

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



**EL SISTEMA DE INFORMACION
AUTOMATIZADO COMO
PROMOTOR DEL CAMBIO EN UNA
EMPRESA PRODUCTORA DE
ESPECIALIDADES QUIMICAS**



**EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA**

**TRABAJO ESCRITO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
JAVIER ENRIQUE ORTEGA PACHECO**

MEXICO, D.F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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 está 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.

A *Eva* compañera de mi vida, quien tanto me ha ayudado para llevar a cabo este trabajo.

A mis hijos *Mónica* y *Javier*, por sus sacrificios y comprensión durante la elaboración de este trabajo

A mi *Padre* quien aún sin saberlo ha sido el promotor de cambio que generó este trabajo. Dios lo tenga en paz.

A mi *Madre* quien me dió el ser y la razón de ser.

A *Lucía* y *Luis Manuel* por sus consejos y ayuda para la elaboración de este trabajo.

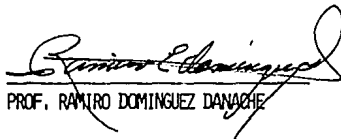
A mis *Hermanos* que tanto me han apoyado.

A mis amigos *Guadalupe* y *Raymundo* por sus comentarios y aliento.

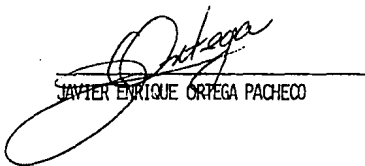
JURADO ASIGNADO AL TEMA

PRESIDENTE : PROF. ROBERT JOHNSON BUNDY
VOCAL : PROF. RAMIRO DOMINGUEZ DANACHE
SECRETARIO : PROF. LEON CARLOS CORONADO MENDOZA
1ER SUPLENTE : PROF. ARTURO MARIANO LOPEZ NUÑEZ
2O, SUPLENTE : PROF. DAVID GUTIERREZ GARAVITO

ASESOR :


PROF. RAMIRO DOMINGUEZ DANACHE

SUSTENTANTE :


JAVIER ENRIQUE ORTEGA PACHECO

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO COMO PROMOTOR DEL CAMBIO EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ESPECIALIDADES QUÍMICAS

CONTENIDO

1. OBJETIVOS.	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
2.1. MISIÓN DE LA EMPRESA	3
2.2. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN.	3
3. CONCEPTOS BÁSICOS FUNDAMENTALES.	7
3.1. DEFINICIONES	7
3.1.1. Cambio.	7
3.1.2. Proceso Planificado De Cambio.	8
3.1.3. Información	10
3.1.4. Sistema de Información.	12
3.1.5. Necesidad De Información	12
3.2. DESARROLLO ORGANIZACIONAL.	13
3.3. DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA	15
3.4. METODOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS.	16
3.5. MODELO DE CAMBIO EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS.	17
4. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.	20
4.1. PRIMERA ETAPA	20
4.1.1. Estructura De La Organización.	20
4.1.2. Asesoría Externa.	21
4.1.3. Resistencia Al Cambio.	22
4.1.4. La Selección Del Equipo.	24
4.1.5. Selección De Los Programas.	25
4.1.6. Descripción Del Sistema.	27
4.1.6.1. Diagrama De Flujo.	29
4.1.7. Evaluación Y Retroalimentación.	31
4.2. SEGUNDA ETAPA.	31
4.2.1. Nuevas Estrategias.	32
4.2.2. Estructura de la Organización.	32
4.2.3. Resistencia al Cambio.	33
4.2.4. Descripción del Sistema.	35
4.2.5. Diagrama de flujo	37
5. PROYECCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.	40

5.1. PROCESO PLANIFICADO DE CAMBIO	40
5.1.1. Alcance en la organización.	41
5.1.2. Profundidad, Organización y Cambios	41
5.1.2.1. Roles y responsabilidades	42
5.1.2.2. Mediciones e incentivos	42
5.1.2.3. Estructura Organizacional	43
5.1.2.4. Tecnología de Información	44
5.1.2.5. Valores compartidos	44
5.1.2.6. Habilidades para el cambio.	45
5.2. TERCERA ETAPA.	45
5.2.1. Necesidad Del Cambio.	46
5.3. PROGRAMA DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL	46
5.3.1. Asesor Para Desarrollo Organizacional	47
5.3.2. Obtención De La Información	47
5.3.3. Diagnóstico	47
5.3.4. Establecimiento del Programa De DO.	49
5.3.4.1. Comité Ejecutivo.	50
5.3.4.2. Restructuración del organigrama.	50
5.4. NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO	54
5.4.1. PLANEACIÓN.	54
5.4.1.1. Establecimiento De Metas Y Objetivos.	55
5.4.1.2. Plan De Trabajo	56
5.4.1.3. Administración del Proyecto	57
5.4.2. Determinación del Modelo Actual del Negocio.	57
5.4.3. Modelo Deseado del Negocio	58
5.4.4. Buscar el Sistema de Información que Llene el Modelo.	58
5.4.4.1. La Selección De Los Programas.	59
5.4.4.2. Actualización de los paquetes en uso.	59
5.4.4.3. Búsqueda de Sistemas Paquetes.	60
5.4.4.4. Criterio de Selección Sistema Paquete.	60
5.4.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.	61
5.4.5.1. Diagrama De Flujo.	62
5.4.5.2. Inclusión De Sistemas No Planeados.	66
5.4.6. Implementar el Nuevo Sistema de Información Automatizado.	66
5.4.7. Documentación.	67
5.4.8. Entrenamiento a Usuarios	67
6. CONCLUSIONES.	69
7. BIBLIOGRAFÍA.	73

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como fin el mostrar que la implementación de un sistema automatizado de información promueve cambios en la organización.

En los capítulos uno y dos se plantea básicamente el entorno en el cual se da la experiencia que sirve para ejemplificar; una empresa del ramo de la química. Cabe mencionar que los hechos que ahí se presentan no son privativos de este tipo de industria.

El capítulo tres está dedicado a establecer una serie de conceptos y definiciones que son básicas para entender el fenómeno de cambio, así como los conceptos de información y sistema de información.

En el capítulo 4 se asienta como la empresa de nuestro ejemplo hizo dos intentos de establecer un Sistema Automatizado de Información. En estas dos etapas no fue considerado que el establecimiento del Sistema provoca cambios en la organización. Estos cambios, al no haber sido planeados, son difíciles de manejar. El tiempo para la realización del proyecto se alarga. Los resultados esperados del proyecto se alcanzan en forma parcial.

El capítulo 5 está dedicado a establecer como la Empresa ejemplo implementó un Sistema Automatizado de Información, en una tercera etapa, en la que se incluye como parte de un proceso planificado de cambio. En ésta se escogió como primera herramienta para este proceso, el establecer un programa de Desarrollo Organizacional (DO). Al ser parte de un proceso planificado de cambio, las posibilidades de éxito, en el tiempo que una empresa de los años 90 necesita, se verá aumentadas.

En la primera etapa, en la que no hay planeación, al poder contar con información para tomar decisiones en forma oportuna, se dan cambios en la organización que de alguna manera ayudan a mejorar la eficiencia de la empresa. También el sistema promueve cambios en la estructura de la organización. Hay una redefinición de puestos para que el liderazgo del proyecto recaiga sobre una persona

La segunda etapa, que podríamos llamar de transición, no tiene efectos tan claros en el desempeño, sin embargo, el cambio que se da es en la actitud del personal, cuando se decide terminar con esta etapa existe ya la confianza en la información proporcionada por el sistema.

Para la tercera etapa se planea el cambio en la organización por medio de un Programa de Desarrollo Organizacional, como parte de este proceso de cambio se incluye un nuevo sistema automatizado de información.

Como resultado de la etapa de diagnóstico del Programa de DO, se determinó la necesidad de un nuevo Sistema Automatizado de Información, y se decidió utilizar a este como un promotor de cambios en la forma de ser de la empresa.

En las tres etapas se presenta el fenómeno de resistencia al cambio, aparentemente provocado por un cambio en la tecnología, aunque en realidad se trata de cambio en los seres humanos que acompaña a cualquier innovación tecnológica.

Por último en el capítulo 6 se presentan las conclusiones, todas ellas indican que cada vez que se trata de implementar un Sistema Automatizado de Información hay un cambio en la organización. Aun cuando esta implementación no sea completa, se verifica un cambio en la empresa. Sin embargo, cuando la implantación del Sistema Automatizado de Información

forma parte de un proceso planificado de cambio, este se convierte en un promotor del cambio, y permite a las empresas lograr sus metas: aumento en la productividad y eficiencia en los tiempos que una empresa moderna necesita.

De esta forma las empresas logran competir en el mercado actual, con calidad y precio, obteniendo lo que al fin es la meta de cualquier empresa, proporcionar utilidades para sus accionistas.

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO COMO PROMOTOR DEL CAMBIO EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ESPECIALIDADES QUÍMICAS

1. OBJETIVOS.

El objetivo del presente trabajo es mostrar como al introducir un Sistema de Información Automatizado, en especial en una empresa productora de productos petroquímicos, éste se convierte en un promotor de cambios en la organización.

La mayoría de la veces este cambio no es planeado, sino obligado. En la empresa que usamos como ejemplo han habido tres diferentes intentos de implantación de un Sistema de Información Automatizado. En las dos primeras etapas, los cambios que el sistema promovió no fueron anticipados ni previstos.

En una tercera etapa dentro de esta experiencia de cambio, se utiliza el Sistema de Información Automatizado como parte de un proceso de cambio planeado; en la organización, esta vez pasa a ser una parte de un programa de Desarrollo Organizacional (DO).

Esta tercera etapa es provocada por la necesidad de la empresa de volverse competitiva, ante la apertura de los mercados, razón por la cual la dirección de la empresa se vuelve el patrocinador de un proceso planificado de cambio. Como parte de las estrategias que se siguen para llevar a cabo este cambio, está el usar la implantación de un Sistema de Información Automatizado como su promotor.

Al ser la tercera etapa un proceso planeado de cambio, donde existe un compromiso de la alta dirección de la empresa, donde se establecen metas y objetivos, así como un proceso de medición y evaluación, la probabilidad de éxito es mucho mayor.

En las tres etapas que se plantean en el presente trabajo, el proceso de cambio obliga a hacer revisiones del proyecto, retroalimentarse, tomar nuevos caminos y volver a desarrollar las nuevas estrategias.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Cuenta con dos plantas, una localizada en la Ciudad de México y otra más en las cercanías, las oficinas administrativas y de ventas también en la Cd. de México. Además tiene sucursales de ventas en Guadalajara, Monterrey, León y Puebla. Un 33% de sus ventas son en el mercado internacional, principalmente Sudamérica.

Los planteamientos que se harán a lo largo del presente trabajo son resultado de la experiencia real, a lo largo de más de doce años.

2.1. MISIÓN DE LA EMPRESA

La misión de la empresa en cuestión es "satisfacer la necesidad de productos petroquímicos derivados del óxido de etileno y algunas especialidades químicas, como tenso activos y antiestáticos".

Estos productos son consumidos por las industrias, tanto nacionales como extranjeras, en el ramo de las pinturas, cosméticos, textiles, automotriz, detergentes y papel.

2.2. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN.

La Empresa ha estado usando computadoras para su sistema de información por más de 12 años, pero hasta ahora no se ha logrado tener un sistema que realmente esté integrado. En realidad a medida que la empresa ha crecido, como en la mayoría de los casos, prestando poca atención a las necesidades generales de toda la organización, ha estado usando una serie de subsistemas informativos de "remedio", algunos de ellos relacionados entre sí, otros que duplican sus tareas.

Se han hecho tres diferentes esfuerzos para establecer un Sistema de Información Automatizado.

En una primera etapa los cambios no estuvieron planeados y las metas fueron a muy corto plazo. Durante la evolución del proyecto se tuvieron que tomar decisiones que realmente redefinieron las metas del proyecto, y nunca se llegó a tener perfectamente establecidos los métodos de control. De hecho este proyecto no concluyó.

El usuario del sistema se limitó al departamento de sistemas, todas las operaciones fueron realizadas por el operador y el responsable del equipo, y el resto de la organización solo recibió reportes por escrito, como son el estado de cuenta de los clientes, estadísticas de ventas y de producción. Estos reportes fueron útiles para la toma de decisiones con más oportunidad.

La organización cambió en su estructura al tener que incorporar al departamento de sistemas dentro de ella, pero sobre todo se promovió un cambio en las personas al tener que utilizar una herramienta moderna como lo es la computadora.

A causa de la necesidad de aumentar la capacidad del equipo de cómputo, se hace una revisión del estado de avance del proyecto y este se reorienta. Se dió principio a una segunda etapa. Se planeó la adquisición de nuevo equipo de cómputo y programas. Pero no se consideró que este nuevo proyecto traería consigo cambios en la organización.

No existió un plan de capacitación para los usuarios, cada uno aprendió por experiencia propia; en cuanto a elaborar los métodos y procedimientos, estos no

existieron para el procedimiento no automatizado y se construyeron los del sistema automatizado en forma parcial.

Sin embargo, después de un periodo de reacomodo, las personas cambiaron y aprendieron a utilizar para su beneficio, el Sistema de Información Automatizado. Cada vez más las decisiones se tomaron con base en la información proveniente del Sistema de Información Automatizado.

En la tercera etapa, la implementación del Sistema de Información Automatizado forma parte de un programa de Desarrollo Organizacional, por lo cual existió por primera vez el establecimiento de metas y objetivos.

Sin embargo, prácticamente no se utilizó la experiencia, buena o mala, que se tuvo en las etapas anteriores. Se contrató personal que no tenía experiencia ni en el tipo de equipos, ni en la implementación de sistemas. Ya que así lo exige el plan de DO, se eliminaron las personas que más experiencia tenían dentro de la organización, sin antes haber dejado, ya sea por escrito o en la mente de alguien más, sus conocimientos acerca de los métodos y procedimientos que se siguen. No hubo plan de capacitación.

Aún cuando se cometieron algunos errores en la implementación del sistema automatizado, este provocó nuevamente cambios en la organización. Ahora como parte del cambio se estableció una estructura en la cual el departamento de sistemas estuvo perfectamente definido, en cuanto a su colocación en el organigrama, y cuales fueron sus metas. Dentro de estas estuvo el establecer nuevos métodos y procedimientos. Por ejemplo, los pedidos que se recibían telefónicamente debían ser capturados en tiempo real en la computadora; y en ese momento poder avisar al cliente acerca de la disponibilidad del material y si su límite de crédito disponible permitía tomar el pedido en firme.

La tercera etapa se planeó de tal forma que las necesidades de información fueran cumplidas por un sistema integral, en el que los datos se capturaran una sola vez y no hubiera duplicidad de funciones. De esta forma cada uno de los usuarios se hizo responsable de proporcionar los datos necesarios para suplir las necesidades de información de los demás usuarios.

3. CONCEPTOS BÁSICOS FUNDAMENTALES.

3.1. DEFINICIONES

3.1.1. Cambio.

La definición de cambio según Gilbreath, R. [1990], es "... una diferencia que ocurre a través del tiempo ...".¹

Existen muchas formas en que percibimos el cambio. Por ejemplo los individuos de una especie están sujetos a un proceso de cambio; este proceso normalmente es un ciclo en el que el individuo nace, crece, se desarrolla, decae y muere.

Según Stewart, J.² " *la naturaleza nos da una serie de lecciones para ayudar a comprender el cambio y lo describe con la siguiente lista:*

- *El cambio es un fenómeno natural.*
- *El cambio es continuo y progresivo.*
- *El propósito del cambio es ayudar a la supervivencia y al crecimiento*
- *La supervivencia y crecimiento dependen de la adaptación a un ambiente variable.*
- *El ambiente puede y recibe influencia y lo conforman las acciones y decisiones de la organización.*
- *Aprender con base en la experiencia es esencial para la adaptación y el cambio de éxito.*
- *Los individuos cambian en direcciones comunes y únicas. "*

Para una organización, esto significa que debe estar preparada para sobrevivir y crecer influida por las fuentes externas del cambio, que pueden ser de índole político, tecnológico, económico o social; por ejemplo, el desarrollo de nuevas materias primas, el cambio de políticas fiscales, etc. Estas fuerzas externas

¹Gilbreath, R. [1990]. LA ESTRATEGIA DEL CAMBIO. México: McGraw Hill

²Stewart, Jim. [1992]. GERENCIA PARA EL CAMBIO PLANEACIÓN Y DESARROLLO. Colombia : Fondo Editorial Legis.

conforman lo que se puede llamar el ambiente operativo de la empresa. Como respuesta a cambios en el ambiente operativo la organización requiere de cambios internos. También existen fuerzas de cambio dentro de la organización; por ejemplo, cambios de personal clave y la relación entre los diferentes departamentos.

De hecho para que la empresa sobreviva y crezca debe adaptarse a los cambios de las fuerzas externas e integrar sus cambios internos, y en esta época debe tener una gran capacidad de detección de estos cambios.

El cambio conlleva que las cosas lleguen a ser diferentes a través del tiempo; para percibir el cambio necesitamos reconocer que las cosas son diferentes. Esto significa que debemos poder observar y medir la diferencia entre un estado presente y uno pasado o futuro.

Según lo anterior los cambios en la organización, cuando están debidamente planificados, deben ser medibles, como el tamaño, rendimientos, estructura, políticas, procedimientos, estilo gerencial, etc. Algunos elementos son más fáciles de medir que otros.

Las organizaciones cambian a través del tiempo, ya que este es un proceso natural de desarrollo. La diferencia entre las organizaciones está en aquellas que planifican y controlan sus cambios, y las que no se dan cuenta de que el cambio está ocurriendo.

3.1.2. Proceso Planificado De Cambio.

Los procesos de cambio en una organización, incluyen como todos los procesos de tipo organizacional, una serie de etapas y podemos decir que para el caso del cambio el modelo incluye los siguientes pasos:

1. Reconocimiento del Problema
2. Diagnóstico
3. Recopilación de Datos
4. Retroalimentación de la información y confrontación
5. Desarrollo de estrategias
6. Poner en marcha estrategias
7. Evaluación y Seguimiento
8. Aprobación

Como se muestra en la Figura 1, el punto 7 nos debe llevar nuevamente al punto 4 de retroalimentación cerrándose un ciclo, el cual debe ser dinámico.

CICLO DE UN PROCESO DE CAMBIO PLANIFICADO

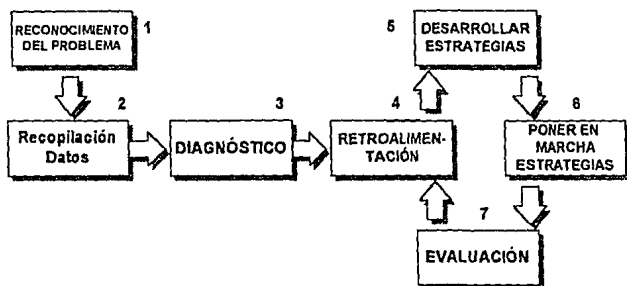


Figura 1

3.1.3. Información

La información la componen datos que se han colocado de forma significativa y útil, los que se transmiten a un receptor, quien la utiliza para tomar decisiones.

La información está compuesta por datos numéricos, imágenes, textos, documentos y voz, organizados en un contexto significativo. En general se usa el término "datos" para abarcar a todos los componentes de la información; es conveniente recordar que la información es algo más que simples números: información significa datos que han sido procesados, se encuentran actualizados, son correctos, oportunos y están debidamente relacionados.

También la información da origen a un ciclo en el cual los datos se procesan mediante un modelo; estos datos que se procesan pueden ser datos de entrada, datos almacenados o ambos; una vez procesados son recibidos por un receptor el cual después de analizarlos toma una decisión y actúa; esta acción crea a su vez nuevos datos de entrada y el ciclo se repite.

Ciclo de la Información

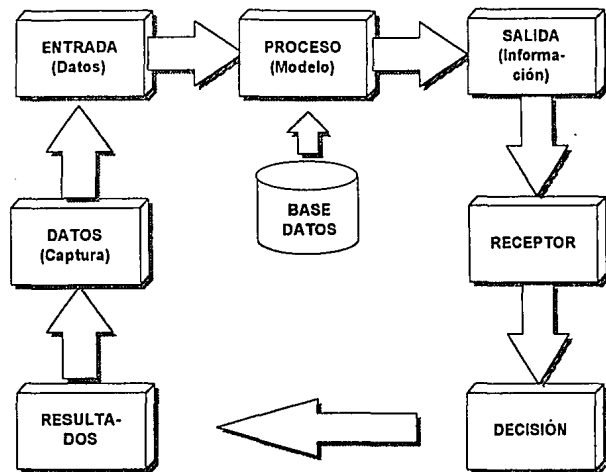


Figura 2

Existe la creencia de que la información está formada sólo por listados de computadora. Muchas personas afirman que están sufriendo una sobrecarga de información y es cierto que están siempre frente a una gran cantidad de listados, memoranda y en general mala información.

La información debe tener tres atributos principales: exactitud, oportunidad y relevancia.

Por exactitud entendemos que la información debe estar libre de errores, no debe tener tendencias o desviaciones, es decir, debe estar presentada en forma

clara y representar adecuadamente el sentido de los datos que muestra; muchas veces es mejor una presentación gráfica que una tabular.

El que la información sea recibida oportunamente por los receptores, para que estos puedan tomar decisiones adecuadas, es otro de los atributos que dan calidad a la información. La información en los negocios, al igual que las noticias en los periódicos, dejan de tener importancia al día siguiente del que se publican.

Si la información ayuda al receptor a contestar preguntas como ¿qué, porqué, dónde, cuándo, quién y cómo?, esta es relevante. Este es un atributo relativo, ya que la información que es importante para un receptor no lo es necesariamente para otro. Por ejemplo la información sobre una orden de fabricación es relevante para el Gerente de Producción, el Supervisor y el Almacenista, pero para el Gerente de Mantenimiento no lo es.

3.1.4. Sistema de Información.

Un sistema de información es un sistema de comunicación, diseñado de tal forma que todos los niveles de la organización se encuentran informados de todos los hechos que les afectan y que contribuyen al desarrollo de la empresa.

Un sistema de información eficiente debe cuidarse de obtener demasiada, muy escasa o innecesaria información.

3.1.5. Necesidad De Información

Una empresa productora de especialidades químicas requiere información para las siguientes funciones: contabilidad, nómina, pedidos y facturación, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, compras, procesos de manufactura, costos y manejo de inventarios.

En una empresa productora de especialidades químicas se requiere contar con información sobre la producción en forma rápida, ya que en muchas ocasiones los resultados de un lote de fabricación afectan a lotes subsecuentes en los que interviene el material producido como materia prima. Se puede decir que cada lote es un caso especial de fabricación.

Cuando se trata de procesos continuos es necesario establecer una metodología para hacer cortes virtuales muchas veces, ya que permitan tener información para evaluar el resultado de la operación.

El sistema de costeo es complejo. Un material producido puede ser materia prima para producir un segundo material, y este segundo material a su vez materia prima de un tercero; además el primer material también es producto terminado. Por este motivo es necesario contar con información del costo del primer material, para poder tener el costo del segundo, y así subsecuentemente.

Otra necesidad se deriva del hecho que en el área de mercadotecnia es necesario contar con estadísticas de ventas, clasificadas por producto, cliente, agente vendedor, plaza, tipo de industria a la que pertenece el cliente. Estas estadísticas deben incluir las cifras correspondientes para cantidades en kilos, pesos y la utilidad que cada venta proporciona; esto significa tener un sistema de costos por cada Orden de Fabricación.

3.2. DESARROLLO ORGANIZACIONAL.

En la práctica generalmente se le denomina como "Programa de Desarrollo Organizacional" (DO). Esto quiere decir que se van a llevar a cabo una serie de actividades con el fin de cambiar a la organización. Estas actividades son muy similares a las de capacitación y desarrollo, en las que el objeto es cambiar al

individuo, siendo la diferencia que en DO no sólo se busca la respuesta a un cambio dado, sino la creación de un modelo particular de organización.

No se trata de una forma de estructura de la organización, sino de un método para controlar el desarrollo natural de una empresa, de tal manera que le sea más probable obtener resultados benéficos de fuentes internas y externas de cambio. Todo esto quiere decir manejar efectivamente el cambio.

En este trabajo se plantea usar el Sistema de Información Automatizado para manejar efectivamente el cambio. Es una característica del DO el que exista una organización ideal y que los esfuerzos del DO sea el de ayudar a que este modelo se implemente en una empresa específica y en un tiempo específico.

En suma, DO es un concepto genérico utilizado para abarcar varios enfoques y métodos orientados a mejorar la efectividad de la organización. Lo que distingue estos enfoques y métodos de otros, es su intención de desarrollar a la organización como un sistema efectivo de aprendizaje, y hacer de este aprendizaje organizacional el método para manejar el cambio. Esta es la organización ideal mencionada anteriormente.

Jim Stewart³ menciona una definición formal de DO, y es la siguiente:

"DO es la aplicación sistemática y a largo plazo de los conocimientos y teoría de la ciencia comportamental como medio de mejorar la efectividad de la organización medida por su capacidad de adaptar sus metas, estructura, cultura, estilo, etc. como respuesta al cambio."

³ Stewart Jim. [1992] GERENCIA PARA EL CAMBIO PLANEACIÓN Y DESARROLLO.

3.3. DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA

La metodología es una colección de procedimientos y técnicas que en conjunto proveen un esquema de trabajo que apoya todos los proyectos relacionados con el ciclo que se presenta al desarrollar un sistema.

La metodología que se utiliza para desarrollar un Sistema es conocida como Ingeniería de la Información, y comprende un trabajo muy vasto dentro del rigor de los trabajos de ingeniería. Estos trabajos están orientados hacia los conceptos de hacerlo una sola vez, convenciones comunes de diagramación, fijar estándares y desarrollar una arquitectura de alto nivel, todo esto antes de proseguir con el trabajo de detalle. Este concepto significa que se toma en cuenta al Sistema de Información como parte de toda la operación administrativa y no como una entidad separada.

En forma general esta metodología proporciona un marco que permite al Sistema de Información determinar las necesidades de Sistemas, desarrollar los requerimientos de esos Sistemas, y diseñar e implementar estos Sistemas. Esto es realizado utilizando técnicas estrictas que llevan a modelos que son independientes de la tecnología; si ésta cambia, los requerimientos siguen siendo válidos.

Esta forma de tratar a la información lleva a un importante concepto: los activos relacionados con la información no son únicamente las aplicaciones, sino también la planeación estratégica de la información, la definición de los procesos involucrados en las funciones administrativas y la estructura común de sus datos.

3.4. METODOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS.

La metodología para el desarrollo de los Sistemas es el camino que siguen los analistas de Sistemas para llevar a cabo su trabajo. Se entiende por analista de Sistemas aquella persona cuya responsabilidad es la de conjuntar los componentes estructurales de la información, dándoles forma para construir Sistemas de Información exitosos. En una compañía pequeña el mismo analista es el que hace la programación y opera las computadoras.

En realidad, el desarrollo de un Sistema de Información Automatizado es un proceso de cambio planificado en la organización; la mayoría de las veces a este proceso de cambio no se le da la importancia que le corresponde, sobre todo cuando se trata de una pequeña o mediana empresa. En la Empresa ejemplo que aquí se trata, esta situación se da hasta la tercera etapa de implementación.

Un cambio de esta índole por lo general promueve algún otro tipo de cambios en la organización. La organización se ve obligada a establecer métodos y procedimientos que le permitan operar en forma ordenada y eficaz. Muchas veces la promoción de estos cambios son esperados por la Dirección de las empresas aunque no hayan sido explícitamente planeados, y cuando el cambio no se da en forma exitosa, siempre hay la tendencia a culpar del fracaso al Sistema de Información Automatizado. Por tal motivo hay que estar conscientes de que al introducir un Sistema de Información Automatizado se promueven otros cambios en la organización, y que si estos cambios son planeados se puede aumentar la eficacia de la empresa.

3.5. *MODELO DE CAMBIO EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS.*

Las fases principales en la metodología del desarrollo de Sistemas se pueden clasificar dentro de un modelo de cambio. Este modelo es muy similar al proceso de cambio planificado mostrado en la Figura 1, o al que se maneja en procesos de desarrollo organizacional. En el desarrollo de Sistemas se dan las ocho etapas del proceso planificado del cambio; a continuación se mencionan los diferentes pasos a seguir para desarrollar un Sistema de Información.

En la Figura 3 se presenta un ejemplo de la forma en que el desarrollo de Sistemas se ajusta a un proceso planificado de cambio.

- ♦ **Análisis del Sistema:**
 1. Necesidad del Sistema
 2. Análisis de requerimientos
 3. Definición de las necesidades de los usuarios.
 4. Factores claves de la operación.
 5. Diseño conceptual del Sistema.
 6. Presentación al usuario.
 7. Retroalimentación
 8. Aprobación del usuario.
- ♦ **Diseño general de Sistemas:**
 - Diseño general de los bloques del sistema.
 - Presentación de las alternativas de diseño.
 - Retroalimentación.
 - Aprobación del Usuario.
- ♦ **Evaluación de los Sistemas.**
- ♦ **Diseño detallado de los Sistemas.**
- ♦ **Implementación de los Sistemas:**
 - Programación.

- Prueba:
 - Por Programa.
 - Global del Sistema.
- Retroalimentación
- Aprobación del usuario.
- Documentación:
 - Introducción.
 - Objetivos del Sistema.
 - Configuración del Equipo.
 - Políticas de Operación.
 - Muestras de Pantallas y Reportes.
- Documentación Técnica:
 - Diagrama General de Operación.
 - Estructuras de archivos.
- Capacitación.
- Aceptación del sistema por el usuario.
- ♦ Operación del sistema:
 - Administración
 - Auditoría
 - Mantenimiento

CICLO DEL CAMBIO EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS

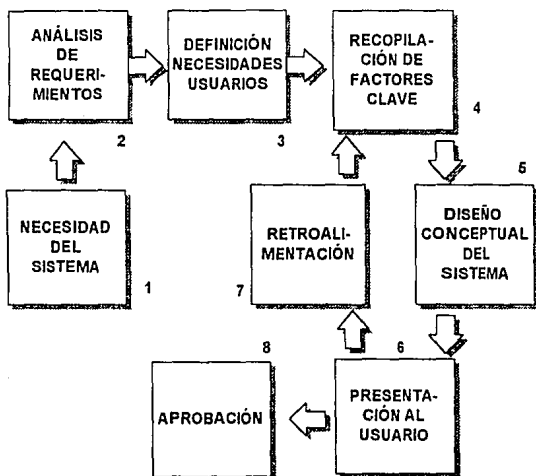


Figura 3

4. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.

4.1. PRIMERA ETAPA

El primer Sistema de Información Automatizado se inició en la Empresa ejemplo hace 13 años. Provocado por un cambio en la administración del negocio, la Dirección de la empresa llegó a manos de gente joven que sintió la necesidad de contar con información más oportuna que le permitiera tomar decisiones; en ese entonces los estados financieros mensuales de la empresa se publicaban con dos o tres meses de retraso.

La dirección tomó la decisión de instalar y usar equipo de cómputo, con el objeto de obtener información más confiable y sobre todo oportuna. Esto promovió un cambio en la organización, aunque este cambio no fue planeado, por lo que hubo necesidad de detenerse varias veces durante la implementación de los sistemas y hacer ajustes de gran trascendencia.

Uno de los cambios más importantes que se dio fue el que, tanto el personal de ventas como el de producción, empezó a utilizar la información proporcionada por el sistema automatizado para la toma de decisiones. Por ejemplo, el poder contar en forma oportuna con datos de costo de los productos, cuando hubo un cambio en los precios de la materia prima; se fijaron precios que permitieron obtener ventaja sobre la competencia con la seguridad de que habría utilidades. Este hecho generó la confianza y el patrocinio de la Dirección General para poder ir adelante con el proyecto del Sistema de Información Automatizado.

4.1.1. Estructura De La Organización.

A continuación se presenta el organigrama que se definió en la empresa para implementar este primer Sistema de Información Automatizado. Este fue afectado

por el rechazo a manejar el equipo de cómputo por el área contable de la Empresa y hacerse responsable de la información generada por éste. Esta resistencia al cambio puede disminuirse si previamente hay un proceso de sensibilización al cambio, proceso facilitado por expertos en relaciones humanas.

Organigrama: Primera Etapa

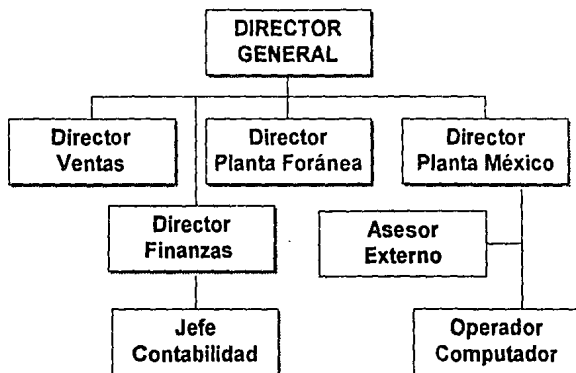


Figura 4

4.1.2. Asesoría Externa.

Aunque no se tenía la idea clara de que, para que se pueda dar el cambio, es necesario el utilizar un agente externo, la Empresa decidió tomar los servicios de un asesor en el área de Sistemas; el sentir fue que dentro de la organización no había nadie preparado para manejar este proyecto.

Se le dió énfasis a la instalación de los equipos y al establecimiento de una serie de programas dentro de la computadora, cuya definición se estableció a medida que fueron expresadas las necesidades de información que tenía la dirección de la Empresa.

4.1.3. Resistencia Al Cambio.

Cuando se planteó la necesidad de empezar a establecer un sistema de información por computadora, como ya se mencionó, la idea fue rechazada por el Departamento de Contabilidad de la empresa. Este departamento hasta ese momento se hacía cargo de proporcionar los datos para que la dirección tomara decisiones, o sea del sistema de información manual, dicho sea de paso que esta información no cumplía con las necesidades de la administración ya que por lo general los datos no estaban disponibles oportunamente.

Se aprovechó el incidente de que la máquina facturadora que se usaba en esa época se averió y había necesidad de reponerla, para instalar y usar una minicomputadora, a la cual se le dió el título de "facturadora electrónica". Como el departamento de contabilidad rechazaba la idea de usar una computadora, esta se puso bajo la responsabilidad del departamento de producción.

Es de hacerse notar que el rechazo a un Sistema de Información Automatizado era, entre otros motivos, por el temor de las personas involucradas a perder su empleo al verse reemplazados por equipo de cómputo.

Esto normalmente no sucede cuando se implanta un Sistema de Información Automatizado; el efecto es el contrario, primero se contrata nuevo personal para ayudar en el manejo de las computadoras, y después se capacita al personal existente para que colabore. El personal de planta usa los nuevos recursos de automatización de la información y se motiva para tomar decisiones en base a

los datos que el sistema proporciona. De hecho el implantar un Sistema de Información Automatizado promueve el que haya una motivación al trabajo.

En el caso que en este trabajo se analiza, se aumentó el personal, hubo que contratar y capacitar a un operador del equipo y de hecho al asesor externo se convirtió en parte de la organización.

Como se podrá notar, para poder dar inicio con un proyecto como éste, hay que vencer una serie de obstáculos relacionados con la forma en que las personas reaccionan. En un momento dado, las soluciones programadas por la dirección se vieron afectadas por la falta de disponibilidad de los recursos humanos y su actitud para tomar parte en nuevos proyectos. Sin embargo, una vez diagnosticados estos obstáculos, pueden convertirse en áreas de oportunidad.

Al no haber planificado el cambio y al haber encontrado una resistencia en la introducción de un Sistema de Información Automatizado, la organización asigna la responsabilidad a la persona que ocupa la Dirección de la Planta, lo convierte en el agente del cambio, no sólo de todo aquello que significa el nuevo Sistema de Información, sino también del cambio en las personas del área de finanzas con respecto al uso de una herramienta moderna. Es en esta etapa donde surge la oportunidad de reestructurar las funciones para una mejora en la eficiencia de la empresa.

Aun cuando las técnicas para manejar la resistencia al cambio, fomentan que la gente se involucre en el proceso, en el caso que estudiamos se decidió dejar al margen del proyecto a las personas que se resistieron.

No se reconoce el hecho de que:

*"usualmente la resistencia mostrada por los empleados no se debe al cambio en la tecnología, sino al cambio social, es decir al cambio en las relaciones humanas que generalmente acompaña al cambio tecnológico."*⁴

En este caso, la Dirección no llevó a cabo pasos concretos para manejar constructivamente las actitudes del personal a nivel gerencial; no los motivó a tomar parte en el cambio para obtener mejores resultados en la operación del negocio; tampoco promovió que estos gerentes llevaran estas ideas a los grupos operacionales de la organización.

4.1.4. La Selección Del Equipo.

Debe considerarse que la adquisición de un equipo de cómputo para la organización significa un cambio, y uno muy importante.

En la época en la que se inició este proyecto aun no habían salido al mercado las microcomputadoras llamadas PC compatibles. Empezaban a estar disponibles algunas minicomputadoras a precios accesibles; sin embargo no hubo un estudio formal para seleccionar el equipo. El criterio que se usó fue el de comprar un equipo similar al que tenía el asesor externo, con lo que se obtenían dos ventajas: el que el sistema se empezara a implementar en este equipo, y el no tener que esperar la llegada del equipo nuevo; se pensó que otra ventaja sería, que en caso de descompostura del equipo propio, se tendría el apoyo de un equipo totalmente compatible. Aunque no se estudiaron otras alternativas, en este momento esta fue una solución que rindió beneficios, ganando tiempo en la elaboración de los programas y empezando a capacitar al personal y se aseguró un respaldo de equipo para casos de emergencia. Esta última alternativa tuvo que ser utilizada en diversas ocasiones.

⁴ Lawrence, Paul R. [1954]. HOW TO DEAL WITH RESISTANCE TO CHANGE.

Ahora resulta evidente que en la adquisición del equipo es importante, tomar en cuenta tanto los recursos financieros como humanos.

El equipo seleccionado fue un Alpha Micro, sistema multiusuario con dos estaciones de trabajo, una impresora y un disco magnético para 10 Mby, 5 Mby en un disco fijo y 5 Mby en disco removible.

4.1.5. Selección De Los Programas.

El proceso de la selección de los programas no siguió el ciclo de los procesos de cambio planificados. No hubo una clara idea de los cambios que se tenían que dar en la organización por el uso de un Sistema de Información Automatizado, y no se planeó la capacitación para los involucrados en el uso del Sistema.

En la época que este proyecto se inició no había paquetes administrativos para el tipo de computador seleccionado. Por esta razón se encargó al asesor externo la elaboración de los programas adecuados para que se hiciera la facturación de la empresa en la computadora. Esto fue una ventaja ya que los programas se construyeron para cubrir las necesidades específicas de la empresa.

Es importante que el usuario del Sistema intervenga en esta etapa de planeación, que es de definición de sus necesidades de información. De esta forma se logra que el usuario final se involucre en el proyecto, desde la fase inicial de planeación. Es así como la resistencia al cambio en el momento de poner en marcha el Sistema se minimiza.

Otra parte importante es el que las metas que se fijan no sean a muy corto plazo, sino que aún cuando no sea factible realizar el plan completo de una sola vez, las metas se fijan cuando menos a mediano plazo. De otra forma lo que sucede

es que se improvisa cada vez que surge la necesidad de obtener más información, y se favorece la resistencia al cambio.

Cuando en esta etapa el computador estaba bajo la responsabilidad del Departamento de Producción, surgió la necesidad de contar con más información sobre la producción y sus costos. Se dió principio a la elaboración del sistema automatizado de órdenes de producción y su costeo en la planta de la Cd. de México. Los programas nuevamente fueron elaborados por el asesor externo.

Estando en este punto hubo un momento en que los precios de la materia prima principal, proporcionada por PEMEX, fue aumentada de precio de un día para otro. Dentro de del sistema de órdenes de fabricación se guardaron las fórmulas de fabricación de los diferentes productos que la empresa elabora. Gracias a que el sistema de órdenes de producción ya estaba implementado, se pudo costear la totalidad de los productos también de un día para otro y fijar nuevos precios. Con ellos, se tenía la certeza de que eran los adecuados para no tener pérdidas; se contaba con precios adecuadamente calculados y se pudo comunicar oportunamente a los clientes los nuevos precios.

Esto representó una ventaja competitiva ya que los nuevos precios fueron más oportunos que los de la competencia, logrando obtener un aumento en las ventas.

En este momento la dirección de la empresa consideró que la inversión hecha en el equipo de cómputo y la implementación del rudimentario sistema de información había sido rentable. También se logró, mediante el resultado obtenido, una apertura de los demás departamentos de la organización para tratar de participar de los beneficios de un Sistema de Información Automatizado.

Al observar los resultados de un cambio, se generan nuevos cambios. De hecho hay la intención de la Dirección para seguir invirtiendo recursos en el proyecto.

El siguiente paso fue implantar un sistema de "Cuentas por Cobrar", basado en la facturación con la que ya se contaba; también se dió principio a la explotación de los datos de la facturación en la forma de estadísticas de ventas. Se compró una segunda minicomputadora para que en la planta foránea se usara el sistema de órdenes de producción; en este punto seguía habiendo la resistencia del Departamento de Contabilidad para aceptar los beneficios y oportunidad del sistema de información.

A pesar de la resistencia mencionada, se implementó un sistema informativo en el área de contabilidad, llamándole "Sistema de Registro de Gastos"; en esta etapa todavía el equipo de cómputo se encontraba bajo la responsabilidad del Departamento de Producción.

4.1.6. Descripción Del Sistema.

El Sistema en un principio comprendía únicamente la facturación, el cual se ligó posteriormente a "cuentas por cobrar"; también se elaboraron una serie de programas para manejar estadísticas de ventas.

Estos Sistemas eran imperfectos y limitados, pero dieron pie a que se dieran algunos cambios en la organización; por ejemplo, a los vendedores se les empezó a proporcionar el estado de cuenta de sus clientes, y se les motivó a que usaran esto como elemento para negociar los precios de acuerdo a las condiciones reales de pago.

De lo expresado en los párrafos anteriores se puede deducir que, aún cuando la organización no planeó un cambio al introducir un Sistema de Información

Automatizado, y aunque este Sistema todavía estaba incompleto e imperfecto, éste promovió cambios en la estructura de la empresa. Mostró, entre otras cosas, que en el Departamento de Finanzas había una gran resistencia al uso de esta herramienta.

*"La resistencia, al igual que el dolor, no dice que es lo que está mal, sino solamente que hay algo mal."*⁵

A continuación se muestra un esquema de los sistemas y su interrelación en esta primera etapa.

Sistemas en la Primera Etapa

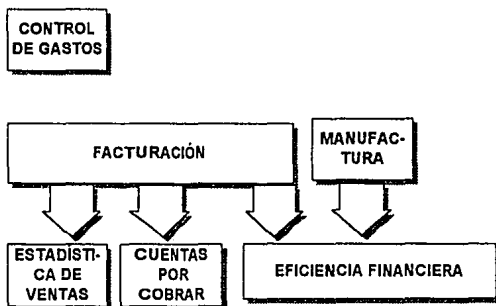


Figura 5

⁵ Lawrence, Paul R. [1954]. HOW TO DEAL WITH RESISTANCE TO CHANGE.

4.1.6.1. Diagrama De Flujo.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso Órdenes de Fabricación. Como se podrá notar el proceso era independiente de cualquier otro proceso; solo interactuaba para recibir información o para proporcionarla con el almacén y con el departamento de costos.

PROCESO ORDENES DE FABRICACIÓN - PRIMERA ETAPA

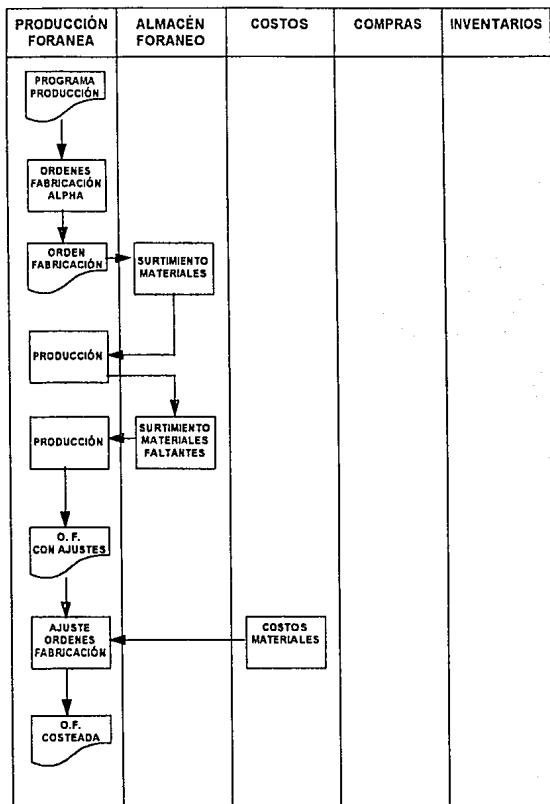


Figura 6

4.1.7. Evaluación Y Retroalimentación.

Después de cuatro años de haber empezado con el Sistema de Información Automatizado, se hizo una pausa para evaluar lo que se había hecho hasta ese momento; esto fue motivado por la insuficiencia de los equipos en uso.

Se observó que los equipos con que se contaba eran de una marca poco conocida y que el hacer crecer este equipo era tan caro como adquirir una computadora con marca de renombre. El tiempo que tomó la implementación del sistema se consideró como muy largo y que no era conveniente seguir creciendo a este ritmo.

4.2. SEGUNDA ETAPA.

A finales de 1985 dio principio una segunda etapa, para contar con un Sistema de Información Automatizado; se colocaron los pedidos por un nuevo equipo de cómputo y junto con el se decidió comprar una serie de paquetes que el proveedor describió como un paquete integral para manejar Facturación, Inventarios, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Contabilidad y Nómina. El Sistema de Órdenes de Producción y costos debían ser de características especiales, por lo que no se encontró en el mercado ningún paquete que cumpliera con todos los requisitos. Se decidió adecuar el sistema que ya estaba en uso para que funcionase en el nuevo computador, lo cual significó mucho trabajo, ya que hubo que cambiar de lenguaje de programación; además la condición era que debía interactuar con el paquete de inventarios. Esto último fue factible ya que el Sistema de Manufactura había sido construido en casa.

En este punto lo que correspondía era realizar un estudio de Planeación Estratégica del manejo de la Información, y después la Reingeniería de los procedimientos del negocio. Sin embargo este proceso conlleva una inversión

considerable de tiempo y dinero. Pocas veces se toma en cuenta que este gasto se recupera rápido al reducir el tiempo para la implementación del sistema. La dirección de la empresa consideró que no era conveniente hacer esta inversión.

4.2.1. Nuevas Estrategias.

La adquisición de nuevos equipos de cómputo, y sobre todo de nuevos "paquetes" aplicativos, que requerían de una mayor atención por parte del responsable del área de sistemas, llevaron a la creación de dos nuevos puestos dentro de la organización, el de Jefe de Sistemas y el de Operador de Computador.

Debido a que el director de la Planta México, hasta este momento responsable del área de sistemas, fue promovido al puesto de Director de Ventas, y que la persona que le sucedió no tenía la experiencia necesaria para manejar el área de sistemas, se decidió hacer el cambio en la estructura de la organización y que la misma persona se siguiera haciendo responsable del Sistema de Información Automatizado. Para aliviar la carga de trabajo del Director de Ventas se creó el puesto de Jefe de Sistemas.

4.2.2. Estructura de la Organización.

En la Figura 7 se presenta el organigrama que se definió en la Empresa para implementar la Segunda Etapa. La diferencia con el de la primera etapa es que ahora el Departamento de Sistemas fue localizado bajo la Dirección de Ventas. Este cambio fue motivado porque la persona que manejaba También se creó la Jefatura de Sistemas, que como se menciona antes fue con el objeto de que el Director de Ventas tan solo se dedicara a supervisar la operación del Departamento de Sistemas.

Organigrama Al Inicio de la Segunda Etapa

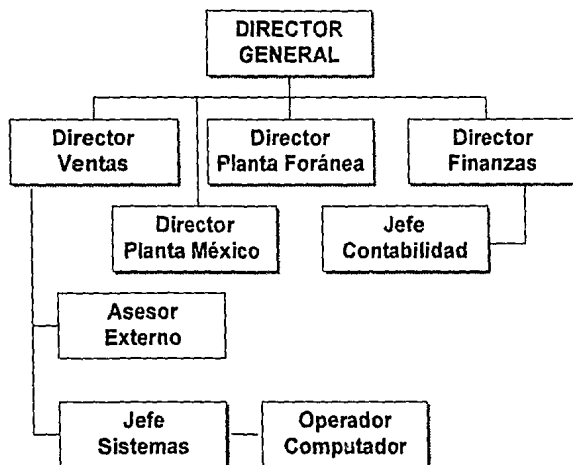


Figura 7

4.2.3. Resistencia al Cambio.

Desde el momento en que se recibió el nuevo equipo se dieron una serie de circunstancias que hicieron vulnerable a este Sistema. En primer lugar, el Director de Ventas, a quien reportaba el Jefe del Departamento de Sistemas, decidió que ya no podía atender las funciones del Departamento de Sistemas sin poner en peligro su responsabilidad principal, aun cuando se contrató a un Ingeniero en Sistemas como Jefe del Departamento de Sistemas.

Este Jefe del Departamento de Sistemas era una persona que tenía muchos conocimientos teóricos de computación, pero no tenía experiencia alguna en el campo administrativo y además el manejo de sus relaciones con el resto del

personal fueron pésimos. Le tocó definir los volúmenes de información por manejar. Debido a su falta de experiencia y a su mala relación con las demás personas, esta fue una labor infructuosa y que causó una gran tensión a todos los niveles en la empresa.

La Dirección General de la empresa decidió trasladar la responsabilidad del Departamento de Sistemas a la Dirección de Finanzas, a pesar de que inicialmente se había opuesto a la introducción del Sistema de Información Automatizado. Esta es la rama en donde las organizaciones usualmente se ubican el departamento que genera la información. El haber introducido nuevos equipos y programas de cómputo promovió el que la empresa reordenara su estructura, y lo hiciera buscando mejorar su eficiencia.

Una vez más hubo cambios no planeados; en la primera etapa el departamento de sistemas lo tuvo que tomar el Director de producción, ahora en la segunda etapa, se modifica el organigrama para que en realidad exista un departamento de sistemas el cual reporte al Director de Ventas. Sin embargo, hubo una serie de relaciones interpersonales conflictivas entre el Jefe de Sistemas, el Operador de la Computadora y el resto del personal administrativo, que condujeron a cambiar la estructura de la organización y dejarla como se muestra en el organigrama mostrado en la Figura 8.

El no haber aplicado técnicas para manejar la resistencia al cambio provocaron una serie de incidentes en las relaciones humanas, en los que se desgastan los esfuerzos. Otro aspecto que influyó en el tiempo en el que se implantó el sistema fue el no tomar en cuenta que hay que adiestrar a los usuarios del sistema.

Si como parte del cambio que implica el establecimiento de un Sistema de Información Automatizado, se planea la selección del personal que ha de

manejar los equipos y programas, para que este cumpla no sólo con las funciones estrictamente técnicas, sino para que sea un promotor del cambio que implica el llevar a cabo este tipo de proyectos, el cambio se da en una forma más rápida, ya que la resistencia a este se disminuye y hasta se promueve.

Organigrama Durante de la Segunda Etapa

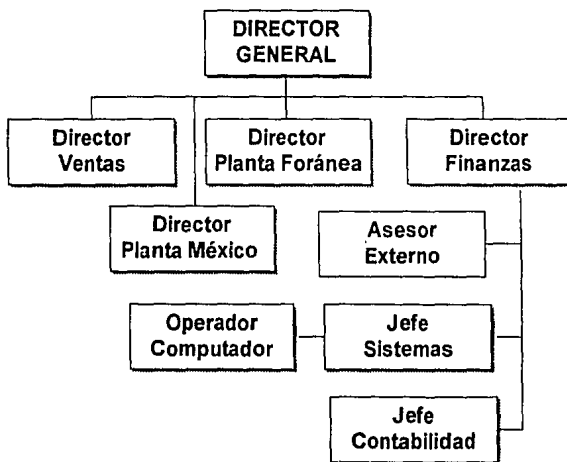


Figura 8

4.2.4. Descripción del Sistema.

El Sistema que se adquirió es un paquete que integra los módulos de Facturación, Cuentas por Cobrar, Inventarios, Contabilidad y Nómina. Los módulos de contabilidad y nómina se pudieron poner en marcha con grandes

esfuerzos. Los módulos de inventarios, facturación y cuentas por cobrar nunca funcionaron en forma adecuada, y se usaron una gran cantidad de horas - hombre. Por otro lado los sistemas de Manufactura y Eficiencia Financiera fueron reconstruidos para interactuar en línea con los sistemas de Facturación e Inventarios. También se construyó un módulo especial de estadística de ventas, en el que se incluye la extracción de los datos hacia equipos de cómputo personales, para que el personal del departamento de ventas pudiera hacer sus proyecciones, y búsqueda de información especial sobre algún cliente en particular.

Sistemas en la Segunda Etapa

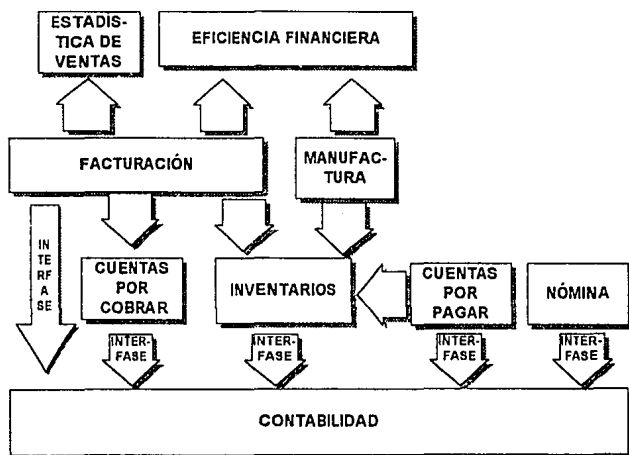


Figura 9

La diferencia con la primera etapa es que el sistema es más amplio, contempla inventarios, cuentas por pagar y nómina. El concepto de Control de Gastos desaparece y es substituido por el de Contabilidad, venciendo la resistencia al cambio que mostró en un principio el departamento de contabilidad. El sistema tiene un grado mayor de integración.

4.2.5. Diagrama de flujo

A continuación mostramos el diagrama de flujo de el proceso de órdenes de fabricación. Si lo comparamos con el mostrado anteriormente, en la primera etapa, nos podremos dar cuenta que hubo cambios. Ahora el Departamento de Producción planea su producción y hace sus requisiciones de material al Departamento de Compras con anticipación, tratando de prever la continuidad de la operación de la planta. Tenemos también un gran ahorro de operaciones manuales, ya que el sistema interactúa con el de inventarios en tiempo real y hace los movimientos necesarios de salidas de materia prima y entradas de producto terminado.

Al implantar el sistema en esta forma producción puede hacer sus requisiciones de compra con tiempo, reduciendo el riesgo de no cumplir con algún pedido, o aún el de detener la operación de la planta por falta de materia prima. Otra ventaja que se obtiene es que la dirección de Finanzas puede planear su flujo de efectivo en base a estos consumos de materia prima.

Ordenes De Fabricación - Segunda Etapa

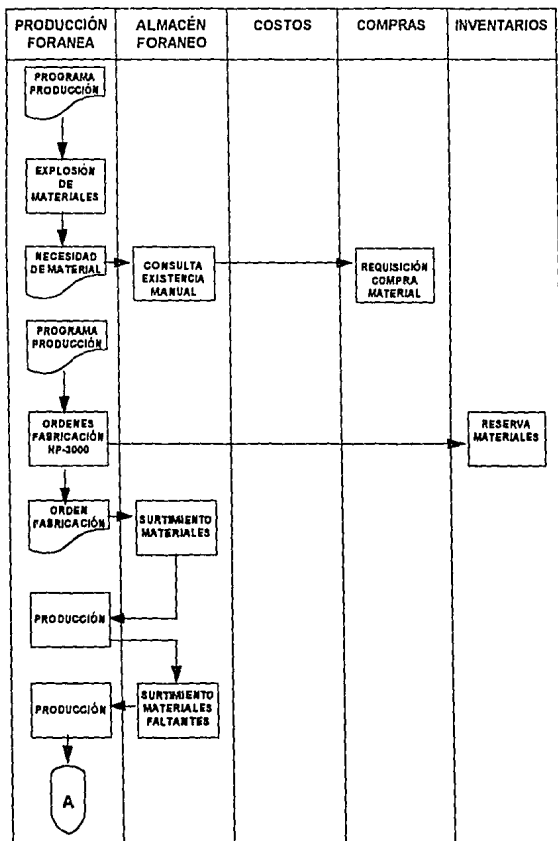


Figura 10

Órdenes de Fabricación - Segunda Etapa

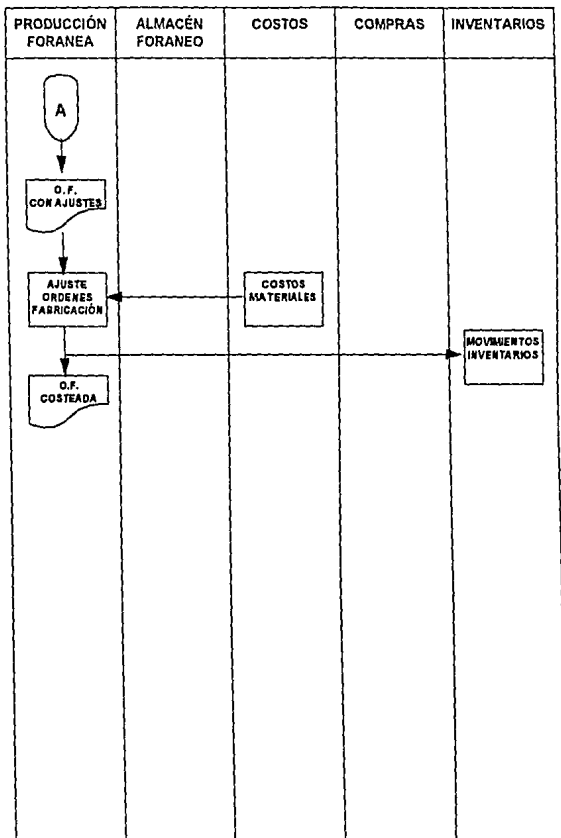


Figura 11

5. PROYECCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.

5.1. PROCESO PLANIFICADO DE CAMBIO

En la actualidad las empresas en todo el planeta, y especialmente de nuestro país, grandes o pequeñas, han sentido la necesidad de hacer cambios. Estos cambios están provocados por la necesidad de competir en los mercados internacionales con empresas, principalmente Asiáticas, las cuales gracias a estar aplicando desde tiempo atrás modelos más productivos, pueden ofrecer sus productos a precios más atractivos en el mercado mundial. Los países asiáticos tienen una gran ventaja sobre los de nuestro continente y el continente europeo, ya que empezaron con el cambio hacia modelos económicos basados en productividad hace unos veinte años.

Por este motivo las empresas tanto de nuestro continente como de Europa han empezado a realizar procesos de cambio, todos ellos orientados a mejorar su productividad. Estos cambios deben tener dos características para poder ser efectivos: deben ser muy rápidos y muy drásticos o profundos.

Efectivamente, cualquier proceso de cambio debe efectuarse en un plazo no mayor de 3 años para que sea efectivo. Generalmente los cambios que se proponen conllevan la toma de medidas drásticas que afectan la estructura de la organización y a la forma de operar de la misma.

Estos procesos de cambio se han estado llevando a cabo bajo diferentes formas, se les ha llamado de diversas maneras, por ejemplo Programas de Calidad, Programas de Desarrollo Organizacional y Reingeniería de los Procesos de Negocio. Todos ellos son procesos planificados de cambio.

Para cualquiera de ellos habrá que establecer los siguientes puntos básicos:

- Alcance en la organización.
- Profundidad, Organización y cambios.
- Compromiso de la alta dirección.

Estos tres puntos son los factores críticos de éxito de cualquier proceso planificado de cambio.

5.1.1. Alcance en la organización.

Es muy importante el definir cual es el alcance de cualquier proceso planificado de cambio. Muchos de los fracasos en este tipo de proyectos se deben a que desde el principio no se establece cual es la profundidad ni la amplitud con la que se van a realizar. El alcance debe ser lo más amplio posible. El establecimiento de un alcance muy limitado conlleva también a resultados limitados, lo cual desalienta a las empresas a seguir invirtiendo recursos humanos y materiales en procesos de cambios.

5.1.2. Profundidad, Organización y Cambios

Para llevar a cabo un proceso planificado de cambio es necesario fijar que tan profundos deben ser los cambios. Uno de los errores que se han cometido al planificar es que la visión que se tiene del cambio no es suficientemente amplia y poco profunda. Una visión limitada del proceso de cambio lleva a resultados muy modestos o inclusive negativos.

Como factores de éxito en cualquier proceso planificado de cambio también es importante mencionar los siguientes: establecer roles y responsabilidades de los participantes; el fijar, desde el inicio del proyecto, la forma en la se medirán los resultados; de forma relevante cuales serán los incentivos que se darán a aquellos que logren las metas establecidas; contar con los recursos humanos adecuados y colocados en la posición adecuada dentro del organigrama de la

empresa; el hacer uso de todas las herramientas que nos proporciona tecnología de la información; hay también que definir y comunicar de forma clara cual es la misión del proyecto; y por último tomar en cuenta las habilidades para el cambio tanto de la empresa como de sus recursos humanos.

5.1.2.1. Roles y responsabilidades

En todo procedimiento de cambio controlado es fundamental la definición de los roles y las responsabilidades de todos aquellos que participarán en el mismo. El trabajo personal y de grupo es un factor determinante en el éxito del proceso de cambio. Estos roles y responsabilidades se determinan en la etapa de planeación, de igual forma se establece el momento adecuado en el que cada colaborador del grupo debe realizar las actividades de las que se hace responsable.

Así pues, en la medida en que cada una de las personas involucradas conoce y entiende cual es su función dentro del proceso de cambio, lo que se espera de él o ella dentro del proceso de cambio, cómo y cuando debe de producir los resultados esperados y toma la responsabilidad de realizarlos con la oportunidad y calidad previamente definidos, el grupo de trabajo como tal funcionará eficientemente.

De lo contrario, si existe una definición o comunicación deficiente de tales roles o funciones, o peor aún, una ausencia de motivación o compromiso personal de aquellos que intervendrán en el proceso, los resultados serán pobres y los esfuerzos estériles.

5.1.2.2. Mediciones e incentivos

La medición dentro del procedimiento de cambio es uno de los elementos más importantes de y para su control. En la medida que se obtiene una

retroalimentación oportuna y amplia, y que se analiza y valora, se puede detectar también oportunamente cualquier desviación y consecuentemente, reaccionar adecuadamente.

Por otro lado, la única forma de determinar la bondad y eficiencia de un proceso de cambio controlado e inducido, es mediante el establecimiento de un sistema de medición que sea pragmático, esto es, que considere y evalúe resultados visibles y medibles, y que permita a los participantes contar con una imagen clara y con elementos suficientes para percibir las diferencias entre una situación anterior a las acciones realizadas y una posterior a estas.

Aunado a estos esquemas de medición, es conveniente establecer también un sistema o programa que incentive los logros obtenidos por el o los equipos de trabajo. La idea básica de reconocer la obtención de metas u objetivos predeterminados y de recompensar los resultados positivos obtenidos es parte fundamental de los mecanismos que impulsan el cambio. En la medida en que es deseable tanto el cambio mismo como los medios para lograrlo, el proceso se facilita y se acelera.

5.1.2.3. Estructura Organizacional

Para obtener el cambio es necesario primero definir: ¿qué es lo que se quiere cambiar? y ¿cuál es el modelo final al que se tiende?. Dicho de otra manera, se debe determinar en primer lugar cual es la estructura o modelo ideal organizacional que se pretende obtener. En la medida que se tiene una visión o imagen clara y definida de que es lo que se quiere obtener, y consecuentemente que es lo que se tiene que cambiar (quitar, poner o modificar), se podrá entonces planear eficientemente los objetivos, acciones, medición y obtención de tales objetivos.

Primero debemos saber hacia donde queremos llegar para después preparar nuestro "mapa" que nos ayudará a llegar a ese lugar.

De igual manera, dentro del proceso de planeación, es necesario organizar una estructura que sustente el programa de trabajo mismo, estructura que deberá considerar principalmente los siguientes elementos:

- Tiempo disponible (fechas límite)
- Recursos Humanos
- Recursos Financieros
- Tecnología y apoyos disponibles
- Asesoría especializada externa

5.1.2.4. Tecnología de Información

En esta época cualquier proceso planificado de cambio se debe valer de las técnicas más avanzadas para obtener la información adecuada en el tiempo preciso. El proyecto debe prever la inversión tanto en activos fijos, como en la capacitación para el uso de los mismos. Otro factor importante a considerar, es que la tecnología esta mejorando en forma constante, y por ello, lo más probable es que se tenga que renovar en un cortísimo plazo, equipos y programas. Por lo que hay que establecer un plan de mejora continua de la tecnología de información.

5.1.2.5. Valores compartidos

Para que el proceso de cambio sea realmente eficiente y perdurable, es necesario que se le induzca una dirección correcta. Los valores en los cuales se sustenta tienen que ser conocidos, compartidos y deseados por los miembros de la organización.

Para ello, podemos recordar de una manera simplificada que es necesario definir cual es la misión o propósito del procedimiento, cual es su razón de ser. Posteriormente, al definir los objetivos específicos o metas a lograr, se establecerán las bases mismas del cambio, se determinará que es lo que se quiere cambiar. Y esto conlleva un análisis y juicios de valor.

5.1.2.6. Habilidades para el cambio.

Sin lugar a dudas que para obtener cambios, es indispensable contar con las habilidades para obtener los objetivos específicos que se determinaron en la primera etapa de la planeación. No basta querer el cambio, se requiere saber como hacerlo y realizar las acciones requeridas para ello.

Cuando hablamos de habilidades, estamos considerando diversos elementos y capacidades, tanto de las personas involucradas en el procedimiento, como de la organización misma y de sus asesores externos. Estas son muy variadas y multidisciplinarias, destacando entre otras las siguientes:

- Conocimientos
- Capacidad para percibir y analizar
- Habilidad para planear y organizar
- Habilidad para comunicar y motivar
- Habilidad para dirigir y conducir
- Oportunidad en la obtención de retroalimentación y capacidad de rectificación.

5.2. TERCERA ETAPA.

La administración de la empresa entró en una tercera etapa de implementación del Sistema de Información Automatizado. Esta es una etapa de reorganización, y como parte de ella se decidió cambiar el Sistema de Información Automatizado.

En este momento la situación de la economía del país exige contar con mejor información y más oportuna. Por ello se trata de establecer un sistema de información para la administración eficiente, que capte los datos tan cerca de su punto de origen como sea posible, que pase por los procedimientos de procesamiento y llegue la información hasta los encargados de la toma de decisiones.

5.2.1. Necesidad Del Cambio.

La Dirección General de la Empresa percibió la necesidad del cambio, debido a que con la apertura de las fronteras a importaciones necesita producir con un nivel de calidad y costo competitivo y ha hecho algunos esfuerzos en este sentido, aunque no han sido del todo exitosos. Por ejemplo, se trató de formar grupos interdisciplinarios de trabajo con el fin de reducir costos, se pretendió que funcionaran en forma autónoma y presentaran resultados ante los directores; esto no tuvo resultados suficientes para aumentar las utilidades de la empresa.

Aunque este es un cambio planeado, no dió los resultados deseados. Su alcance fue en realidad a corto plazo. Únicamente uno de los cinco grupos que se organizaron cumplió con sus metas, los demás simplemente dejaron de existir, ya fuese porque algunos elementos dejaron de pertenecer a la organización o porque les fueron asignadas tareas con mayor prioridad.

5.3. PROGRAMA DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Con el fin de modificar la forma de la administración, la dirección de la empresa, con el apoyo del Consejo de Administración, decidió que el cambio en la organización debía hacerse utilizando un Programa de Desarrollo Organizacional, para lo cual se utilizan los servicios de un asesor externo.

5.3.1. Asesor Para Desarrollo Organizacional

Las funciones del asesor externo en la empresa fueron reestructurar la empresa desde el punto de vista de su organización, seleccionar personal, establecer metas, planificar la capacitación e implementar alguna de las técnicas de Calidad Total.

Por otro lado la empresa se comprometió a proporcionar los recursos materiales y económicos necesarios para la implementación de los cambios; además estableció el compromiso para llevar a cabo los cambios propuestos por el asesor.

De hecho, se estableció un plan con objetivos a corto y mediano plazo, en base a un diagnóstico hecho por el Asesor Externo. Este plan, en el cual se fijaron metas, fue discutido y aprobado por el grupo de directores que patrocinan este programa de DO, y posteriormente fue presentado para su aprobación al Consejo de Administración. En esta etapa se procedió a programar cambios en la empresa y a implementar la metodología para medir los resultados de éstos, así como el control de los gastos que el programa implica.

5.3.2. Obtención De La Información

El asesor externo procedió a hacer una serie de entrevistas personales con los directores y gerentes para obtener la información necesaria que le permitió diagnosticar las necesidades de cambio en la empresa. También solicitó de cada uno de los directores, gerentes y supervisores le entregaran por escrito, una descripción de las actividades desempeñadas.

5.3.3. Diagnóstico

El diagnóstico presentado por el asesor externo en DO manifestó que una de las causas por las cuales la empresa no esta produciendo los resultados esperados

es la actitud pasiva y rutinaria que tienen ciertos directores y gerentes, sobre todo por su edad, (están llegando o acaban de rebasar los cuarenta años). Su recomendación es la de retirarlos de la empresa, aunque estos elementos son los que más experiencia tienen en el manejo de la organización; de hecho son los que más críticas expresaron a la forma en que se le estaba dirigiendo.

La recomendación fue la de cambiar experiencia, pasividad, y una forma de trabajo reactiva, por fortaleza y receptividad a una forma proactiva de trabajar.

El diagnóstico también mostró la necesidad de mejorar el Sistema de Información Automatizado para poder obtener datos en forma más rápida y así poder mejorar la atención al cliente.

Asimismo, también se demostró la necesidad de mejorar el servicio que se ofrece a los clientes, ya que los clientes están siempre en la incertidumbre sobre si sus pedidos les serán entregados a tiempo y con la calidad apropiada. La herramienta fundamental para ello es que se obtengan los datos necesarios completos y a tiempo.

Era necesario para ello mejorar el Sistema de Información Automatizado y al mismo tiempo había que hacer que las fuerzas de ventas consultaran constantemente la información que el sistema les proporciona.

También se recomendó la creación de una nueva posición en la empresa, para alguien que hiciera el enlace entre producción, venta y el cliente. Esta persona debía estar al tanto de pedidos, programas de producción, fechas de entrega, problemas de calidad, etc. Se nombró este puesto como Gerencia de Logística. Para que este Gerente pudiera llevar a cabo sus funciones, le era indispensable contar con la información que los demás departamentos generan y colocan en el

Sistema de Información Automatizado. Por este motivo el Sistema de Información Automatizado debía contar con un Subsistema de consultas muy ágil.

5.3.4. Establecimiento del Programa De DO.

Se plantea una nueva estructura en la organización, la cual aunque no es la más adecuada desde el punto de vista teórico, es la que se pensó tendría una mayor funcionalidad operativa. Existen ahora dos Directores de Ventas, uno por cada una de las grandes áreas de productos que maneja la empresa, lo irregular es que todos los vendedores reportan a ambos directores.

Con esta nueva estructura y la selección de nuevo personal, el poder de decisión en la empresa se concentra en el Director de Finanzas. Esto es debido a que esta persona es muy proactiva y toma decisiones que abarcan no sólo su área. Su actuación fue atinada, lo cual le proporcionó el apoyo de la Dirección General. A él se le encargó la reestructuración administrativa del negocio por medio de la actualización del Sistema de Información Automatizado, de hecho esta persona ocupó antes la jefatura de Sistemas y tenía una magnífica visión de lo que es el negocio.

Hasta la fecha, aún cuando un principio fundamental de cualquier programa de DO es la capacitación y el desarrollo, no se ha procedido a efectuar ningún plan de capacitación y desarrollo del personal, las actividades que se realizan en este sentido se han visto reducidas a las estrictamente necesarias para cumplir con lo pactado con el sindicato y las autoridades laborales.

Se estableció un programa de DO, el cual se debe llevar a cabo en tres años. Este programa comprende las siguientes etapas:

- Formación de un Comité Ejecutivo.
- Reestructuración del organigrama.

- **Establecimiento de un programa de racionalización de los gastos.**
- **Modificación del Sistema de Información Automatizado, buscando que este sea el promotor del cambio necesario para mejorar la eficacia de la empresa.**
- **Establecimiento de un programa de círculos de calidad.**

5.3.4.1. Comité Ejecutivo.

El comité ejecutivo se formó tomando como base a los directores de la empresa, guiados por el asesor en DO. Este comité esta encargado de vigilar que las metas y objetivos establecidas dentro del plan de DO se cumplan, tanto en tiempo como en costo.

También es el único organismo dentro de la empresa que puede autorizar nuevas actividades e inversiones, de tal forma que ninguna otra iniciativa dentro de la empresa tenga metas opuestas a las ya planeadas.

Este comité se reúne periódicamente, en esas reuniones se revisa el grado de avance del proyecto, vigila las desviaciones, y autoriza nuevas actividades.

5.3.4.2. Restructuración del organigrama.

Una parte sustancial del programa de DO fue la reestructuración del organigrama. No solo se definieron puestos y jerarquías, sino que se propuso el reemplazo de algunas de las personas claves en la organización, como el director de ventas de petroquímicos, los gerentes de ingeniería y producción de la planta foránea todos los vendedores.

Como se podrá observar en el organigrama hay varias inconsistencias; por ejemplo, los vendedores reportan a dos directores, el Departamento. de Ventas al extranjero no depende del director de ventas y compras de importación, sino que está en manos de ventas de exportación por razones de idioma.

El organigrama de la empresa es el siguiente:

Organigrama: Tercera Etapa

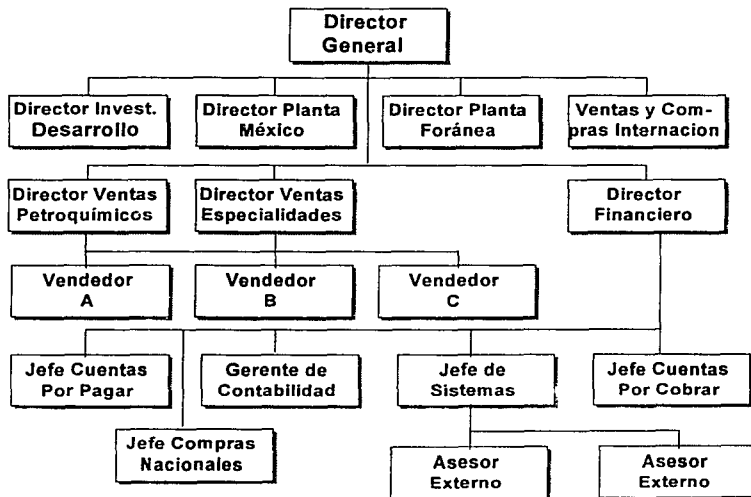


Figura 12

ORGANIGRAMA PARA LA TERCERA ETAPA

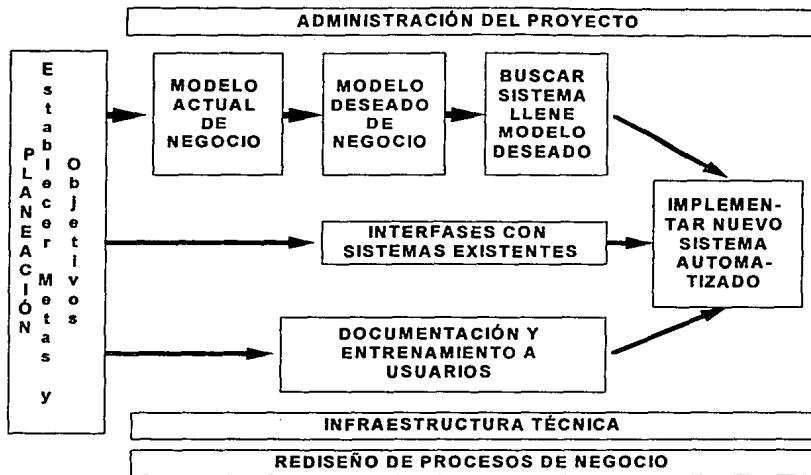


Figura 13

5.4. NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO

5.4.1. PLANEACIÓN.

Al Director de Finanzas se le encargó la planeación del cambio a un nuevo Sistema de Información Automatizado, así como la administración del proyecto. El plan debía ser presentado al comité ejecutivo para ser revisado y aprobado.

Se establecieron algunos lineamientos generales para el proyecto, que fueron:

En virtud de la situación económica reinante en la empresa, la base para el nuevo sistema era la de conservar el equipo de cómputo que existía y complementarlo con nuevas terminales, impresoras, equipos PC compatibles y algunos periféricos extra que fueran indispensables para el buen desempeño del nuevo sistema.

El tiempo deseable para llevar a cabo este cambio se estableció en seis meses.

Todo el programa de trabajo debía estar coordinado con los demás cambios que el programa de DO estableció.

Como se muestra en la Figura 13 el establecer el Sistema de Información Automatizado, en esta tercera etapa, incluye varias etapas: la primera es la de Planeación, en la que se deben establecer las metas y objetivos. Las etapas subsecuentes incluyen el determinar el modelo actual del negocio, buscar cual es el modelo necesario del negocio. Una vez que se tienen los dos modelos se busca un sistema que pueda cumplir con todas las funciones del modelo deseado.

Si se usan sistemas paquete de cómputo, habrá que encontrar aquel en el que las funciones del negocio sean cubiertas, cuando menos en 70%. Cuando ya se

tienen sistemas propios, y cuya funcionalidad no pueda ser cubierta por los sistemas paquete hay que buscar que se pueda construir con facilidad la interfase entre ambos sistemas.

Antes de empezar la implementación del sistema hay que elaborar la documentación sobre el modelo del negocio que se establecerá. Junto con la documentación habrá que dar entrenamiento a los usuarios del sistema.

Todas estas actividades se realizan bajo la supervisión de alguna persona administrador del proyecto. También durante todas las fases se debe contar con la asesoría en las áreas de: infraestructura técnica y rediseño de los procesos de negocio.

5.4.1.1. Establecimiento De Metas Y Objetivos.

El objetivo principal fue que el Sistema de Información Automatizado proporcionara la información, en cantidad y calidad adecuada, de acuerdo con las necesidades que estableció la Dirección de Ventas como indispensables para cumplir adecuadamente con sus funciones. Además el sistema debía proporcionar a la Dirección General, a diario, una foto de la situación económica del negocio, de tal forma que se pudiera tomar acción correctiva a las desviaciones con respecto a lo presupuestado en forma dinámica.

La necesidad del área de ventas consiste en que en el momento de recibir la requisición de algún material por parte del cliente, se le pueda informar en forma segura acerca de la disponibilidad del material, fecha de entrega, precio al cual se le cotizó, y su situación de crédito. Otra necesidad es poder hacer consultas a la base de datos para poder determinar si un cliente baja su nivel de consumo.

La Dirección General solicitó contar con un reporte diario que contenga la siguiente información: dinero en bancos, cuentas por cobrar y por pagar proyectadas durante las siguientes cuatro semanas, valor de los inventarios de materia prima y producto terminado, ventas del periodo, ventas acumuladas del ejercicio, cantidad de producto producido en el periodo y acumulado del ejercicio, así mismo datos de ventas y producción clasificados por familia de productos.

Los datos que la Dirección de Finanzas requería son básicamente los mismos que solicitó la Dirección General. Además los estados financieros del periodo deben estar listos para presentarse al Consejo de Administración a más tardar el día 10 del mes siguiente al periodo que se cierra.

5.4.1.2. Plan De Trabajo

El plan de trabajo que se estableció comprendía las siguientes etapas:

- ♦ Etapa Inicial.
 - Determinar el costo del proyecto.
 - Determinar el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.
 - Hacer la presentación del proyecto al comité ejecutivo.
 - Obtener la aprobación del comité ejecutivo.
- ♦ Establecer el modelo actual del Negocio.
 - Hacer el levantamiento de la situación existente desde el punto de vista negocio.
- ♦ Determinar el modelo deseado del Negocio.
 - Establecer nuevos métodos y procedimientos.
- ♦ Buscar el sistema que llene el modelo deseado.
 - Determinar si los programas de cómputo en uso cumplen con las necesidades establecidas en el punto anterior.
 - Analizar si los programas existentes son los adecuados, si no, establecer un plan para modificar los programas existentes.

- Analizar los programas existentes y si no fueran los adecuados, seleccionar nuevos programas que sí cumplan con las necesidades de la empresa.
- Reclutar al personal necesario para manejar el proyecto.
- Establecer el prototipo de negocio.
- Implementar el nuevo Sistema de Información Automatizado.
 - Instalar los programas seleccionados.
 - Adaptar los programas al prototipo establecido.
 - Probar el Sistema.
 - Poner en marcha el Sistema.
 - Entrenar al usuario.

5.4.1.3. Administración del Proyecto

Un factor importante para el buen desarrollo del proyecto es la administración de éste. El administrador debe encargarse de que todos los elementos materiales y humanos necesarios para llevar a buen fin el proceso, sean proporcionados a tiempo. Nada más frustrante para un equipo de trabajo, aun cuando esté muy motivado, es el que su trabajo se vea impedido por la falta de recursos ya comprometidos.

El cumplir con lo expresado en el párrafo anterior es requisito indispensable para que el administrador del proyecto pueda exigir, a los miembros del equipo, el cumplimiento de calendarios establecidos en la fase de planeación.

5.4.2. Determinación del Modelo Actual del Negocio.

Para determinar el modelo actual de negocio se empezó a determinar lo siguiente:

- a. Que datos se necesitaban.
- b. Cuándo se requerían.
- c. Quien o quienes los necesitaban.

- d. Donde eran necesarios.
- e. En que forma se necesitaban.

La metodología para determinar el modelo actual del negocio incluye una serie de entrevistas con las personas que manejan las funciones del negocio, con el objeto de tener en la forma más directa la descripción de las funciones y procesos del negocio.

5.4.3. Modelo Deseado del Negocio

Para llegar al modelo deseado del negocio se toma como base el modelo actual. Se elimina la duplicidad de funciones, por ejemplo cuando una factura es elaborada por el departamento de ventas y después recapturada por los departamentos de cuentas por cobrar y el de contabilidad.

Una vez que el modelo esta libre de duplicidades se puede mejorar y comparar con modelos que se hayan implantado exitosamente en otras empresas.

Es recomendable en esta etapa utilizar los servicios de asesores externos, ya que éstos tienen una perspectiva diferente de la manera en la que se manejan los negocios. El asesor externo normalmente ya ha tenido experiencias que le permiten indicar qué se debe incluir y qué no en el modelo deseado del negocio.

Una vez obtenido el modelo deseado del negocio, se debe revisar la posibilidad de implantarlo en la empresa. Después se pasa a la etapa de planeación de la implantación del modelo.

5.4.4. Buscar el Sistema de Información que Llene el Modelo.

Una vez que se tiene el modelo deseado de negocio se debe buscar el Sistema de Información que llene la mayor parte de la funciones del modelo. Como regla general los Sistemas Automatizados de Información que se venden como

paquete suelen llenar del 70% al 75% de las funciones deseadas del negocio. El resto de la funcionalidad debe ser cubierta de alguna de las siguientes formas:

- Utilizando programas ya existentes en la empresa. Construir interfaces con el sistema paquete.
- Con un desarrollo interno de programas en la empresa y elaborar interfaces con el sistema paquete.
- Adquiriendo otros paquetes que complementen la funcionalidad no cubierta por el paquete principal. Construir las interfase con este último.
- Modificando el modelo del negocio para hacer uso del sistema paquete tal y como lo planeó el desarrollador.

5.4.4.1. La Selección De Los Programas.

Tomando como base la conservación del equipo de cómputo existente, se contaba con dos alternativas en cuanto a los programas de cómputo a utilizar: la primera sería tratar de que la empresa dueña de los programas que se compraron en 1986 proporcionara una versión actualizada de sus programas; la otra opción sería la de buscar en el mercado de paquetes para este tipo de computadoras, el que cumpliera con las nuevas necesidades de la empresa.

Como ya se dijo anteriormente, los programas de nómina están trabajando aceptablemente y el servicio de mantenimiento y actualización de ellos ha sido constante, esto es debido a que por haber un número grande de usuarios, a la empresa que elabora este programa le es rentable mantener el personal adecuado para proporcionar este servicio.

5.4.4.2. Actualización de los paquetes en uso.

Se hicieron varios esfuerzos por hacer uso de una versión actualizada de los programas existentes. Se tomó contacto con el actual dueño de los programas, este hizo la oferta de que actualizarían los programas de los sistemas de

Facturación, Cuentas por Cobrar e Inventarios, sin costo, si se le continuaba pagando el contrato de mantenimiento.

Cuando en forma conjunta (proveedor y empresa) revisaron las versiones de los programas que se estaban usando, el resultado fue la oferta de actualizar los programas por un costo superior al de los programas nuevos. Se desechó esta opción.

Esta actitud del proveedor fue provocada por la posición intransigente del Director de Finanzas. La mala relación entre cliente y proveedor provocaron el que se planeara un cambio.

5.4.4.3. Búsqueda de Sistemas Paquetes.

Se evaluó un paquete de programas hecho en los Estados Unidos, los programas son buenos, pero habría que adaptar muchas de la funciones del negocio al paquete.

También se recibió la oferta de uno de los programadores, que estuvo trabajando para el proveedor anterior, de elaborar programas a la medida, a un costo muy bajo y en un tiempo muy corto.

5.4.4.4. Criterio de Selección Sistema Paquete.

En lugar de hacer una evaluación que llevara a una toma de decisión bien fundada, se toma el criterio de adquirir la solución más económica.

Aunque el cambiar el Sistema de Información Automatizado forma parte de un proceso de cambio planificado, hay decisiones que motivarán cambios no planeados.

Una decisión del administrador del proyecto motivó el no obtener los resultados planeados a tiempo y con la calidad que se requiere. Al comprar servicios baratos no se cumplió con lo expuesto en los incisos anteriores. No se tomó en cuenta a los usuarios durante las etapas de modelaje, ya que este servicio no le fue comprado al proveedor de los programas.

5.4.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

En la tercera etapa el Sistema de Información Automatizado comprende los siguiente módulos:

- Facturación
- Cuentas por Cobrar
- Cuentas por Pagar
- Compras
- Inventarios
- Costos de Producción

Este sistema está diseñado para trabajar en tiempo real. Cada módulo funciona de manera tal que proporciona en forma inmediata los datos necesarios a los demás módulos; así pues, cuando el sistema de costos elabora una orden de fabricación, automáticamente hace la reserva de materia prima en el sistema de inventarios; de igual forma se hace una entrada virtual del producto terminado en el almacén, la cual se convertirá en entrada real cuando mediante el sistema de costos se le avise que la orden de fabricación ha sido terminada.

Sistemas en la Tercera Etapa

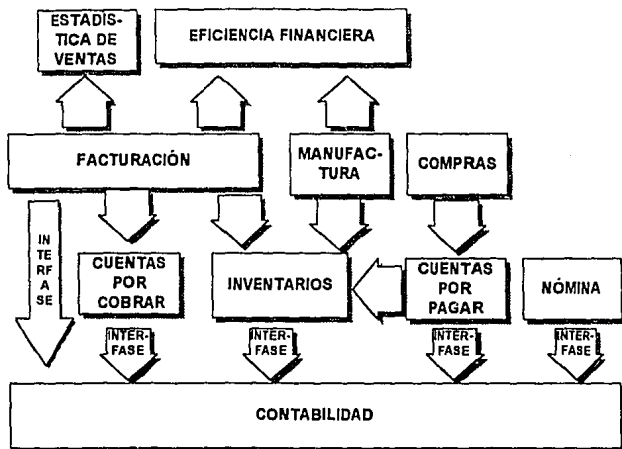


Figura 14

5.4.5.1. Diagrama De Flujo.

El siguiente sería el diagrama de flujo de la información dentro del sistema:

Como se muestra en la figura 15, el proceso de órdenes de fabricación ahora contiene un módulo de explosión de materiales que interactúa automáticamente con el de compras, generando las requisiciones de compra de las materias primas necesarias para llevar a cabo el programa de producción. Al elaborar la orden de fabricación se crea la reserva de materia prima y se crea la entrada del producto terminado en proceso.

Al terminar la orden de fabricación, ésta es costeadada, y en ese momento se ajustan las cantidades de materia prima realmente utilizada, la materia prima pasa del estado de reserva al de salida por consumo en producción, el producto terminado pasa de producto por producir a existencia disponible pendiente de aprobación, esta aprobación debe ser otorgada por el departamento de control de calidad.

PROCESO ÓRDENES DE FABRICACIÓN - TERCERA ETAPA

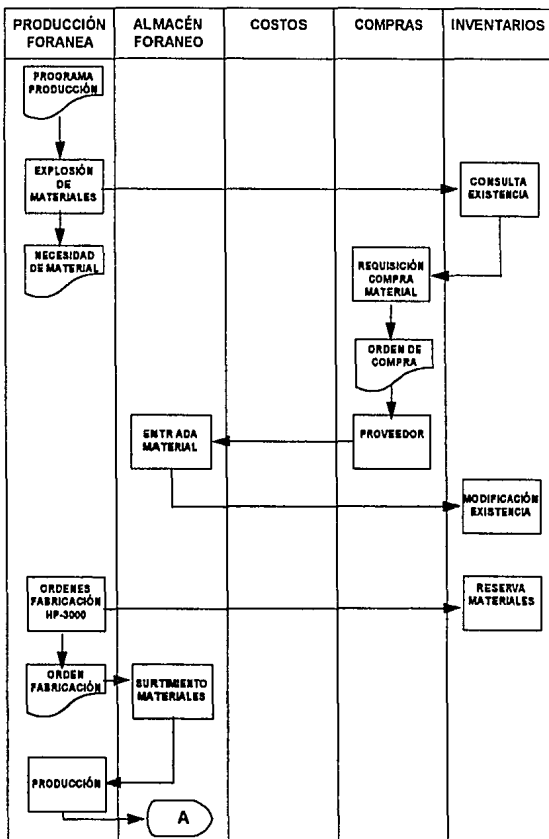


Figura 15

PROCESO ÓRDENES DE FABRICACIÓN - TERCERA ETAPA

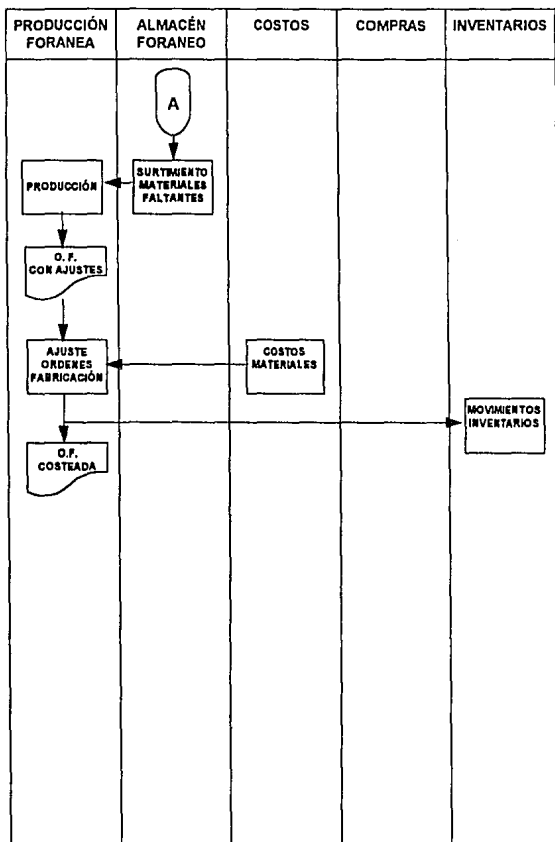


Figura 16

5.4.5.2. Inclusión De Sistemas No Planeados.

Como parte del cambio que se está dando en la organización aparece la necesidad de una serie de sistemas, que compartan la información usada y generada por los demás sistemas, por ello se tienen que adicionar los siguientes sistemas:

- **Certificados de Análisis**
- **Control Estadístico de Procesos**
- **Hojas de Seguridad**
- **Báscula Automatizada**

Fue necesario elaborar los dos primeros sistemas ya que existe una exigencia de los clientes para cumplir con los estándares de Calidad y otra exigencia por los nuevos requerimientos de las autoridades ecológicas. Un cambio debido a las nuevas condiciones de globalización, dió origen a un cambio interno.

El adicionar una báscula fue una necesidad para el control de los inventarios y el garantizar la entrega de los productos a tiempo. Este cambio no estaba incluido en el plan original, pero al hacer el cambio para procesar automáticamente los inventarios, se hizo evidente que esta inversión era benéfica y que la inversión se recuperaba en corto plazo. Se mejoró el tiempo de entrega de los materiales y se disminuyeron las diferencias de pesaje, por ello los clientes presentan menos reclamaciones, esto repercute a su vez en que el pago es oportuno.

5.4.6. Implementar el Nuevo Sistema de Información Automatizado.

Esta etapa del proyecto es la que más dificultad presentó. Fue cuando todos los involucrados se dieron cuenta que el cambio era ya inminente e irreversible. En esta fase es cuando la resistencia al cambio se hizo más evidente. Sobre todo

porque no hubo durante las fases anteriores el trabajo adecuado para sensibilizar a todos los usuarios del nuevo sistema sobre las bondades de los cambios propuestos.

La programación de esta fase del proyecto se debió hacer con mucho cuidado. La carga de trabajo para todo el equipo se multiplicó. La tensión provocada por tener que enfrentarse a nuevas experiencias, hizo que hubiera algunas fricciones entre los miembros del equipo.

5.4.7. Documentación.

Parte esencial al establecer un Sistema de Información Automatizado es elaborar, a medida que el trabajo se va realizando, la documentación del proyecto.

Esta documentación debe incluir desde la Misión del proyecto, hasta el Manual de Operación del Sistema, pasando por la metodología para la determinación de los modelos actual y deseado.

Es importante que la documentación se elabore en paralelo con las actividades, si se deja para después lo más probable es que nunca se construya, perdiéndose la experiencia lograda.

5.4.8. Entrenamiento a Usuarios

El entrenamiento a los usuarios del Sistema de Información Automatizado es una parte vital del proyecto. Si se utiliza como parte de la motivación para llevar a cabo el proceso de cambio las probabilidades de éxito del proyecto se ven incrementadas. Al fin de cuentas el usuario es el cliente a satisfacer.

La capacitación se debe planear y proporcionar con oportunidad. Si no se hace así la resistencia al cambio del usuario se ve incrementada. En esta parte del

proyecto es importante la participación de todos los involucrados en el proceso planificado de cambio, desde la alta dirección hasta el más modesto de los usuarios. Nada mejor para motivar a los usuarios que la presencia de los altos directores en las sesiones de entrenamiento, mostrando que todos son partícipes del proceso de cambio.

6. CONCLUSIONES.

Primera Etapa

Durante la primera etapa de implantación del Sistema de Información Automatizado, no se estableció formalmente un proyecto. El solo hecho de decidir la compra de un equipo de cómputo hizo que la empresa fuera enfrentando el hacer cambios. Estos cambios no fueron previstos.

Los cambios se van haciendo a medida que se hacen necesarios. La situación es completamente reactiva. Sin embargo, cuando los responsables del sistema de información manual se niegan a manejar el sistema automatizado, en lugar de reaccionar para vencer la resistencia al cambio, se toma una vía alterna, el escoger dentro de la organización a la persona dispuesta a hacerse cargo del proyecto. El Sistema de Información Automatizado promueve el hacer cambios en la estructura de la empresa para acomodar el liderazgo del proyecto, lo que significó la reestructuración de las funciones.

Una vez que el sistema empieza a funcionar se dió otro cambio. Al obtener algunos éxitos, como el poder costear en unas cuantas horas la totalidad de los productos de la empresa, gran parte de los que habían mostrado resistencia al cambio, cambiaron su actitud y se volvieron usuarios de la información que el Sistema les proporcionaba.

La resistencia al cambio es una medida de los problemas en las relaciones humanas dentro de la empresa. Al no haber tenido una etapa previa de motivación, en donde se les expusiera a todos los empleados de la empresa las metas y objetivos del proyecto y asegurara que su posición dentro de la empresa no peligraba por la implantación del Sistema, las relaciones humanas se

volvieron ásperas; y en este caso las personas que presentaron esta resistencia terminaron por dejar la empresa. Este es otro cambio no planeado que fue promovido por la implantación del Sistema de Información Automatizado.

La resistencia al cambio no se debe al cambio de tecnología, sino que a que este cambio en la tecnología hace resaltar las fallas que la administración del negocio ha tenido a lo largo del tiempo. Si el cambio tecnológico no se maneja con metas firmes y claras, lo más probable es que haya muestras de inestabilidad en el campo de las relaciones humanas. Por ello es necesario darle objetividad e importancia al cambio de tecnología y utilizarlo como un promotor de cambio planeado y controlado.

Durante toda esta etapa, las decisiones que se tomaron no fueron para resolver los problemas de fondo, sino para tratar de salvar el proyecto.

El proyecto no fue desechado gracias a que, como se mencionó antes, hubo lo que se consideró un éxito: los beneficios financieros, los cuales pagaron con creces la inversión hecha hasta ese momento en el proyecto.

Segunda Etapa

Durante esta etapa, etapa de transición, es cuando más cambios no planeados suceden. En primer término, no se planeó el futuro cercano del Sistema de Información Automatizado. Este estaba creciendo y demandó mayor cantidad de equipo. Se planeó la adquisición de nuevo equipo, con capacidad de crecimiento futuro. Aún así, el cambio tecnológico, fue planeado a mediano plazo.

Nuevamente se incurre en el error de no planear el cambio en las relaciones humanas que el cambio tecnológico exige. Tampoco hay una meta establecida y un tiempo para llevar a cabo el proyecto. Se hizo un presupuesto de inversión

para el proyecto. No se estableció ningún método para medir los resultados del proyecto.

No bien arribó el equipo, cuando el cambio tecnológico empezó a promover cambios. La estructura de la organización se cambió, para acomodar al departamento de sistemas bajo la responsabilidad de la dirección financiera. Aún cuando este nuevo sistema debía ser manejado por los usuarios, como en el caso anterior, no hubo motivación, ni capacitación previa, por lo que se presentó nuevamente el fenómeno de resistencia al cambio. Este fenómeno fue de mayor dimensión ya que ahora las personas involucradas son mucho más.

El Sistema fue manejado en esta etapa por un paquete de programas construido para dar una solución genérica, y por ello exige que haya orden en las funciones del negocio. Esto promueve un cambio: el establecer y documentar los métodos y procedimientos de las funciones del negocio.

Hubo una mejora en cuanto a la oportunidad con la que la información fue presentada a los encargados de las decisiones en la empresa.

Sin embargo, al no haber sido establecidas las metas y el procedimiento de medición, no se pudo determinar con precisión el beneficio económico que se logró.

Tercera Etapa.

Al estar la situación económica del País pasando por una etapa de globalización, se hizo necesario que las empresas mejoraran su eficacia para poder competir en el mercado mundial. Las empresas del ramo de los productos químicos no son la excepción. Por lo que la empresa que hemos usado como ejemplo decidió entrar en un proceso planificado de cambio.

Este proceso de cambio fue parte de la planeación estratégica de la empresa. Dentro de los procesos planificados de cambio se escogió la implementación de un programa de Desarrollo Organizacional. Este programa propuso como promotor del cambio el establecimiento de un nuevo Sistema de Información Automatizado.

Este nuevo sistema fue implantado siguiendo una metodología que contemple todas las etapas administrativas que permitan planear y controlar el proyecto, tanto desde el punto de vista tecnológico como del humano.

Ahora se reestructuró la organización completa, hay que hacer reingeniería de las funciones de negocio, todo ello promovido por la necesidad de establecer un modelo de las funciones del negocio con el que el nuevo Sistema de Información Automatizado debe funcionar.

La meta del proceso planificado de cambio, aunque fue planteada para competir en un mercado de apertura, tenía en realidad la meta proporcionar utilidades a los accionistas de la empresa.

En esta tercera etapa el establecimiento del Sistema de Información Automatizado fue parte de un proceso planificado de cambio. Las metas fueron mucho más amplias, profundas y explícitas. El costo del proyecto fue mucho mayor, y además no es debido únicamente a la inversión por cambio tecnológico, sino también por el cambio en las relaciones humanas de la empresa.

Por lo expuesto anteriormente podemos afirmar que efectivamente el implantar un Sistema de Información Automatizado promueve el cambio en la organización; y si éste forma parte de un proceso planificado el resultado es una mejora importante en la eficacia de la empresa.

7. BIBLIOGRAFÍA.

Burch, John G. Grudnitski, Gary. [1992]. DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION - Teoría y Práctica - México. MEGABYTE Editorial Limusa, S.A. de C.V. 1a. Edición en Español de la 5a. Edición en Inglés.

Gilbreath, R. [1990]. LA ESTRATEGIA DEL CAMBIO, México: McGraw Hill.

Gómez Morfín, Joaquín. [1992]. EL CONTROL EN LA ADMINISTRACION DE EMPRESAS. México : Editoria Diana. 1a. Edición.

Lazzaro, Víctor. [1992]. SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS. México : Editorial Diana. 1a. Edición..

Stewart, Jím. [1992]. GERENCIA PARA EL CAMBIO PLANEACION Y DESARROLLO. Colombia : Fondo Editorial Legis.

Lawrence, Paul R. [1954]. HOW TO DEAL WITH RESITANCE TO CHANGE. Harvard Bussines Review Classic.

Hall, Gene, Rosenthal, Jím, Wade July. [1993] HOW TO MAKE REENGINEERING REALLY WORK. Harvard Bussines Review November - December 1993.

Duck, Jeanie. [1993] MANAGING CHANGE: THE ART OF BALANCING. Harvard Bussines Review November - December 1993.