Comparar con Figura 7)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE CONTABILIDAD

El área de Contabilidad será una de las más beneficiadas con la implantación del Sistema de Información Integrado, ya que el personal de esta área disminuirá las recapturas de información de manera importante, debido a que podrá obtener toda la información de la base de datos y manipularla de la manera en que lo requiera.

Todo lo referente a facturación y cuentas por cobrar podrá ser contabilizado a través de pólizas de diario electrónicas, que el sistema será capaz de generar.

Por otra parte la información proveniente del área de Administración y Compras, como es, pólizas de ingresos y egresos, flujos de efectivo, saldos bancarios, nóminas, etc., será más fácil de conciliar, evitando de esta forma una perdida innecesarias de tiempo.

La información para cuestiones de inventarios fiscales, también será posible que sea consultada o manipulada a través de la información capturada por el área de Almacén.

El poder manipular la información de las distintas áreas facilitará al área de Contabilidad la elaboración de reportes contables y financieros, ya sea obteniendo los reportes a través del editor de informes del manejador de la base de datos, o exportando la información a hojas de cálculo, que puedan permanecer vinculadas a las fuentes de datos originales.

Al efficientar las operaciones de esta área, la Dirección General y la Gerencia General podrán contar con indicadores contables y financieros, que les faciliten la toma de decisiones de una manera más rápida y confiable.

**PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA
DE CONTABILIDAD**

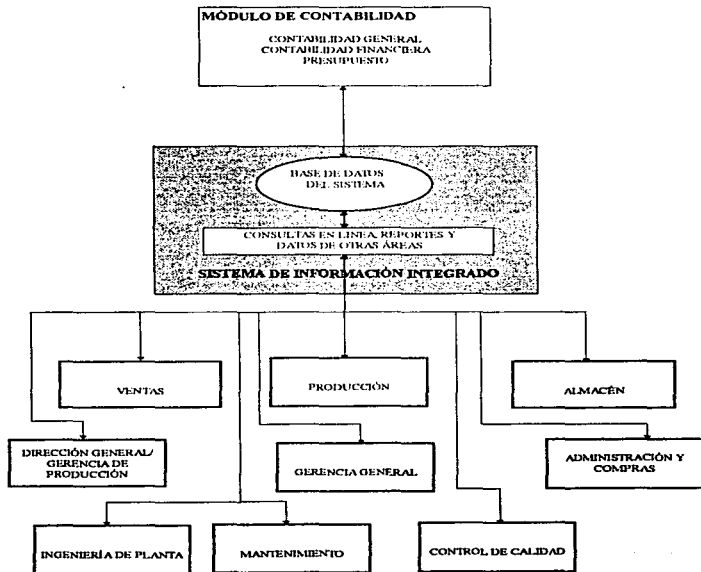


FIGURA 19
(Comparar con Figura 8)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y COMPRAS

Administración y Compras tendrá cuatro submódulos dentro del sistema que le servirán para cumplir sus funciones de forma más eficiente. El primer submódulo, el de Compras, recolectará todas las órdenes de compra generadas en línea por las todas y cada una de las áreas de la empresa. Para cada partida de la orden de compra el sistema sugerirá uno ó más proveedores de los que se encuentren registrados en la base de datos y desplegará los teléfonos y nombres de los contactos para proceder a emitir de inmediato un pedido una vez seleccionado el proveedor por el Jefe de Administración y Compras.

Una vez emitido el pedido y ser confirmadas las fechas de entrega, estas se descargarán el sistema y serán notificadas de manera inmediata a las áreas involucradas.

Dentro de este submódulo también se podrán realizar estadísticas sobre consumos de materiales, refacciones, etc., además de llevar un control sobre la puntualidad de las entregas de los proveedores y un registro de los lotes aceptados o rechazados.

El submódulo de Nómina y Administración de Personal facilitará las labores de elaboración de nóminas, recibos de pago a trabajadores, control de prestaciones,

vacaciones, control de horas extras, aportaciones al IMSS y SHCP, historiales y expedientes de los trabajadores.

La información de este submódulo generará los datos y pólizas necesarias para el área de Contabilidad, sin necesidad de recapturas o reprocesamientos.

El tercer submódulo, el de Bancos, facilitará el control de las diversas cuentas bancarias de la empresa, así como la emisión automática de cheques. Dentro de este submódulo se podrá llevar a cabo la programación de los pagos a acreedores y flujos de efectivo, consulta de saldos, así como un control de las transferencias entre cuentas y movimientos realizados diariamente con los bancos.

Finalmente, el cuarto submódulo permitirá la generación de las pólizas de ingresos y egresos, con lo que el área de Administración y Compras realiza labores de auxiliar para Contabilidad.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y COMPRAS

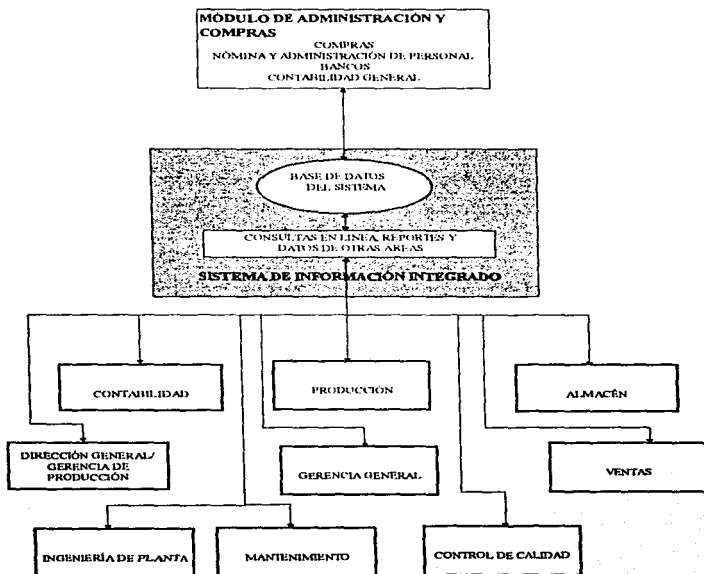


FIGURA 20
(Comparar con Figura 9)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE GERENCIA GENERAL

Los submódulos de Planeación y Análisis financiero permitirán a la Gerencia General obtener información de las diferentes áreas de la empresa, con la que podrá tomar decisiones, realizar proyecciones y planes vitales para el desarrollo equilibrado de la empresa.

Se podrá analizar información importante sobre el estado de la empresa como son los estados financieros, flujos de efectivo, reportes y pronósticos de ventas, saldos bancarios, programas de producción, requerimientos de materias primas críticas, etc. Con la seguridad de que toda esta información estará lo más fresca posible, y será obtenida en un lapso de tiempo muy corto, en algunos casos de forma instantánea, y lo más importante es que tendrá un nivel de confiabilidad muy alto en comparación al que se tenía con el sistema anterior.

Además, el acceso sin restricciones a todas las áreas de la empresa permitirá conocer con mayor a detalle el estado de cada una de ellas, pudiendo detectar de una forma más eficiente las necesidades, o áreas de mejora potenciales.

También el Sistema permitirá una comunicación más directa y eficiente con el personal clave de las diferentes áreas por medio del uso del correo electrónico interno (cc:Mail), dejando evidencia de todas las instrucciones, memorándums y comunicados que se generen dentro de la empresa.

**PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA
DE GERENCIA GENERAL**

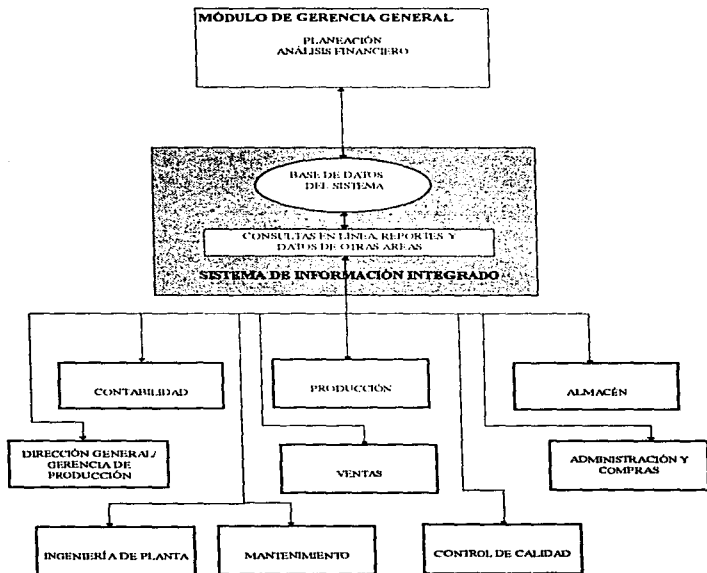


FIGURA 21
(Comparar con Figura 10)

PROPUESTA PARA EL ÁREA DE DIRECCIÓN GENERAL / GERENCIA DE PRODUCCIÓN

Al igual que el área de Gerencia General, el área de Dirección General / Gerencia de Producción puede tener acceso a la información que requiera y que le permita estar informado del estado general de la empresa.

Puede además realizar autorización de las órdenes de compra recibidas y revisadas por el área de Administración y Compras. También puede consultar los planes y programas de producción, hacer comentarios y modificaciones a los mismos en conjunto con los Supervisores de Producción.

Junto con la Gerencia General puede analizar la información que les permita fijar nuevas estrategias, políticas, metas y proyectos, así como establecer nuevas directrices y solucionar diversos problemas internos y externos de la empresa.

La información recibida a este nivel tiene un alto grado de depuración y síntesis, de tal forma que la Dirección General cuenta con los datos específicos que requiere sin que para ello tenga necesidad de realizar un análisis profundo y detallado de información que recibe de las diversas fuentes.

**PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DEL FLUJO DE INFORMACIÓN DEL ÁREA
DE DIRECCIÓN GENERAL / GERENCIA DE PRODUCCIÓN**

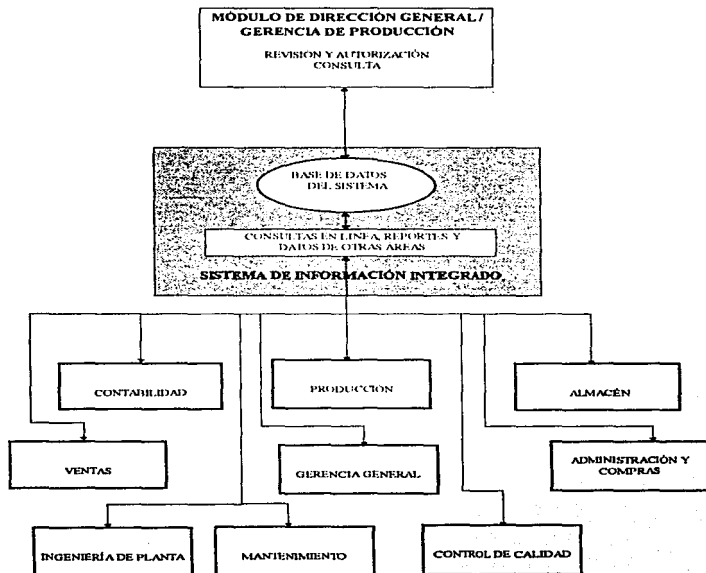


FIGURA 22
(Comparar con Figura 11)

SELECCIÓN DEL MANEJADOR DE BASES DE DATOS

Para la selección del sistema manejador de bases de datos relacionales, uno de los parámetros más importantes que deben tomarse en consideración, es que dicho manejador sea compatible con el protocolo SQL (STRUCTURED QUERY LANGUAGE) que actualmente es uno de los más empleados, y que permite en un momento dado, trasladar la información de las bases de datos de un sistema a otro sin mayor problema, siempre y cuando sean compatibles con SQL. Es decir, en un momento dado, la información de las bases de datos se puede transferir a hojas de cálculo, procesadores de palabras, o subsistemas empleados comúnmente por los usuarios para facilitar sus tareas.

En el futuro, el haber usado un protocolo como SQL nos dará la facilidad en un momento dado de cambiar a un manejador de bases de datos de una nueva generación, sin tener que hacer grandes cambios, recapturas o adaptaciones a las bases de datos.

Otro factor importante a considerar es que el sistema preferentemente se pueda manejar en ambiente Windows, ya que los usuarios lo consideran como un ambiente amigable y fácil de usar, y con el que la mayoría de ellos se encuentran ampliamente familiarizados, lo que facilitará el proceso de implantación y aprendizaje del Sistema.

Es importante también que el manejador de bases de datos cuente con herramientas que faciliten el desarrollo del Sistema a los programadores, de tal forma

que el tiempo de diseño sea el mínimo posible. Las herramientas también deben permitir el desarrollo de los reportes, pantallas de consulta, exportación de información y capacidad de realizar las operaciones necesarias, además de que sea factible lograr el grado de integración requerido por el Sistema.

Originalmente se tiene estipulado diseñar el Sistema de Información Integrado, empleando el manejador de bases de datos de Microsoft Access. Esta decisión se debe básicamente a las siguientes razones:

1. Es compatible con SQL.
2. Permitirá el grado de integración requerido por el Sistema.
3. Se puede utilizar programación avanzada en Visual Basic para desarrollar las capacidades del Sistema al máximo.
4. Es compatible 100% con Windows 3.1, Windows 95 y con las aplicaciones con las que cuenta la compañía, como son Excel, Word, PowerPoint, etc.
5. La empresa cuenta actualmente con el paquete, lo que implica que no hay que realizar una inversión adicional en el manejador de bases de datos.
6. Los usuarios están familiarizados con su uso.

Como puede verse el Access es un manejador de bases de datos relacionales con buena capacidad, lo que nos permitirá desarrollar un Sistema de Información Integrado sin mayores dificultades.

Es sabido que actualmente en el mercado existen plataformas o herramientas de desarrollo de bases de datos con mayores capacidades, como puede ser el caso de Oracle, sin embargo, desarrollar el proyecto basándonos en Oracle implicaría un aumento excesivo en los costos, tanto de adquisición de la plataforma, como el desarrollo del Sistema, por lo que la Dirección de la empresa declinaría de inmediato el proyecto.

REQUERIMIENTOS ESPECIALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO

SEGURIDAD DE LOS DATOS

La seguridad de los datos puede peligrar a imprevistos tales como defectos en los soportes de datos, corte de corriente, virus, negligencia en la manipulación, sabotaje consciente, etc.

Para corregir las perturbaciones cotidianas, se prevén medidas de recuperación en los sistemas de bancos de datos. Si se produce, por ejemplo, un corte de corriente mientras se está llevando a cabo una modificación de números de artículos, puede suceder que en algunas relaciones se haya llevado a cabo la modificación y en otras todavía no, por lo tanto, la base de datos ha quedado inconsistente. Dado que la información relativa a la transacción en curso sólo se mantiene en la memoria principal de la computadora, se pierde en el caso de un corte de corriente. Aquí es donde interviene la rutina de recuperación del sistema de base de datos. Mediante el libro de registro se puede volver al principio de todas las transacciones que en el momento del fallo no hubieran finalizado, est proceso se conoce como roll back.

PROTECCIÓN DE LOS DATOS

Muchos datos tienen que ponerse a disposición de múltiples usuarios. Esto se lleva a cabo mediante determinados mecanismos de acceso. Las limitaciones de las personas con derecho de acceso pueden referirse a atributos, combinaciones de atributos o también a valores de atributos.

Estas medidas de protección pueden realizarse en parte, incluso mediante una definición adecuada de las clasificaciones de usuarios. Existen otras posibilidades como la protección de las claves de acceso a nivel de atributos o a la codificación de datos. Los sistemas de bases de datos existentes utilizan todas estas posibilidades en mayor o menor medida, será responsabilidad del administrador del Sistema hacer una correcta asignación de derechos a los usuarios.

CAMBIOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

En un futuro lo que se pretende es que se establezca el área de Sistemas y el puesto de Jefe de Sistemas (Ver Figura 23). Las actividades de las que será responsable ésta área son las siguientes:

1. Modificaciones requeridas en el Sistema de Información Integrado.
2. Mantenimiento y depuración de las bases de datos.
3. Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de computo.
4. Selección, adquisición e Instalación de software y hardware.
5. Supervisión de la Red (seguridad del sistema).
6. Alta, Baja de Usuarios y asignación de derechos.
7. Realización de respaldos semanales de toda la información del Sistema.
8. Detección y corrección de errores dentro del Sistema.
9. Planeación de los requerimientos del área de Sistemas.
10. Monitoreo periódico y actualización de sistemas de detección de virus informáticos.
11. Soporte técnico a usuarios.

NUEVA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

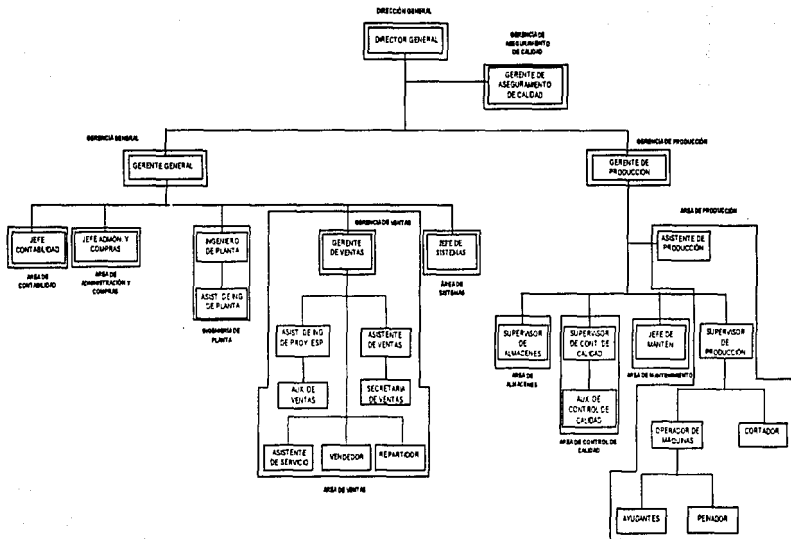


FIGURA 22
(Comparar con Figura 1)

CAPÍTULO IV

CARACTERÍSTICAS LA RED Y ANÁLISIS ECONÓMICO

CONFIGURACIÓN ACTUAL

Actualmente la empresa cuenta con 15 computadoras, de las cuales solamente se encuentran conectadas 4 máquinas a un servidor. La red tiene una topología BUS con un sistema operativo Novell 2.12 para 5 usuarios con servidor no dedicado. Dos terminales están destinadas para el área de Ventas, para las labores de Facturación, cuentas por cobrar, etc., otra de las terminales es utilizada por el área de administración y compras para llevar a cabo la nómina, control de bancos, flujos de efectivo, captura de pólizas de ingresos y de egresos, etc., finalmente la última terminal es empleada por el área de contabilidad para realizar todo lo relacionado con balances, estados financieros, pólizas, impuestos, etc.

El cableado de la red actual se encuentra hecho con cable coaxial. Este sistema de cableado se ha visto a través de la experiencia que representa infinidad de problemas, la probabilidad de caída del sistema es extremadamente alta, lo cual hace a la red poco confiable, ya que puede fallar en cualquier momento.

Los sistemas que se encuentran compartidos en red son el SAE (sistema administrativo), COI (sistema contable), NOI (sistema de nómina), BANCO (sistema de

control de cuentas bancarias), también se encuentran sistemas de uso común como procesadores de palabras y hojas de cálculo.

Las otras 10 máquinas que existen en la compañía trabajan de manera independiente, y para acceder datos de la red solamente lo pueden hacer a través de la impresión de listados o de la copia de archivos de datos por medio de disquete. Como puede apreciarse en las figuras 23 y 24, la empresa realmente trabaja con pequeñas islas de información.

Para entender claramente los croquis de las figuras 23, 24, 25 y 26 a continuación detallamos el significado de la simbología empleada:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	SERVIDOR
	PC INDEPENDIENTE
	TERMINAL EN RED
	TERMINADOR
	CONECTOR (continuación del cableado en otro piso)
	CABLEADO DE RED

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN ACTUAL DE EQUIPOS

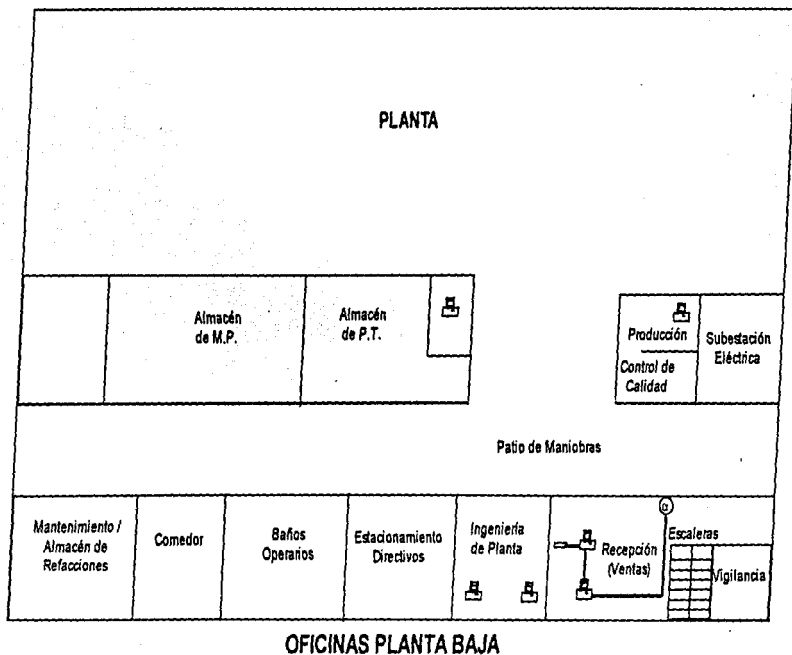
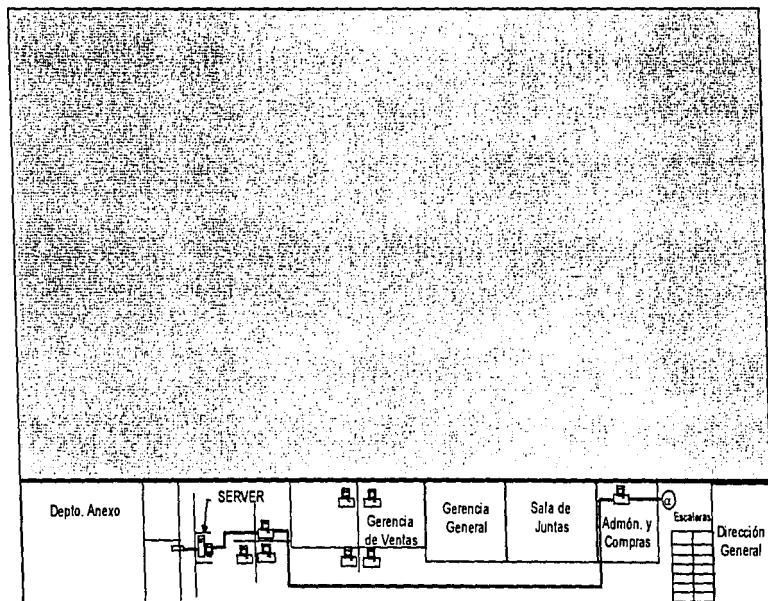


FIGURA 23

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN ACTUAL DE EQUIPOS



OFICINAS PLANTA ALTA

FIGURA 24

DETALLE DE EQUIPOS EXISTENTES

A continuación se encuentra una lista detallada de los equipos existentes en la empresa, detallando la configuración actual de los mismos, lo que nos servirá para detectar que equipos requieren de alguna adaptación para poder integrarse al Sistema de Información, como pueden ser expansiones de memoria, aumentar capacidad de disco duro, etc.

DESCRIPCIÓN
1. Servidor no dedicado: 386SX 16MHz. DD 170MB FD 3 ½" RAM 4 MB, Mouse Monitor SVGA Monocromático Tarjeta de red Ethernet Coax.
2. 386SX 33MHz. DD 80MB FD 3 ½" RAM 4 MB, Mouse Monitor SVGA Tarjeta de red Ethernet Coax.
3. 386SX 25MHz. FD 3 ½" RAM 4 MB, Mouse Monitor SVGA Tarjeta de red Ethernet Coax.
4. 386SX 12MHz. DD 40MB FD 5 ¼" RAM 4 MB, Mouse Monitor SVGA Tarjeta de red Ethernet Coax.
5. 486DX4 100MHz. DD 560MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA Fax/Módem 2400BPS Tarjeta de red Ethernet Coax.

DESCRIPCIÓN
6. 486SX 50MHz. DD 480MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA Fax/Módem 14400BPS Multimedia
7. 486DX4 66MHz. DD 540MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA Fax/Módem 14400BPS Multimedia
8. 486DX4 100MHz. DD 540MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA Fax/Módem 28800BPS Multimedia
9. 586 133MHz. DD 1.2GB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor UVGA
10. 586 133MHz. DD 1.2GB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor UVGA

DESCRIPCIÓN
11. 486DX4 100MHz. DD 680MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA
12. 586 100MHz. DD 540MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA
13. 486SX 33MHz. DD 212MB FD 3 ½" RAM 4 MB, Mouse Monitor SVGA Fax/Módem 2400BPS

DESCRIPCIÓN
14. 386SX 33MHz. DD 40MB FD 3 ½" RAM 4 MB, Mouse Monitor SVGA
15. 486SX 25MHz. DD 212MB FD 3 ½" RAM 8 MB, Mouse Monitor SVGA

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

SELECCIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO DE RED

Las redes son los sistemas que permiten transmitir y compartir información, y fueron diseñadas para que las comunicaciones sean más rápidas, más simples y eficientes. La función de las redes es simplificar el trabajo, ahorrar tiempo y aumentar la productividad de los empleados.

Una red nos proporciona acceso rápido a varias fuentes de información: los usuarios pueden realizar numerosas tareas en forma rápida y a distancia, lo que les permite ahorrar tiempo. También nos proporciona recursos compartidos, es decir, los usuarios de una red pueden compartir recursos como impresoras, discos, software, CD-ROM, etc., esto optimiza los costos.

La red es parte fundamental del Sistema de Información Integrado, ya que será la parte física que nos permita el intercambio, almacenaje y realización de operaciones con datos entre una área y otra.

Para elegir el sistema operativo de red a adquirir fue necesario tomar en consideración los siguientes factores:

1. Número de usuarios (incluyendo margen de crecimiento).
2. Facilidad de instalación, administración y operación.
3. Compatibilidad con las aplicaciones existentes y futuras adquisiciones.
4. Compatibilidad con los equipos existentes.
5. Disponibilidad de soporte técnico.
6. Correo electrónico interno y externo.
7. Conectividad a Internet.
8. Nivel tecnológico.
9. Amplio soporte y acceso de dispositivos periféricos desde cualquier terminal (impresoras, fax/módems, scanners, unidades de disco, etc.)
10. Alta seguridad y confiabilidad.
11. Acceso remoto vía telefónica.
12. Costo

Se analizaron 3 sistemas operativos de red, los más populares del mercado, Windows NT, Novell Netware 4.0 y Novell Intranetware para la pequeña empresa.

El sistema seleccionado fue Novell Intranetware para la pequeña empresa, debido a que ofrece la mayoría de las características relevantes de Novell Netware 4.0 e

incorpora muchos de los conceptos utilizados por Windows NT todo esto por un precio equivalente a menos una cuarta parte del costo de los otros dos sistemas antes mencionados. Este bajo costo se debe también a que existe la posibilidad de hacer un upgrade de la versión 2.12 con la que cuenta actualmente la compañía a la última versión de Intranetware, ya que los dos son productos de la misma compañía.

Obviamente cubre los 12 factores de selección mencionados anteriormente de manera muy amplia. Este nuevo concepto de Intranetware es de lo más actual en el mercado, lo que garantiza que no caerá rápidamente en la obsolescencia, permite un crecimiento por nodos, además cuenta con una plataforma compatible para convertir el servidor de la empresa en un servidor de Internet. Cuenta además con los servicios de correo electrónico interno y externo, que han demostrado ser medios de comunicación confiables, seguros y que contribuyen significativamente a la reducción de costos en lo que se refiere a comunicaciones.

La instalación, administración y operación del Intranetware es muy sencilla, tiene absoluta compatibilidad con los equipos ya existentes en la compañía, en algunas máquinas solamente será necesario aumentar la capacidad de memoria RAM de 4MB a 8MB.

Requiere de un servidor dedicado, lo que hace a la red más confiable, ya que minimiza el riesgo de caídas en el sistema y proporciona una alta seguridad contra accesos no autorizados.

Este sistema permite que en un momento dado se pueda acceder desde cualquier terminal a todo dispositivo conectado a la red, es decir, impresoras, fax/módems, scanners, unidades de disco, etc. Obviamente, el acceso se puede restringir dependiendo del nivel de acceso que se le quiera dar a un usuario determinado o grupo de usuarios.

Cuenta también con opciones para acceso remoto, lo que permite el acceso vía telefónica ya sea para acceder a recursos de la red, o para cuestiones de soporte técnico y diagnóstico.

CONFIGURACIÓN PROPUESTA DE LA RED

La red será de tipo LAN (Local Area Network) con topología tipo BUS que nos permitirá establecer comunicación entre sistemas iguales o diferentes, a través de computadoras, o estaciones de trabajo. La transmisión de datos se realiza en forma de bit seriales. Las ventajas más importantes de usar una LAN son:

- Reducida complejidad de cableado
- Tráfico en cualquier sentido, con igualdad de derechos entre los equipo conectados
- Reducida complejidad de las ampliaciones.

La red inicialmente contará con 17 terminales, se aprovecharan los 15 equipos existentes actualmente en la empresa, y se adquirirán un servidor nuevo y dos terminales adicionales. El cableado será de tipo UTP usando conectores del tipo RJ-45, El uso de este sistema de cableado y el empleo de este tipo de conectores nos ayudará a aumentar el nivel de confiabilidad del sistema, ya que esto implica un menor riesgo que cuando se utiliza el sistema de cableado coaxial.

Se emplearán tarjetas de 16 bits, lo que permitirá un buen flujo de información a través de toda la red, con lo cual se podrá aprovechar al máximo las capacidades de

los equipos de computo, sobre todo de los que cuentan con procesadores 486 ó superior.

Con estas máquinas estarán cubiertas todas y cada una de las áreas que componen la empresa, de tal forma que una vez que se termine la instalación de la red, quedará conformada la infraestructura que requerirá el Sistema de Información Integrado. Todo el acceso a las bases de datos por parte de todos los usuarios dependerá en gran medida del buen funcionamiento de la red.

La distribución de los equipos dentro de las instalaciones de la empresa puede apreciarse claramente en las figuras 25 y 26, es recomendable compararlas con las figuras 23 y 24 respectivamente para poder apreciar la diferencia entre el estado actual del sistema y la propuesta que nos llevará a conformar el Sistema de Información Integrado.

CROQUIS DE NUEVA LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS PROPUESTA

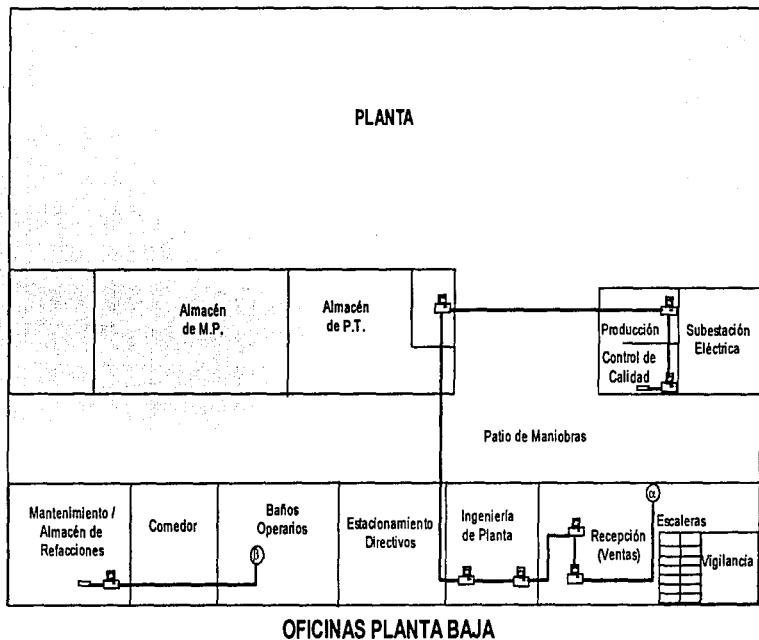
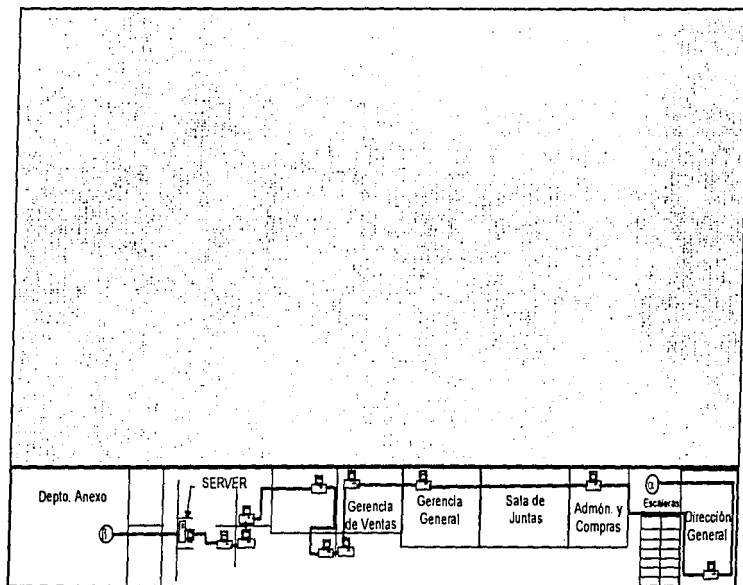


FIGURA 25

CROQUIS DE NUEVA LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS PROPUESTA



OFICINAS PLANTA ALTA

FIGURA 26

ANÁLISIS DE COSTOS

Para una mejor comprensión de la inversión requerida para llevar a cabo el proyecto, a continuación se presentan de manera desglosada los costos de todo lo necesario para implementar el sistema.

Todos los costos se manejan en dólares norteamericanos, para que este análisis de costos tenga un período de vigencia considerable, o en un momento dado las variaciones que se registren en el mercado no tendrán un impacto significativo en esta evaluación. Además se tiene pactado con el proveedor de actual de sistemas de la compañía un plazo de crédito de 30 días, por lo que se facturará en dólares, las facturas al momento del vencimiento se pagarán de acuerdo al tipo de cambio vigente que aparece en el Diario Oficial de la Federación del día inmediato anterior a la fecha de pago.

El desglose de costos se hizo de la manera siguiente:

1. Costos del Software: Estos incluyen los costos de desarrollo del Sistema Integrado de Información, de acuerdo con lo establecido en el capítulo III, también entra en este rubro el costo del sistema operativo de red Novell Intranetware.

2. Costos del Hardware: Esta parte detalla los costos de todo lo necesario en cuanto a infraestructura para desarrollar el sistema, como son nuevos equipos de cómputo, tarjetas de red, cableado, conectores, etc.

3. Costos Adicionales: Estos son costos varios, que van desde los gastos de instalación, gastos de capacitación adicional, y otros gastos pequeños no contemplados.

1. COSTOS DEL SOFTWARE

CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO GLOBAL
1	Sistema de Información Integrado (Desarrollo a la medida en Access, de todos los Módulos del Sistema, Incluye soporte y corrección de problemas durante 6 meses después de la implantación. Incluye también capacitación técnica para el Administrador del Sistema y para los usuarios.	10,000.00 USD	10,000.00 USD
1	Novell Intranetware para la pequeña empresa (actualización) 25 usuarios	1245.00 USD	1245.00 USD
		TOTAL	11,245.00 USD

2. COSTOS DEL HARDWARE

CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO GLOBAL
1	SERVER: Sistema ensamblado, Pentium a 133MHz. 32MB en RAM, 2.1 GB en DD. Tarjeta de video de 64 bits, mouse, teclado, Monitor SVGA color 14", FD de 3 ½"	1,380.00 USD	1,380.00 USD
2	TERMINALES: Sistema ensamblado, Pentium a 100 Mhz. 8MB en RAM, 1.6 GB en DD Tarjeta de video de 64 bits, mouse, teclado, Monitor SVGA color 14", FD de 3 ½"	888.00 USD	1,776.00 USD
18	Tarjeta de red 3COM Etherlink III 16 bits, ISA 10 BASET, RJ45, 3C509B-T	92.50 USD	1,664.15 USD
5	Módulo de Memoria de 4MB sin paridad	21.75 USD	108.80 USD
1	Conector macho RJ45 (caja con 100)	33.00 USD	33.00 USD
18	Conector hembra RJ45	5.20 USD	93.60 USD
1	Bobina de cable UTP RJ45, Marca AMP(305 M)	105.00 USD	105.00 USD
	TOTAL		5160.55 USD

3. COSTOS ADICIONALES

CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO GLOBAL
1	Costos de Instalación, Costos de capacitación adicional y varios	1,500 USD	1,500.00 USD
		TOTAL	1500.00 USD

De lo anterior se desprende que la inversión requerida para la implantación del Sistema Integrado de Información será de aproximadamente \$17,905.55 dólares. Como puede apreciarse es una suma considerable, además hay que tomar en cuenta que el retorno de la inversión no es tan fácil de percibir o de calcular como cuando se compra una máquina que producirá cierto número de artículos en un periodo determinado de tiempo.

Es importante al momento de tratar la propuesta con los directivos de la empresa, manejar que el retorno de la inversión no será percibido de inmediato, sin embargo, a largo plazo se podrán observar cambios significativos dentro de la empresa. Por ejemplo, será posible disminuir la cantidad de errores debido a fallas o retrasos en los procesos administrativos, también al tener un mejor control de la producción y de los pronósticos de ventas se podrán reducir de forma considerable los niveles de inventarios, lo que a la larga repercute en un ahorro financiero al no tener invertido dinero de forma improductiva.

Son este tipo de observaciones como las anteriores las que hay que hacer comprender a la directiva de la empresa al momento de presentar el proyecto, ya que hay que tomar en consideración que un empresario siempre decidirá invertir en un proyecto basándose en una relación Costo-Beneficio en la cual pueda percibir de forma clara y tangible que es lo que va a ganar con el proyecto. Sin embargo, en este proyecto en particular no hay una relación Costo-Beneficio directa o implícita.

CAPÍTULO V

IMPLANTACIÓN

El proceso de implantación del Sistema de Información Integrado, requerirá de aproximadamente 15 meses. Es importante señalar que la implantación del Sistema será gradual, y por lo tanto requerirá que por lo menos durante los tres primeros meses se corran en paralelo tanto el Sistema actual como el nuevo Sistema.

El correr en paralelo los dos Sistemas tiene dos funciones básicas, la primera nos permite seguir operando de la manera habitual mientras el nuevo Sistema esta listo. La segunda función es que al correr los dos Sistemas con la misma información, debe haber consistencia entre la información que emitan ambos sistemas, ya que de otra forma esto nos indicaría que existe algún problema que es necesario corregir de inmediato en el nuevo Sistema.

El proyecto en si contempla tres etapas. La primera es la de desarrollo del Sistema, en la cual a grandes rasgos contempla la programación y creación de las bases de datos y del Sistema en general, la instalación de la red y adaptación de equipos de computo.

La segunda etapa será la puesta en marcha del Sistema, junto con la capacitación del personal y la comparación de la información con el Sistema anterior.

La tercera etapa considera un periodo de seguimiento en el cual se harán las modificaciones necesarias al Sistema, ya sea por errores de programación, o por detección de posibilidades de mejora en algún método o procedimiento.

Para detallar el proceso de implantación, a continuación se muestra un diagrama de Gantt para ver como en que etapas se llevarán a cabo las actividades de Integración del Sistema.

PROGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO

ACTIVIDAD	MEZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LÍNEAS GENERALES	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
ADQUISICIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE																
INSTALACIÓN DE CABLEADO DE RED																
INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE RED																
CAPACITACIÓN EN EL MANEJO DEL SISTEMA Y DE RED																
COPIA DE INFORMACIÓN SISTEMA ANTERIOR EN RED NUEVA																
ESTRUCTURACIÓN DE BASES DE DATOS																
REESTRUCTURACIÓN DE RELACIONES ENTRE BASES DE DATOS																
DESARROLLO DE COMPARACIÓN CON LAS PRÁCTICAS DE INFORMACIÓN																
DE ESTIMACIÓN DE SU PRECISO																
COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS ENTRE SISTEMAS																
CONEXIÓN DE TERMINALES EN EL SISTEMA																
ASIGNACIÓN DE PERMISOS DE ACCESO Y RESTRICCIONES DE ACCESO																
CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN TODAS LAS ÁREAS																
OPERACIÓN DEL SISTEMA EN LA OBRERA																
DEBIDA CORRECCIÓN DE DESVIACIONES																
PRIMERA EVALUACIÓN DIRECTIVA DEL SISTEMA																
REVISIÓN DE RESULTADOS																
EVALUACIÓN FINAL DEL SISTEMA																
LÍNEA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS																

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Normalmente un proyecto de este tipo sería considerado de inmediato para ser puesto en manos de especialistas en el área de sistemas, sin embargo, a lo largo de la experiencia en la compañía analizada, se ha visto que los proyectos de sistemas generalmente los dividen en dos grupos posibles de solución que normalmente nunca satisfacen las expectativas ni de los usuarios ni de los directivos de la empresa.

Una solución es comprar software comercial, mejor conocido como paquete, y tratar de adaptar a la empresa a las características que ofrece el software, con todas las limitaciones que esto conlleva, ya que muchas veces el sistema cuenta con herramientas muy limitadas que no cubren los requerimientos necesarios, o por el contrario, son sistemas pensados en empresas muy grandes y se desperdician la mayor parte de las características o capacidades que ofrece el sistema. Generalmente algunas empresas toman esta decisión por comodidad inicial y por el bajo costo que muchas veces este tipo de soluciones implica comparadas con otro tipo de desarrollo.

La otra solución es contratar a especialistas en sistemas que mediante programación realicen un desarrollo a la "medida", en escénica puede parecer la solución ideal, sin embargo, al ser normalmente gente externa la que desarrolla estos Sistemas se tiene un desconocimiento de muchas de las características específicas de la empresa, como son los procedimientos de operación, sus productos, técnicas de trabajo, entre otras cosas, lo cual deja el desarrollo de la solución muchas veces al los caprichos de quien diseña el sistema.

Esta solución requiere además de un largo periodo de análisis para poder determinar tanto el estado en que se encuentra la empresa, así como las necesidades del nuevo Sistema a desarrollar. Esto implica también que al final el costo de esta solución sea excesivamente alto y difícil de cubrir para empresas como la estudiada en este trabajo.

Este trabajo ha servido para establecer una metodología muy práctica, basada en los conceptos esenciales de la ingeniería industrial. Esta metodología nos permite estructurar Sistemas de Información Integrados para empresas dedicadas a la manufactura.

Las ventajas que nos ofrece esta metodología con respecto a las soluciones empleadas tradicionalmente por la gente de sistemas, es que el análisis de los

requerimientos de la empresa surge desde dentro de la misma empresa, involucrando al personal responsable de todas y cada una de las áreas para determinar de forma individual el estado en que se encuentran. De tal forma que, una vez que se termina el análisis de la situación actual se procede a explorar como es que interactúan cada una de las áreas y el papel que desempeñan dentro del flujo de información de la empresa.

Durante el proceso de análisis de la situación actual es clave la participación del ingeniero industrial, ya que es el en gran medida, quién basándose en las técnicas propias de la ingeniería industrial, el que detecta las ineficiencias, desviaciones y problemas que se tienen en el sistema actual, y es justo el, quien junto con las personas de cada área estructuran la nueva propuesta, es decir, que en un momento dado concretarán las acciones de la gente externa de sistemas solamente a estructurar las bases de datos y a realizar los desarrollos necesarios para manipular estas bases de datos en la forma que lo requiere la empresa.

Al desarrollar el Sistema de Información de esta forma estamos garantizando que el sistema va a cubrir las necesidades de la empresa, ya que el desarrollo conceptual del mismo ha surgido desde dentro de la empresa, obteniendo los resultados deseados de una manera más rápida y económica.

Como ingeniero industrial, se tiene una amplia visión y un conocimiento especializado de como están estructuradas y como funcionan las áreas administrativas y las productivas de una empresa, así mismo, tiene las bases fundamentales en lo referente al área de sistemas, con lo cual tendrá una idea clara y óptima de como integrar las labores administrativas y operativas de la empresa mediante un sistema de información.

Es necesario también conocer a la gente que labora en la empresa, desde su más alto nivel directivo hasta el más bajo nivel operativo., ya que de la experiencia de estas personas dependerán los resultados que se puedan obtener.

Es importante también lograr obtener el compromiso de la dirección de la empresa, ya que un cambio de esta magnitud debe estar firmemente apoyado a este nivel. Es importante hacer comprender a los directivos, que en este tipo de proyectos no podrán ver una relación costo-beneficio tan palpable como están acostumbrados a tenerla en cualquier otro tipo de inversión.

Los beneficios que se obtendrán son muy importantes, ya que un Sistema de Información Integrado proporcionará los datos necesarios para manejar a la empresa de manera rápida y confiable, lo que facilitará la toma de decisiones, además de dar una flexibilidad nunca antes vista para enfrentar los cambios que vayan presentándose en el mercado, ya que en todo momento conoceremos el estado general y en muchos casos específicos de como se encuentra la empresa.

Por otro lado el Sistema de Información Integrado se convertirá en un instrumento de planeación muy valioso, ya que la información contenida dentro de él nos permitirá realizar proyecciones con un firme sustento.

El personal incrementará de manera importante su productividad al ya no perder tiempo realizando recapturas de información, infinidad de procesos manuales o largas búsquedas para poder obtener datos indispensables para la operación diaria y elemental de la empresa.

Algunas de las ventajas que se obtendrán serán por ejemplo, un mejor control en la emisión de pedidos y estructuración de los programas de producción que permitirá obtener ahorros substanciales al reducir los desperdicios, mejor planeación de los inventarios y lograr un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada, lo cual repercutirá a su vez en un mejor nivel de calidad y servicio.

Se logrará también llevar un control más eficiente de las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar, por ende de los flujos de efectivo, la información provista por estos controles tan elementales en toda empresa permitirá a la directiva tomar decisiones críticas o realizar planes, al conocer de manera confiable y oportuna como se encuentra financieramente la compañía. Así mismo podrá ser más fácil para el área de Contabilidad detectar oportunamente cualquier irregularidad desde el punto contable o financiero que este surgiendo en la empresa.

Al poder monitorear todas las operaciones críticas de la empresa se podrán detectar de una manera más adecuada las áreas o puntos de mejora tanto en el bloque productivo como en el bloque administrativo.

Como todo proyecto, también existen desventajas, una de las más importantes es la gran inversión que se tiene que realizar en un Sistema de esta clase. Otra desventaja importante es que en muchos aspectos la empresa dependerá totalmente del Sistema, y cualquier falla o problema puede paralizar ciertos sectores de la empresa.

Cualquier dato erróneo puede desencadenar una serie de importantes errores, y afectar a una o más áreas de las que integran el Sistema.

Existe de forma latente el riesgo de cualquier tipo de infiltración interna o externa para extraer, dañar o alterar información estratégica y confidencial de la compañía. Se ha demostrado que no existe un sistema de seguridad 100% confiable.

Sin embargo, muchas de estas desventajas pueden ser casi nulificadas mediante una constante supervisión del responsable del área de Sistemas, así como de los responsables de cada área de la empresa.

Este es un proyecto altamente viable, el cual tiene un potencial de desarrollo a mediano y largo plazo muy elevado. Un Sistema de Información Integrado será una gran herramienta para toda empresa que este empezando a incrementar sus niveles de exportaciones, que este incursionando en nuevos mercados y que tenga grandes expectativas de crecimiento en general.

Un Sistema de esta clase proporciona elementos importantes para lograr un crecimiento equilibrado y un proceso de mejora continua en todas las áreas de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. BAUMGARTHER, H. **"CIM Consideraciones Básicas"**. Editorial Marcombo, S.A.-SIEMENS. Primera edición en español. España, 1991.
Colocación:
TS155.6
B3818
G-117086
2. STARK, John. **"Integrated Manufacturing" Strategy, Planning and Implementation**. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. U.S.A., 1988.
Colocación:
TS155.6
G47
G-103628
3. OLLE, William. **"Information Systems Metodologies" A framework for understanding**. Editorial Addison-Wesley. Segunda edición. Inglaterra, 1991.
Colocación:
QA76.9
S88
I46
G-121883
4. KENDALL, Kenneth. **"Análisis y Diseño de Sistemas"**. Editorial Prentice Hall. Primera edición en Español. México, 1991.
Colocación:
QA76
.9S88
K4518
G-113925
5. SENN, James. **"Analysis and Design of Information Systems"**. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. U.S.A. 1984.
Colocación:
QA76.9
S88
S44
G-85298

6. LAVETTE, C. **"Structured Analysis Methods for Computer Information Systems"**. Editorial Macmillan Publishing Company. Primera edición. U.S.A, 1988.

Colocación:

QA76
.9S88
T43
G-115612

7. BLACK, Uyless. **"Computer Networks" Protocols, Standards, and Interfaces**. Editorial Prentice-Hall. Primera edición. . U.S.A, 1987.

Colocación:

TK5105.5
B53
G-141226

8. Davidson, Robert. **"Internetworking LANs" Operation, Design and Managment**. Editorial Artech House. Primera edición. U.S.A., 1992.

Colocación:

TK5105
.7
B38
G-126433

OTRAS REFERENCIAS

1. <http://www.novell.com/corp/intl/mexico/small.html>
"Hoja electrónica Intranetware para la pequeña empresa"