



ITESM

CAMPUS ESTADO DE MEXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE MONTERREY**

**DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA**

**UN ENFOQUE CONCURRENTE APLICADO EN LOS PROCESOS DE
INSTALACION DE CENTRALES DE CONMUTACION PUBLICA**

**TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE
MANUFACTURA POR:**

FRANCISCO RAMIRO MARTINEZ GONZALEZ

**ASESOR:
DR. PEDRO LUIS GRASA SOLER**

**ATIZAPAN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MEXICO
MAYO DE 1995**



PREFACIO

A principios de la década de los 80's, nuestra percepción del mundo era francamente otra. La parcelación del mundo en dos grandes bloques parecía como una realidad inminente, imposible de ser modificada.

Al interior del país, a pesar de la fuerte crisis económica por la que atravesaban la mayoría de las organizaciones productivas, durante esa década la política proteccionista del país aún las favorecía. No había preocupación por la productividad ni por la calidad en las actividades de las empresas ya que la competencia era escasa y, la mano de obra era perfectamente sustituible. La contaminación, apenas asomaba como problema y las organizaciones ni siquiera se preocupaban por la protección del ambiente.

Esas políticas económicas que, hasta antes de la reciente apertura, envolvieron a la industria mexicana, revelan hoy un retraso de la productividad en estas empresas con respecto a la de otros países. En ausencia de competencia real, el diseño y desarrollo de mejores procesos de producción se consideraron como una tarea secundaria ya que no representaban alguna estrategia de éxito de las empresas. El éxito de estas empresas estaba fundamentado, más bien, en las negociaciones del mercado protegido. En otras palabras, la tecnología no fue una variable importante en la planeación estratégica.

En base a este contexto de la industria nacional y en línea con la realidad tecnológica y cultural de una empresa del ramo de las Telecomunicaciones, este proyecto, en última instancia, pone en práctica diferentes herramientas que permiten preparar una Estrategia partiendo de una hipótesis: la variable tecnológica es uno de los factores determinantes para el éxito de las organizaciones ante un entorno de gran competitividad; en especial en el sector de la industria de las Telecomunicaciones.

Este proyecto, durante su desarrollo, ha experimentado dos diferentes contextos. El parteaguas: diciembre de 1994. Antes y después de esta fecha, los entornos de análisis son completamente diferentes. Sin embargo, desde el punto de vista de la empresa bajo estudio, el cambio más significativo es, desde un punto de vista personal, la conscientización de la necesidad de cambio.

Esto no es algo trivial, cada Cultura Organizacional establecida, débil o fuerte, lucha por su permanencia. Es en extremo difícil, bajo condiciones estables, que un sistema como ese, intente cambios. Éstos sólo se darán mediante un evento de impacto, donde por supervivencia de las organizaciones, esa Cultura Organizacional es modificada o, al menos, adecuada a las nuevas circunstancias.

Mediante el estudio y análisis de las principales propuestas tecnológicas disponibles (no sólo teóricamente), este proyecto de tesis constituye una propuesta de cómo y hacia dónde se pueden dirigir esos cambios necesarios hoy en las empresas dentro del entorno actual.

CONTENIDO

PREFACIO

CONTENIDO

CAP. 1 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA PROPUESTA

- 1.1 Introducción
- 1.2 Objetivos y Delimitación del Proyecto
- 1.3 Metodología
- 1.4 Resumen

CAP. 2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

- 2.1 Introducción
- 2.2 Origen y Evolución
- 2.3 Productos y Tecnología de Producción
- 2.4 Evolución Administrativa
- 2.5 Realidad tecnológica y Administrativa
- 2.6 Resumen

CAP. 3 PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA

- 3.1 Introducción
- 3.2 Entorno de la empresa
- 3.3 Procesos de Negocio
- 3.4 Oportunidades de mejora
- 3.5 Resumen

CAP. 4 LOS PROCESOS ACTUALES

- 4.1 Introducción
- 4.2 Procesos Clave
- 4.3 Procesos en las áreas de apoyo
- 4.4 Evaluación y control de los procesos
- 4.5 La planeación en la empresa
- 4.6 Breve Análisis de la Cultura Organizacional
- 4.7 Resumen

CAP. 5 HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS. PLANTEAMIENTO

- 5.1 Introducción
- 5.2 Las herramientas a analizar
- 5.3 Conceptos de Sistemas
- 5.4 La ingeniería Concurrente
- 5.5 Calidad Total
- 5.6 CIM
- 5.7 Benchmarking
- 5.8 Teoría de restricciones
- 5.9 Diseño de Experimentos
- 5.10 Reingeniería de los Procesos de Negocios
- 5.11 MRPII
- 5.12 Resumen

CAP. 6 APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

- 6.1 Introducción
- 6.2 Cultura Organizacional Necesaria
- 6.3 Diagnóstico de Comunicación
- 6.4 Actitud frente al cambio
- 6.5 El lado Humano de la IC
- 6.6 Resumen

CAP. 7 EL PROCESO MÁS EFICIENTE

- 7.1 Introducción
- 7.2 Diseño de un nuevo Sistema de Procesos
- 7.3 Preparando el Camino
- 7.4 Resumen

CAP. 8 CONCLUSIONES GENERALES

- 8.1 Resultados de la Hipótesis
- 8.2 Revisión del Objetivo General
- 8.3 Resultados en la aplicación de las herramientas

BIBLIOGRAFÍA

RELACIÓN DE CUADROS Y GRÁFICAS

CAPÍTULO 1 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA PROPUESTA

1.1 INTRODUCCIÓN

La tarea que se realiza en este primer capítulo es la de determinar la naturaleza del este trabajo de tesis. Se inicia con algunas definiciones de Investigación y Desarrollo con la intención de aclarar las características del proyecto. Después de ubicar su naturaleza, se atiende la declaración del alcance y de los objetivos que se persiguen en este trabajo como elementos de planeación y control para el éxito de esta tesis. Finalmente, se determina la metodología con la cual se proyecta abordar el trabajo de investigación.

Para conocer la naturaleza de este proyecto, es necesario aclarar el concepto de Investigación.

Se define a la *Investigación* como un proceso que, mediante la aplicación del *Método Científico*, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.¹

Entre las actividades de ese proceso destaca la de *Investigación Científica Y Desarrollo Experimental (I y D)* que corresponde a la actividad creadora y sistemática emprendida para aumentar el caudal de conocimientos científicos y técnicos y para concebir nuevas aplicaciones.²

Sin embargo, se puede ser más específico en relación a la *I y D*. En lo que se refiere a la *investigación* se le puede distinguir a través de la existencia o inexistencia de cuatro elementos: i) el empleo de métodos científicos (o trabajo de un modo sistemático), ii) el aumento (o producción) de conocimientos (como meta última), iii) un elemento de creatividad y iv) un elemento de novedad o innovación.

Por otro lado el *Desarrollo Experimental* se puede definir como toda actividad sistemática creadora, en la que se emplean los resultados de una investigación así como de los conocimientos empíricos, con mira a introducir nuevos materiales, productos, dispositivos, procedimientos y métodos, o a mejorar de modo considerable otros ya existentes, incluso el poner a punto prototipos e instalaciones experimentales. Justamente estas son las características que corresponden a la naturaleza de esta tesis.

De todo lo anterior se concluye que este proyecto corresponde a una Investigación que será llevada hasta el Desarrollo Experimental. Esto permite definir con mayor facilidad los objetivos y el alcance del proyecto, puntos que son de gran importancia para el éxito del propio proyecto.

1.2 OBJETIVOS Y DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

→ Justif.

Delimitar el tema de estudio es ver la viabilidad para su desarrollo. Unida a esta delimitación es necesaria la justificación del mismo; es decir, indicar las características que llevan a quien investiga a escoger el tema para desarrollarlo, las cuales deben ser de orden externo u objetivo, y de orden interno o subjetivo.

Una de las fallas más comunes en una investigación consiste en la ausencia de delimitación del tema; el 80% de las investigaciones fracasan por carecer de delimitación, es decir, por ambición de tema. Delimitar el tema quiere decir poner límites a la investigación y especificar el alcance de esos límites. De esta manera, con la intención de marcar el alcance de este proyecto, se determinan dos aspectos importantes: el cuándo y el dónde.

En relación con el tiempo, este proyecto estudia, los orígenes y la situación presente de la empresa **Conmutación Pública** de tal manera que se pueda obtener un diagnóstico de la situación actual con miras a ser mejorada basándose en las nuevas herramientas existentes. Sin embargo, se hace hincapié en el estudio del presente para proponer el uso de herramientas tecnológicas, administrativas y sociales disponibles en el presente, de hecho se dedica el capítulo 5 para ello.

En relación con el espacio, este trabajo de tesis se circunscribe en una empresa específica: **Conmutación Pública**, en la que la variable tecnológica juega un papel preponderante ya que se desempeña en el mercado de las Telecomunicaciones, el cual exige de las empresas de este sector, mayores avances técnicos para mantener su parte del mercado.

Las conclusiones obtenidas de este proyecto conservarán su validez siempre que se ubiquen dentro del universo de empresas que tengan perfiles tecnológicos, administrativos y sociales similares a los de la empresa donde es realizado el estudio. De manera particular, en aquellas organizaciones que se dedican a la conmutación pública.

Llegando al punto de la definición de los objetivos de este trabajo de tesis, cabe mencionar que éstos últimos se mantendrán como parámetros de evaluación del proyecto.

Dada la naturaleza de esta investigación, Selltiz ³ dice que el objetivo de toda investigación es descubrir respuestas a interrogantes a través de la aplicación de procedimientos sistemáticos. Luego entonces, la tarea pendiente es la de formular las interrogantes cuyas respuesta se pretendan encontrar en este proyecto.

Los objetivos se presentan a continuación a través de objetivos generales y específicos.

OBJETIVO GENERAL

Al terminar este proyecto, será propuesto un nuevo sistema de procesos en una empresa del ramo de las telecomunicaciones. Esta propuesta estará basada en la filosofía de la Ingeniería Concurrente mediante el análisis y diagnóstico de las fuerzas y debilidades de los procesos actuales. Las conclusiones serán válidas también en aquellos entornos similares al ambiente bajo estudio, por ejemplo, el de otras empresas dedicadas a la conmutación pública.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. En la primera fase del proyecto, se realizará un análisis y diagnóstico de los procesos actuales de una empresa de telecomunicaciones cubriendo los siguientes puntos:
 - 1.1 Antecedentes de la organización
 - 1.2 Descripción de los procesos actuales
 - 1.3 Identificación de los factores clave y criterios de éxito del Proceso
- 2.- Análisis de las herramientas para la optimización de los Procesos
 - 2.1 Herramientas bajo la filosofía de la Ingeniería Concurrente
 - 2.2 Antecedentes, principios y condiciones de aplicación
- 3.- Propuesta de un sistema de procesos más eficiente
 - 3.1 El sistema de procesos con enfoque concurrente
 - 3.2 Conclusiones

1.3 METODOLOGÍA

Ahora es la oportunidad de trabajar sobre la metodología la cual constituye la médula del plan. Ésta se refiere a la descripción de las unidades de análisis y de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis.

Así pues, las unidades de análisis y de investigación de este proyecto de tesis se pueden listar como sigue:

- a) Mediante la **investigación bibliográfica** se determinarán los antecedentes de la **Conmutación Pública**. Esta investigación se llevará a cabo a través de las publicaciones de Alcatel Indetel, empresa que agrupa a varias organizaciones de las telecomunicaciones incluyendo a ésta bajo estudio.

- b) La **observación directa** permitirá recoger datos de la situación tecnológica, administrativa y social de los procesos actuales, apoyada por los procedimientos operativos de la propia empresa. Esta última documentación corresponde al sistema de Aseguramiento de la Calidad que regula la organización **Conmutación Pública**. Esta observación será útil a lo largo de todo el proyecto.
- c) La **observación indirecta** permite obtener información sobre la actualidad tecnológica, administrativa y social de los procesos de la empresa bajo análisis. Los estudios que caen dentro de esta categoría son aquellos cuestionarios que, resueltos por otras personas que tienen contacto directo con los procesos y sistemas de la empresa, arrojan información relevante para el proyecto. Las fuentes de esos cuestionarios podrán ser diversas y diferentes sus propósitos dependiendo del capítulo de interés.
- d) A través de la **investigación directa, indirecta y bibliográfica**, se plantearán aquellas herramientas de la Ingeniería Concurrente sobre un plano ideal para que sirvan de "**referencia**" en el análisis de los procesos actuales de la empresa **Conmutación Pública**. Este análisis será la que permita obtener una propuesta de procesos más eficientes que los actuales. El término "**referencia**" significa que se deben considerar las limitaciones y condiciones necesarias para la validez de las herramientas bajo la premisa de que ninguna herramienta tiene validez universal.

HIPÓTESIS PLANTEADA

La hipótesis se puede entender como el eslabón necesario entre la teoría y la investigación y que nos lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, sugiere explicación a ciertos hechos y orienta la investigación a otros.

Pues bien, hoy en día se conoce bien que la Ingeniería Concurrente es una filosofía en la cual, la ingeniería de producto, la ingeniería de manufactura y la planeación de los procesos se realizan en gran parte simultáneamente. Con esto se ha logrado una reducción dramática en el tiempo necesario en el desarrollo, producción y distribución de nuevos productos. Más aun, la práctica efectiva de esta metodología ha logrado como resultado obtener ventajas competitivas en el mercado. La clave es el hecho de utilizar un enfoque paralelo en los procesos, en lugar del enfoque serial tradicional.

La hipótesis que se declara a continuación propone ahora la extensión de la Ingeniería Concurrente hacia un sistema completo de procesos y no sólo los relacionados con el desarrollo de nuevos productos. Dicha hipótesis es enunciada a continuación.

Hipótesis. Los elementos tecnológicos, administrativos y sociales que soportan la filosofía de la *Ingeniería Concurrente* como herramienta para la productividad de los procesos de diseño, pueden ser extendidos hacia el sistema completo de los diferentes procesos involucrados en la configuración, la instalación, la prueba y el servicio posventa de centrales públicas telefónicas.

Lo anterior expresa la necesidad de analizar con detalle las características no sólo de los procesos sino de las herramientas que se pretenden utilizar. Al considerar cada una de estas herramientas se debe lograr aclarar su alcance y las condiciones para ese alcance.

Sin embargo, lo más importante que se debe destacar de la hipótesis es el hecho de extender la Ingeniería Concurrente, como una filosofía del **proceso de diseño**, hacia una filosofía de **sistemas de procesos de negocios**.

1.4 RESUMEN

Este capítulo determinó la naturaleza de este proyecto de tesis. Este proyecto tiene, como resumen, características de Investigación con desarrollo experimental. Por otro lado, se logró aclarar el alcance del proyecto, dando como resultado un marco dentro de la empresa **Conmutación Pública**.

El objetivo del trabajo de tesis presente es declarado como proponer un nuevo sistema de procesos en una empresa de telecomunicaciones, fundamentado en la filosofía de Ingeniería Concurrente.

La metodología con la cual se alcanzará el objetivo se divide en unidades de análisis e investigación directa, indirecta y bibliográfica. Dicha metodología incluye la formulación de una hipótesis que justifica el proyecto de investigación presente.

REFERENCIAS

- ¹ Mario Tamayo y Tamayo; El proceso de la Investigación Científica, 2da. edic. Edit. Limusa; pág. 21.
- ² UNESCO, Documento ST/WS/4 París, 1977.- "Guía para la Compilación de Estadísticas de Ciencia y Tecnología"., Primera parte. Pp: 17-34.
- ³ Selltiz; Métodos de investigación en las relaciones sociales; Op. Cit., pág. 17.

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se desarrollan los antecedentes tecnológicos, sociales y administrativos que, en su evolución, dieron como resultado la empresa que se ha considerado para el análisis en este proyecto. La compañía en cuestión es la empresa **Conmutación Pública**. La importancia de este capítulo reside en que es en éste donde se reconoce su potencial tecnológico y administrativo, paso necesario para distinguirla de otras empresas.

Más que el interés por conocer a la empresa **Conmutación Pública**, es el interés por conocer su entorno y ambiente particular para su estudio. Se ha elegido a esta empresa principalmente por dos razones. Una, la facilidad del acceso a la información necesaria de esta empresa gracias al interés de la propia organización por los resultados de la investigación. La segunda razón es que esta corporación, más que representar a algún sector industrial, es una empresa que comparte con la gran mayoría, la necesidad de herramientas para mejorar su productividad frente a un mercado cada día más competitivo y un entorno económico y social más complejo.

El análisis de los antecedentes de esta compañía se ha organizado en las tres áreas de interés:

- a) Evolución tecnológica de sus procesos
- b) Evolución tecnológica de sus productos
- c) Evolución administrativa y social

Cada una de estas áreas confluyen a un punto: la realidad tecnológica y administrativa de la empresa **Conmutación Pública**.

2.2 ORIGEN Y EVOLUCIÓN

ANTECEDENTES

Antes de iniciar con este análisis es necesario aclarar la relación que guarda la empresa **Conmutación Pública** con la compañía **Alcatel Indetel**.

Alcatel Indetel es una empresa que inició sus actividades en el año de 1957, cuya principal actividad la constituyó la instalación de "planta externa", evolucionando hasta convertirse hoy en día en uno de los proveedores más importantes de equipo de Telecomunicaciones en México.

Esta empresa formó parte del grupo multinacional ITT (International Telephone and Telegraph Corp.), con presencia de fabricación en la mayor parte del mundo. En México, la empresa Industria de Telecomunicación se dedicaba a la fabricación de aparatos telefónicos, de mesa y secretarial, teléfonos multilínea, equipos de transmisión, cajas regeneradoras PCM, equipo PCM de línea y terminal, fabricación de equipos pentaconta (centrales electromecánicas) y equipos PABX. En los años 70's introdujo los sistemas telefónicos semielectrónicos SPC (Control con Programa Almacenado).

Para el año de 1987, mientras INDETEL continuaba consolidándose en el mercado nacional, a nivel mundial se establece una alianza entre ITT y CGE, esta última una empresa francesa, y dan origen a la organización de Alcatel NV, constituyéndose en empresa líder a nivel mundial en ventas de equipo de conmutación pública. Sus tres áreas importantes de negocios son Telecomunicaciones, Energía y Transporte, con plantas de Manufactura en 48 países y representaciones en más de 110 países.

En el año de 1988, finalmente INDETEL pasó a ser parte de la empresa Alcatel NV, adoptando el nombre con el que se le conoce hoy: **Alcatel Indetel**.

A partir de ese entonces, esta última empresa realizó cambios en su organización de tal forma que hoy cuenta con cuatro divisiones y una de ellas es la empresa Conmutación Pública. Estas compañías del grupo se dedican principalmente a la fabricación, compra y venta de centrales telefónicas y equipos de telecomunicación, desarrollo de ingeniería de telecomunicación y venta e instalación de cables de fibra óptica, así como el arrendamiento de bienes inmuebles y de maquinaria y equipo. Cada una de estas empresas, atiende sin embargo, una parte específica de esas actividades.

Conmutación Pública es además, la empresa del grupo que obtiene el 60% de las ventas realizadas anualmente (ejercicio 1994) lo que la coloca en un lugar muy importante en el grupo Alcatel Indetel.

A partir de este momento, la compañía **Conmutación Pública** será referida por su razón social: Conmutación Pública.

2.3 PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

A continuación se presentarán los antecedentes de la tecnología de producción de la empresa **Conmutación Pública** como primer acercamiento a esta organización buscando encontrar aquellos elementos que permitan establecer un perfil tecnológico.

Los antecedentes de la organización **Conmutación Pública** son una serie de eventos que se desarrollaron desde hace más de treinta y cinco años. Primero se citarán los diferentes productos que, a lo largo de la historia de Alcatel Indetel, se han trabajado. La tabla 2.1 ilustra ese historial para después de ello, proceder a su análisis.

La empresa **Alcatel Indetel** ha tenido una participación en la Telecomunicación y la Electrónica en México. Desde sus primeras fases operativas en la reparación y la fabricación de aparatos telefónicos hasta la creación y desarrollo de tecnología, la consolidación de la producción, prueba y manejo de circuitos impresos, de centrales públicas telefónicas, así como de sistemas de transmisión.

Durante ese tiempo, **Alcatel Indetel** ha diversificado sus actividades en 10 empresas. Por lo anterior se considera que el potencial tecnológico, capacidad instalada y recursos humanos que posee le confieren ventajas que la ubican como una de las empresas más competitivas dentro de la industria de las Telecomunicaciones en América Latina.

Se iniciaba el año de 1959 cuando INDETEL -nombre que recibió desde ese entonces- inicia por primera vez la fabricación de aparatos telefónicos. Su primer aparato: un INDETEL de mesa color negro, logrando una producción de 100 mil unidades en el año de 1961.

Tiempo después, en 1959, INDETEL amplía sus actividades y en 1964 forma la subsidiaria Materiales de Telecomunicación, S. A. (MATELSA) en la ciudad de Toluca, Estado de México, encaminada al ensamble y prueba de marcos con tecnología analógica para utilizarse en conmutadores privados PABX y centrales públicas de tecnología electromecánica.

Para 1972 INDETEL fabrica equipos de transmisión: canales Múltiplex, señalizadores de PCM algunas bobinas para canales MUX. Debido a esta expansión de actividades las instalaciones de Naucalpan ya no fueron suficientes y se inicia la construcción de una fábrica más grande y moderna en la zona industrial de Cuautitlán Izcalli.

Tabla 2. 1
Evolución de los productos de Alcatel Indetel

Año	Nombre Empresa	Actividades y Productos
1946	CYCSA	Reparación y reconstrucción de aparatos telefónicos
1959	INDETEL	Inicia por primera vez la fabricación de aparatos telefónicos
1964	MATELSA	Ensamble y prueba de marcos con tecnología analógica en conmutadores privados PABX y centrales públicas de tecnología electromecánica
1972	INDETEL	Se fabrican equipos de transmisión: canales Múltiplex, señalizadores de PCM y se inicia la construcción de una fábrica en la zona industrial de Cuautitlán Izcalli
1976	INDETEL	Instala un total de 14 mil marcos en 100 centrales telefónicas Pentaconta de servicio local y larga distancia
1977	INDETEL	59 tipos de marcos Pentaconta para centrales analógicas y los primeros conmutadores P400 H
1980	INDETEL	Designado por Teléfonos de México como su principal proveedor de Centrales Telefónicas y seleccionado para introducir la tecnología digital de conmutación Sistema 12.
1985		Fabricación del facsímil INDETEL Ricoh
1986	INDETEL	Logra la fabricación más alta de equipos de transmisión, aparato telefónico "8 millones" y 3.5 millones de circuitos impresos
1986		Se introducen nuevos productos como el software llamado TELMEX 5.3 para las Centrales S12 y el conmutador privado modelo 5200 BCS capaz de transmitir voz y datos simultáneamente
1989	Alcatel-Indetel	A partir de entonces, se cuenta con cuatro áreas de negocio: Conmutación Pública , Comunicaciones Privadas, Sistemas de Transmisión y Manufactura.

En 1976 INDETEL continúa con la entrega de centrales de tecnología analógica a Teléfonos de México, S. A., e instala un total de 14 mil marcos en 100 centrales telefónicas Pentaconta de servicio local y larga distancia. Durante este año, se entregan a TELMEX más de 300 mil aparatos nuevos.

En 1979 se consolida el departamento y laboratorio de Ingeniería y se firma un contrato de transferencia con ISEC (ITT) para recibir sin limitación la tecnología básica y para fabricar en México el Sistema Digital de Centrales Públicas denominado Sistema 12. Se introduce el sistema de conmutación electrónica UNIMAT 4020 y 4060.

En 1981 se incrementa considerablemente el volumen de producción de marcos Pentaconta alcanzando la cifra de 17 mil sin dejar de mencionar los altos niveles de fabricación en Sistemas de Transmisión con 17 mil canales de MUX y 106 terminales de PCM.

La empresa Standard Eléctrica se instala en una planta de Tultitlán, estado de México para iniciar en ella la fabricación de circuitos impresos y componentes de alta tecnología.

En el año de 1985 se introducen nuevos productos como el software llamado TELMEX 5.3 para las Centrales S12 y el conmutador privado modelo 5200 BCS capaz de transmitir voz y datos simultáneamente. Así mismo se introduce al mercado el modelo Micro para la capacidad de Multilínea.

A partir de 1987, la empresa Indetel pasó a formar parte del grupo Alcatel N.V. y así cambió su nombre a Alcatel Indetel. A partir de ese año las diferentes unidades de negocio son organizadas para atender mercados por líneas de producto tales como: Conmutación Pública, Conmutación Privada, Sistemas de Transmisión y Manufactura (de aparatos telefónicos).

En resumen, la empresa Alcatel Indetel, desde sus orígenes en México ha tenido al menos 10 líneas de productos. En la siguiente tabla 2.2 se puede apreciar la gama de productos que esta compañía ha trabajado durante el tiempo que tiene operando en México. En esta misma tabla se aprecia la diversidad de actividades que se han desarrollado en diferentes áreas de negocio. Esto, como se dijo antes, le da como resultado a esta empresa una experiencia en las ramas de la manufactura e instalación que la habilitan para el desempeño de las actividades actuales.

Para tener una idea de los productos y volúmenes de los mismos a partir de la reestructuración de la empresa Alcatel Indetel en 1989, se presenta la figura 2.1. El Sistema 12, nombre del producto de la división de **Conmutación Pública**, constituyó el 60 % del total de las ventas del Alcatel Indetel.

Tabla 2. 2

Actividades y productos en la historia de Alcatel Indetel

Actividad	Producto
Fabricación	Aparatos Telefónicos (Terminales de Voz)
Fabricación, Instalación	Conmutación Pública (Tecnología Electromecánica)
Fabricación, Instalación	Conmutación Pública (Tecnología Digital)
Fabricación, Instalación	Equipo de Transmisión: MUX, PCM
Fabricación, Instalación	Conmutación Privada (Tecnología Electromecánica)
Fabricación, Instalación	Conmutación Privada (Tecnología Digital)
Fabricación	Equipos Facsímil
Fabricación, Prueba	Circuitos Impresos
Ingeniería	Software de Conmutación Pública
Fabricación	Bobinas para equipos de Transmisión
Fabricación	Convertidores DC/DC para equipos de Conmutación Pública

De la misma forma, la línea de productos de la división de Sistemas de Transmisión correspondieron al 28% de las ventas de 1993. El área de Manufactura de Aparatos telefónicos (Terminales de Voz) con su producto llamado Digitel de Mesa y Secretarial lograron un 8 % de las ventas de ese año. Finalmente, el área de Comunicaciones de Empresas, con la familia de conmutadores privados digitales llamada Alcatel-4000 se adjudicó un 4% de las ventas.

Cabe mencionar que hoy las actividades de manufactura se remiten a la fabricación de Aparatos Telefónicos. Sin embargo, la experiencia tecnológica acumulada es tal que hoy Alcatel Indetel mantiene actividades en casi todas las líneas de producto que ha manejado desde sus orígenes.

Figura 2. 1
Ventas por línea de Producto



2.4 EVOLUCIÓN ADMINISTRATIVA

Si se define como evolución administrativa a la aplicación a través del tiempo de diferentes prácticas de administración, entonces la evolución de las empresas que han formado parte de Alcatel Indetel a través del tiempo son parte de lo que aquí se le está llamando la evolución administrativa.

Por lo tanto, se iniciará precisamente haciendo un recuento de todas las empresas que han formado parte de esta organización hasta llegar a la de **Conmutación Pública** que finalmente es en la que nos interesa ubicarnos. De nuevo, la tabla 2.3 muestra las diferentes empresas que han formado parte de Alcatel Indetel a través del tiempo.

Como se puede ver, las bases de ese desarrollo se gestaron a principios de 1946, cuando existía una empresa llamada Construcciones y Canalizaciones, S. A. (CYCSA) dedicada a la reparación y reconstrucción de aparatos telefónicos, ubicada en Naucalpan, Estado de México. Para 1952 esta empresa incluye en sus actividades la fabricación de ductos para líneas telefónicas y la instalación de centrales públicas semiautomáticas.

X

Tabla 2. 3

Empresas y sus actividades en la historia de Alcatel Indetel

	Empresa	Actividades
1	Construcciones y Canalizaciones, S. A. (CYCSA)	1946. Reparación y reconstrucción de aparatos telefónicos
2	INDETEL	1959. Fabricación de aparatos telefónicos
3	Materiales de Telecomunicación, S. A. (MATELSA)	1964. Ensamble y prueba de marcos con tecnología analógica
4	Inmobiliaria Diversificación Industrial, S. A. (INDISA)	1981. Negociar con toda clase de bienes inmuebles urbanos
5	Standard Eléctrica de México, S. A. (SEMSA).	1981. Producción de circuitos impresos electrónicos de alta tecnología
6	INDECORTEL, S. A	1982. Actividades administrativas del grupo INDETEL
7	Ingeniería y Desarrollo de Telecomunicaciones y Electrónica, S. A. (INDETELEC)	1983. Proyectos de ingeniería y desarrollo en el ramo de las telecomunicaciones
8	SITEL	1984. Instalación, puesta en servicio, garantía y mantenimiento de los productos INDETEL
9	TELECOM	1984. Negociar con toda clase de bienes inmuebles urbanos
10	CROMA	1984. Negociar con toda clase de bienes inmuebles urbanos
11	INTELCO	1984. Producción del aparato telefónico
12	Electrónica de Exportación S. A. de C. V (INDELEX)	1986. Operaciones de maquila de productos electrónicos profesionales de alta calidad
13	Alcatel-Indetel	1987. Formó parte de las empresas que en todo el mundo pertenecen a Alcatel N.V.

En 1959 INDETEL inicia por primera vez la fabricación de aparatos telefónicos.

En 1959, INDETEL amplía sus actividades y en 1964 forma la subsidiaria Materiales de Telecomunicación, S. A. (MATELSA) en la ciudad de Toluca, encaminada al ensamble y prueba de marcos con tecnología analógica para utilizarse en conmutadores privados PABX y centrales públicas de tecnología electromecánica.

En 1972, la empresa Standard Eléctrica se instala en una planta de Tultitlán, estado de México para iniciar en ella la fabricación de circuitos impresos y componentes de alta tecnología.

Más tarde, en 1983, se inaugura la subsidiaria Ingeniería y Desarrollo de Telecomunicaciones y Electrónica, S. A. (INDETELEC) y se realiza la entrega y puesta en servicio por Teléfonos de México de la primera central telefónica totalmente digital Sistema 12, la cual empezó a operar en la ciudad de Querétaro.

TELECOM Y CROMA se constituyen como subsidiarias en Bosques de Duraznos con el objeto de negociar con toda clase de bienes inmuebles urbanos.

La planta Industria de Telecomunicación, S. A. de C. V. se denomina dentro del Grupo INDETEL como INTELCO, S. A. de C. V. obteniéndose la producción del aparato telefónico "7 millones".

Para 1986 se logra la fabricación más alta de equipos de transmisión y se llegó a la producción del aparato telefónico "8 millones". Así mismo este año Standard Eléctrica S. A. de C. V. alcanza una producción hasta ese año de 3.5 millones de circuitos impresos y se establece la subsidiaria de Industria Electrónica de Exportación S. A. de C. V (INDELEX) en Ciudad Juárez, Chih. para realizar operaciones de maquila de productos electrónicos profesionales de alta calidad.

En estos tiempos dos colosos industriales, el grupo ITT, estadounidense, y la CGE, o Compagnie Général d'électricité) de Francia, se unieron y conformaron la industria de comunicaciones más importante del siglo XX. En 1987 Indetel pasó a formar parte de dicho consorcio y cambió su nombre por el de Alcatel Indetel, S.A. de C.V.

Hoy la empresa Alcatel Indetel tiene acceso a la tecnología de punta dada la relación más estrecha que guarda con sus proveedores de tecnología europea. Gracias a la fusión de Alcatel N.V. y GEC Alsthom en 1989, formando la empresa Alcatel-Alsthom, también se cuenta con el acceso a tecnología de sistemas de enlace, radio espacial y de defensa, sistemas para negocios, cable y a la automatización y control. A pesar de ello, Alcatel Indetel mantiene una estrategia muy clara en la definición de sus segmentos de mercado en las telecomunicaciones.

2.5 REALIDAD TECNOLÓGICA Y ADMINISTRATIVA

Aquí corresponde establecer la realidad tecnológica y administrativa de la empresa bajo análisis. Se debe puntualizar que, como se mencionó con anterioridad, Alcatel Indetel se encuentra dividido en varias empresas. La organización particular de análisis es la denominada como **Conmutación Pública**. Esta es la división cuyo proceso de negocio es la Instalación Centrales Públicas Digitales.

Sin embargo, antes de adentrarnos en el estado tecnológico de la empresa es importante que se destine un apartado cuya temática sea la *Transferencia de Tecnología*. Este tema pudiera parecer fuera de contexto con el objetivo de este capítulo. El argumento para abordar ese tema es que la empresa **Conmutación Pública** del Grupo Alcatel Indetel considera la Transferencia de Tecnología como una de sus estrategias claves gracias a la cual puede atender el sector de las Telecomunicaciones.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

No obstante la tecnología que implica el propio producto de la empresa **Conmutación Pública**, es necesario distinguir entre la tecnología del producto de la tecnología de producción e instalación. Para ese efecto se dará inicio con una definición.

*Transferencia de Tecnología es el proceso con el cual se habilita a un negocio para beneficiarse de la tecnología desarrollada fuera de esa empresa.*¹

Los acuerdos Internacionales sobre Transferencia de Tecnología pueden tomar muchas formas, desde contratos simples de ventas de equipos y capacitación, hasta acuerdos de licencias y alianzas estratégicas. En las negociaciones de estos acuerdos se destina mucha atención, principalmente por el proveedor de la tecnología quien es la parte más experimentada para las definiciones, obligaciones, dividendos, prácticas restrictivas del negocio, tarificación, violaciones, terminación y renovación entre otras. Los acuerdos son frecuentemente complejos.

Habiendo establecido las bases de la Transferencia de Tecnología, ahora se puede tener un enfoque particular hacia la empresa **Conmutación Pública** del grupo Alcatel Indetel.

La tecnología del producto de la empresa **Conmutación Pública** es precisamente consecuencia de un acuerdo donde la Transferencia de Tecnología establecida entre Alcatel BELL y Alcatel Indetel - **Conmutación Pública** que permite a la última el uso de la tecnología de Alcatel BELL para la comercialización, Instalación y prueba de centrales públicas digitales.

Es por lo anterior que las estrategias de Transferencia de Tecnología en esta empresa juegan un papel muy importante. Sin embargo y por otro lado, esta empresa, perteneciendo al grupo Alcatel N.V., se considera como una de las empresas que comparten el negocio de las Telecomunicaciones alrededor del mundo. Apenas en 1993 se estableció la política de "racionalización" emitida por la empresa Alcatel N.V. bajo la cual todas las empresas Alcatel extendidas en 110 países sostienen, cada una con sus medios y conocimientos, una porción del mercado de las Telecomunicaciones de todo el mundo.

Con estos antecedentes el análisis particular de esta empresa será más claro dadas las condiciones bajo las cuales se encuentra el uso de la tecnología en la empresa **Conmutación Pública**. En la siguiente sección se aborda el análisis de la realidad tecnológica de la empresa.

CONMUTACIÓN PÚBLICA COMO UNIDAD DE NEGOCIOS

Esta es una empresa que tiene operando 37 años. Es una empresa que se puede considerar como industria grande pues cuenta con un promedio de 1000 empleados. Este negocio tiene un margen de utilidad promedio de 10% anual (según resultados de 1993). Destinó en 1993 una inversión de aproximadamente N\$50 Millones para crecimiento de la empresa principalmente para edificios y mobiliario así como para desarrollo de tecnología.

Las inversiones en equipo computacional constituye una parte importante de las inversiones anuales. Estos equipos se destinan para la producción de software de las Centrales Públicas.

Se debe mencionar también que el costo en porcentaje del departamento de producción (Instalaciones) es de aproximadamente 70% de los gastos de venta y administración.

Las principales líneas de producto se pueden listar como Producción de Tecnología, Servicios de Aplicación de Tecnologías, Instalación y Prueba de Centrales Públicas Digitales y Capacitación.

En esta empresa el diseño requiere una especial definición. Como se mencionó en la sección anterior, gracias a la Transferencia de Tecnología el producto de esta empresa se mantiene permanentemente actualizada en los avances tecnológicos. Todo esto se debe a que el diseño se remite a la adecuación del diseño original a las necesidades particulares del mercado nacional.

Esta actividad de diseño se lleva a cabo en varios departamentos; desde la definición de las necesidades del cliente (datos de entrada), pasando por las revisiones y control de las mismas hasta la emisión final de software de aplicación o diseño de nuevas facilidades que el propio cliente ha requerido. Estos pasos se llevan a cabo con un total aproximado de 150 personas en **Conmutación Pública**.

También, como se ha mencionado anteriormente las principales líneas de producto son la Producción de Tecnología (nuevas aplicaciones), Servicios de aplicación de Tecnología (adecuaciones), Instalación y Prueba de equipos y Capacitación.

Se debe hacer en este momento una aclaración que permita continuar con este análisis. Como fue descrito en el párrafo anterior, las líneas de producto no incluye la manufactura del equipo de Conmutación. Todo el Hardware del sistema de conmutación es importado desde Bélgica, país donde se encuentra ubicada la empresa Alcatel BELL. Por lo tanto es necesario decir que el producto de la empresa **Conmutación Pública** no es el sistema de conmutación como Hardware. Para efectos de este proyecto, cuando se hable del producto de esta empresa se está haciendo referencia a la configuración, la Instalación, Prueba y Capacitación del sistema de conmutación.

Dicho lo anterior se puede apuntar que durante un año los cambios en los productos son relativamente lentos pues dichos cambios más bien obedecen a los cambios que el proveedor de tecnología logra implementar en el sistema de conmutación. Estos cambios se reflejan en periodos de años dado que dichos cambios sólo se justifican cuando se ha logrado desarrollar una mejora substancial del sistema de conmutación.

En el negocio de la empresa la producción se realiza por órdenes de venta. A pesar de que esto repercute en los tiempos de entrega al cliente se puede contar con la ventaja de mantener niveles de almacén relativamente bajos con respecto a la de otras empresas del mismo sector. Este sistema implica que a partir de la orden de venta o firma de contrato con el cliente, han de pasar 5.5 meses (dato a junio de 1994) para la entrega de los proyectos. Este tiempo es uno de los aspectos más importantes en donde los procesos actuales pudieran ser modificados para mejorar esa característica que tanto le interesa al cliente: el tiempo de entrega

En el mismo sentido, para determinar el tipo de procesos de producción de esta empresa se necesitan ilustrar un poco más las actividades de la misma. Como se dijo antes, la empresa **Conmutación Pública** tiene como procesos principales la Instalación, Prueba y Capacitación de sistemas de conmutación.

A pesar de realizar esas diferentes actividades, de entre ellas la instalación es la que exige la mayor parte de los recursos de la organización. Este proceso de Instalación a su vez también se divide en otros procesos más particulares. En cualquier caso, todas estas etapas del proceso se llevan a cabo de acuerdo con el plan maestro de producción el cual proviene del contrato anual con el cliente Telmex. Por lo anterior es posible definir los procesos de esta empresa como *procesos por proyectos* los cuales corresponde, como se dijo antes, a los del contrato anual.

ESTRATEGIA DE MANUFACTURA

La empresa **Conmutación Pública** dirige sus esfuerzos en crecer en la participación en el mercado nacional a través de la innovación. De esta forma, su estrategia de mercadotecnia se puede definir como la búsqueda de mercados y segmentos dentro de las Telecomunicaciones. Esto se lleva a cabo mediante la estandarización de servicios y productos que cumplan con las especificaciones y requerimientos del cliente. Muestra de lo anterior la constituye la normalización de los procesos mediante el estándar internacional ISO 9000.

Es también importante resaltar que la empresa **Conmutación Pública** ha ganado mercado por las características de su producto, es decir: la calidad, la confiabilidad, la tecnología del producto y el soporte técnico.

La tecnología para la producción es seriamente considerada en la planeación estratégica debido a que es uno de los elementos que permite estar dentro del mercado de las Telecomunicaciones. Para la elaboración de la planeación estratégica se involucran a todas las áreas de la empresa y eso garantiza una línea única de acción año con año. A pesar de ello la empresa **Conmutación Pública** no revela alguna estrategia tecnológica para mejorar el desempeño de los departamentos que la componen. Tan sólo es utilizada la tecnología como elemento de venta.

La productividad, sin embargo, es un objetivo que se persigue a través de políticas de mejora continua desde 1992, fecha en que se dio a conocer el programa de Mejora Continua, el programa **Visatel**². Este elemento se ha logrado mejorar gracias a que existe el personal técnico suficientemente capacitado para adquirir la nueva tecnología. La cultura organizacional, no obstante, constituye un freno contra el cambio particularmente a partir de los niveles de la gerencia media (ver capítulo 6).

Con el afán de mantener siempre actualizadas las herramientas para la producción de software y dimensionamiento (proceso con el cual se definen las cantidades y tipos de módulos de hardware necesarios para cada proyecto solicitado por el cliente) el director de Ingeniería y Nuevos Productos destina un presupuesto anual para enviar constantemente a Bélgica técnicos que adapten y desarrollen esas herramientas específicas para México. Las computadoras son esenciales para estas herramientas. El nivel académico del personal acentúa en la cultura de la empresa la amplia aceptación de las computadoras en todas las áreas y tareas; desde las ventas hasta en el servicio después de la venta pasando por todas la etapas que esto involucra.

Un punto importante que es necesario agregar es que las computadoras personales son las herramientas de uso administrativo. Con excepción de algunos procesos de producción de software, los procesos basados en herramientas computacionales usan computadoras de tipo Mainframe IBM.

A lo largo de este capítulo se ha tratado de diferenciar entre la tecnología del producto de la tecnología de los procesos que transforman y obtienen el producto para el cliente.

La Cultura Organizacional de **Conmutación Pública** tiene características muy marcadas hacia la tecnología. Sin embargo, hablando de la tecnología de los procesos y con algunas excepciones, es una tecnología desarrollada dentro de la empresa y que, bajo un ciclo de refinamiento, se mantienen en la misma.

El hecho de refinar no necesariamente implica mejorar en un sentido positivo pues se pueden estar refinando las herramientas inadecuadas desde su origen. Pero por otra, parte es prematuro en este nivel del proyecto determinar juicios a cerca de la validez de las herramientas y procesos de esta organización. Lo que si es posible es determinar una clara reluctancia a aquellas tecnologías avanzadas pues son consideradas como imprácticas (ver cap 7, tecnologías avanzadas para la manufactura).

En un párrafo anterior se puntualizó que el personal de la empresa **Conmutación Pública** cuenta con un nivel académico suficiente (80% tienen licenciatura) que le permiten estar en línea con los objetivos de productividad toda vez que los resultados de productividad han sido incrementados de 74.66% del año 1991 hasta llegar a 78.71%.

A través de los programas de mejora continua de esta empresa existe un sistema de incentivos enfocado al fomento de la cooperación entre departamentos. A pesar de este sistema la cultura de la empresa presenta cierta resistencia natural, producto de una metodología tradicional de trabajo basada en el logro de objetivos individuales.

Como se ha mencionado frecuentemente la Cultura Organizacional de esta empresa puede ser caracterizada por su temor al cambio. Dentro de esta característica existen diferentes matices. La alta dirección promueve a través de nuevas políticas la aceptación del cambio. Por otro lado, los niveles operacionales también aceptan el cambio bajo la regla de "si el cambio me beneficia y te beneficia, entonces adelante". La verdadera resistencia se presenta más bien en la gerencia media dado que es ahí donde realmente se hacen efectivas las políticas y cambios.

Los papeles son diferentes. La alta dirección establece las políticas que reflejan los cambios que se consideran necesarios, sin embargo, no es ella quien las aplica y las hace cumplir. En gran medida, la gerencia media es la que debe aplicar esas políticas que incluso algunas de ellas inciden sobre los "privilegios" que antes gozaban.

Cuando se tocan aspectos de relación entre las computadoras y el personal, algunos elementos son importantes de resaltar. En primera instancia, la computadora no representa un obstáculo. De hecho, las personas, al contrario, perciben en ella un elemento de poder. Aquellos que "poseen" una computadora personal es una persona que ya se le asigna un determinado poder. Así que en realidad las herramientas computacionales sirven como insignias de estatus. Ese estatus radica más en el potencial de tareas a resolver que en la misma tarea cotidiana. En otras palabras, se espera más de la herramienta computacional que lo que realmente se hace en ella.

Siempre bajo los mitos de poder, el uso de las herramientas computacionales es un valor que la Cultura Organizacional comulga. De acuerdo con los últimos datos el porcentaje de PC/Hombre ha crecido de 23% en 1991 a 45% en 1994. Cada vez más personas realizan reportes y controles a través de las PC. Esto sin embargo, es producto de los cambios tecnológicos del producto de la empresa y de la evolución del entorno.

Esto puede resumirse como: los cambios tecnológicos alcanzan y rebasan la cultura de la organización; el personal afronta estos cambios de una forma reactiva. Lo que se dice es que la evolución tecnológica de esta empresa determina las directrices del cambio organizacional más en forma reactiva que proactiva. Y es en este espacio donde la capacitación juega un papel importante buscando reducir los espacios entre los avances naturales de la Cultura Organizacional y aquellos de la evolución tecnológica del entorno.

Se considera que un estimador del grado de satisfacción del personal es el índice de rotación. Desde un punto de vista tecnológico este parámetro también puede indicar el grado de adaptabilidad de las personas en las nuevas tecnologías. En **Conmutación Pública** el índice de rotación de personal fue de 3.4% en 1993, uno de los índices más bajos del entorno empresarial. Una interpretación prudente de este índice pudiera ser la facilidad con la que el personal se adapta a los cambios tecnológicos que frecuentemente se presentan en la empresa. Como un ejemplo se tiene la tabla 2.4 de abajo donde se presentan los cambios tecnológicos frecuentes del equipo distribuido por esta organización.

Tabla 2. 4

Año	Tecnología	No. de Gabinetes
1982	ALIC	45
1990	ELC	22
1993	Rack J	9

Otra forma de ver esta evolución se tiene en la tabla 2.5 donde el software del equipo S12 también sufre cambios importantes reflejados en el número y tipo de facilidades al cliente.

Tabla 2. 5

Año	Tecnología Software	Facilidades
1982	TX 3	Central local y Larga Distancia
1989	TX 5	Cobertura de áreas rurales
1990	TX 6.3	Facilidades a Clientes Digitales
1991	TX 7	Buzón de Voz
1993	TX 7	Servicios avanzados Comunicación
1995	TX 8	Red Inteligente

De lo anterior se puede decir que la evolución constante de la tecnología del equipo de Conmutación S12 hace que las personas se adapten con cierta facilidad a los cambios técnicos. Pero, como se apuntó anteriormente, los cambios culturales no tienen la misma suerte.

EXPERIENCIA EN AUTOMATIZACIÓN

La empresa cuenta con una cultura de automatización de procesos de cerca de 20 años para algunos casos (control de inventarios, por ejemplo). El grado de automatización es muy alto en algunos procesos a pesar de no contar con otros elementos que permitirían un mejor desempeño de los distintos departamentos para el diseño integral y la producción de software de aplicación específica. En seguida se explica lo anterior.

El uso de computadoras en esta empresa no es reciente. En los años setenta se introdujeron los primeros sistemas de computo, principalmente en las áreas de Control de Materiales, Contraloría, Producción, Ingeniería e Instalaciones.

Se pueden numerar algunas áreas de la tecnología que si son aplicadas en los procesos actuales de **Conmutación Pública**.

- ▼ Redes computacionales de área local (5 años)
- ▼ Técnicas de administración de bases de datos (15 años)
- ▼ Bases de datos compartidas por varias áreas funcionales (10 años)
- ▼ Procesamiento de datos computarizado Distribuido (3 años)
- ▼ Sistemas de Calidad de los Procesos (4 años)
- ▼ Control Estadístico del Proceso (15 años)
- ▼ Sistema de Calidad Total (3 años)

En un resumen de las áreas computarizadas se tiene el nombre del departamento y los procesos en que se utilizan los apoyos computacionales. Este resumen se presenta como lo siguiente

- ▼ Contraloría (control del recurso económico de la empresa, etc)
- ▼ Control de la Producción (Control y seguimiento de proyectos en proceso de instalación, planeación de requerimientos de materiales, etc)
- ▼ Recursos Humanos (nóminas del personal, administración de la base de datos del personal, etc)
- ▼ Ventas (órdenes de venta, pronósticos de venta, atención de los clientes, seguimiento de proyectos, facturación y labores administrativas, etc.)
- ▼ Compras (Control de los requerimientos de materiales directos e indirectos tanto nacionales como de importación, etc.)
- ▼ Ingeniería (Documentación de Ingeniería, Diseño de Herramientas Software, Explosión de Materiales, Diseño de nuevas facilidades, etc.)

Aún cuando el uso de la computadora no necesariamente implica una automatización, sí es un indicador de la actitud de apertura de dicha automatización; en algunas áreas es una automatización parcial y en otras una automatización ciertamente nula. A continuación se muestra la tabla 2.6 de componentes de automatización indicando también el tiempo que se tiene utilizándolos y el grado de uso.

Tabla 2. 6

COMPONENTE	AÑOS	USO (%)
Diseño por computadora	5	80
Manejo Automático de Materiales	15	100
Rastreo Automático de Materiales	5	70
Monitoreo Automático de Procesos	15	50
Control Automático de Procesos	15	70
Entrada Automática de Datos	5	70
Control Numérico de Programación de Partes	10	100
Planeación de Procesos asistido por Computadora	10	80

Se puede agregar que existen varias Bases de Datos computarizadas para soportar algunas de las funciones de negocio. En la tabla 2.7 se anuncian dichas bases de datos.

2.6 RESUMEN

La empresa ALCATEL-INDETEL tiene áreas de mejora de operación donde las herramientas de mejora jugarían un papel complementario a la cultura de Calidad Total que se desarrolla hoy día en la empresa. Hace falta más convicción cultural que tecnológica para aceptar los cambios implícitos. A pesar de ello se cuenta con el personal debidamente capacitado técnica y administrativamente para asumir esta nueva filosofía.

Tabla 2. 7

NOMBRE	USO
Sistema de Información de Ventas	Seguimiento de los compromisos contractuales
Plan Maestro de Producción	Enlace del Sistema de Información de Ventas con el Plan General de Producción
WORKFILE	Centralización de información técnica y de problemas detectados en Instalaciones
SCOM (Sistema Computarizado de Operación y Mantenimiento)	Medición del desempeño y efectividad de los equipos instalados
Sistema Integrado de Aportaciones y Pagos al Personal	Control y Administración de Recursos Humanos
Sistema de Información Financiera	Obtener información de la posición económica de la empresa en cualquier momento que se solicite

En este capítulo se ha enfocado a la tarea de definición del perfil tecnológico de la empresa Alcatel Indetel. En esta labor se buscó más bien el reconocimiento tecnológico de la evolución de la producción y de los productos que anteceden a la actual tecnología de la empresa Alcatel Indetel. A pesar de que este proyecto se concentra en sólo una de las unidades de negocio de esta empresa, es decir, en la de **Conmutación Pública**, el analizar la empresa completa Alcatel Indetel permite recoger información más completa sobre la experiencia tecnológica que comparten todas las unidades de negocio incluyendo, claro, a la organización **Conmutación Pública**.

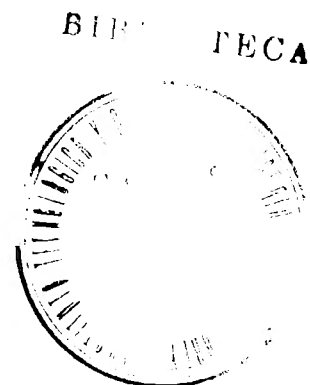
Algunos puntos generales que es bueno rescatar son tratados a continuación. Primero, si bien es cierto que la empresa Alcatel Indetel tiene acceso más directo al apoyo tecnológico de diferentes áreas, a partir de 1987, año en que pasó a formar parte del grupo industrial Alcatel N.V., también es cierto que el acervo cultural y técnico de Alcatel Indetel, más bien está basado en la experiencia tecnológica desarrollada a través de 35 años de presencia en México.

Lo anterior no necesariamente es positivo. La tecnología de los productos actuales de Alcatel Indetel, es una tecnología de vanguardia importada. Sin embargo, la industria Alcatel Indetel cuenta hoy con procesos que, con algunas variantes, son los mismos que fueron utilizados en tiempos anteriores. Esto puede explicar cómo estos sistemas de procesos funcionan hoy como paradigmas, ya que presentan cierto rechazo a la filtración de otras tecnologías nuevas.

En el siguiente capítulo se estudia con mucho detalle la actualidad técnica de los procesos y su organización centrándose en la división de **Conmutación Pública**, unidad de negocio donde se desarrolla este proyecto de tesis.

REFERENCIAS

- ¹ HARVEY, Ian.- "Technology Transfer - An International Two-Way Street" IN: Industrial managment & Data Sytems (UK). Jul/Aug 1987.pp:3-9.
- ² Este es un programa de Calidad Total emitido por Alcatel Indetel. Visatel significa "Visión con sentido Alcatel"



3.1 INTRODUCCIÓN

Como se ha dicho antes la organización que será analizada es la empresa Conmutación Pública. En este capítulo se determinarán los principales factores que califican el desempeño de la empresa. Esos indicadores servirán de base para detectar los procesos que evalúan la buena o mala actuación de toda la empresa desde el punto de vista de sus clientes.

Los factores a los cuales se hace referencia, no sólo dependen de las variables internas de una empresa. Estaría incompleto un estudio en el que no se analice, aún en forma muy general, las variables que rebasan los límites geográficos, técnicos, económicos y sociales de una organización pero que afectan significativamente su curso (ver figura 3.1).

En este capítulo, entonces se abordarán distintos aspectos que van desde el entorno económico, naturaleza del mercado de las telecomunicaciones, la experiencia tecnológica de la propia empresa, hasta los procesos de negocio y los pocos vitales de la empresa. Todos estos elementos serán conducidos hasta el punto de la determinación de las variables y procesos que, al definir el desempeño de esta compañía, serán propicios para su mejora bajo el esquema de las herramientas de la Ingeniería Concurrente.

X

3.2 ENTORNO DE LA EMPRESA

ENTORNO ECONÓMICO Y POLÍTICO

Las políticas económicas que dieron lugar a la industria mexicana hasta antes de la reciente apertura comercial a los productos extranjeros, revelan hoy un retraso de la productividad en esta industria con respecto a la de otros países. En ausencia de competencia real, el diseño y desarrollo de mejores procesos de producción se consideraron como una tarea secundaria ya que no representaban alguna estrategia de éxito de las empresas. El éxito de estas empresas estaba fundamentado, más bien, en las negociaciones del mercado protegido. En otras palabras, la tecnología no fue una variable importante en la planeación estratégica.

El proyecto toma una empresa con las características de aquellas desarrolladas en el ambiente económico descrito anteriormente. De acuerdo con el capítulo 2, se podrá confirmar que la industria **Conmutación Pública** se desarrolló en el marco económico donde las condiciones del mercado de las telecomunicaciones le requerían basar sus estrategias sólo en el precio y volumen de producción.

Hoy el entorno es completamente diferente. El gobierno de Carlos Salinas de Gortari tuvo directrices de crecimiento con estabilidad. Ciertamente, la economía se logró estabilizar en lo que a inflación se refiere (de un 51.6% en 1988 a un 8% en 1994). El crecimiento de la economía de acuerdo con el PIB se pudo mantener alrededor de 3% anual.

Para lograr lo anterior fue necesario implementar diferentes políticas fiscales, monetarias y arancelarias. Para la primera, la política fiscal, se diseñaron mecanismos más complejos para evitar la evasión de impuestos. Esta política afectó particularmente a las empresas ya que éstas constituyen contribuyentes formales. Por otro lado los trabajadores, con las características de contribuyente formal, también vieron disminuidos severamente su capacidad de compra. En lo referente a la política monetaria resaltan la continua emisión de moneda y la baja de las tasas de interés.

Sin embargo, las empresas se vieron más amenazadas por la apertura comercial que por cualquier otra razón. El Tratado de Libre Comercio (TLC) sintetiza la política que el gobierno mexicano utilizó en búsqueda de inversión de capital. El costo: cierre masivo de empresas frente a su incapacidad de enfrentar productos y servicios de mayor calidad y mejores precios provenientes del extranjero. En resumen, muchas empresas mexicanas se encontraban con una desventaja en cuanto a la productividad de aquellas extranjeras.

A últimas fechas, coincidiendo con la terminación del periodo gubernamental de Carlos Salinas de Gortari, el entorno político y social se ve envuelto en una crisis que desencadena en una crisis económica que pone en riesgo a muchas otras empresas.

La empresa **Conmutación Pública**, como todas la compañías en el país, se ha visto influida por todos estos eventos externos a sí misma. El hecho concreto es que, cada vez más, estas circunstancias llevan a esta empresa a buscar estrategias que le permitan enfrentar un mercado que día a días está más competido. Con un enfoque positivo, esto representa una ventaja para este proyecto pues se presentan circunstancias favorables para la implementación de nuevos métodos y técnicas en los procesos como una clara estrategia de competitividad.

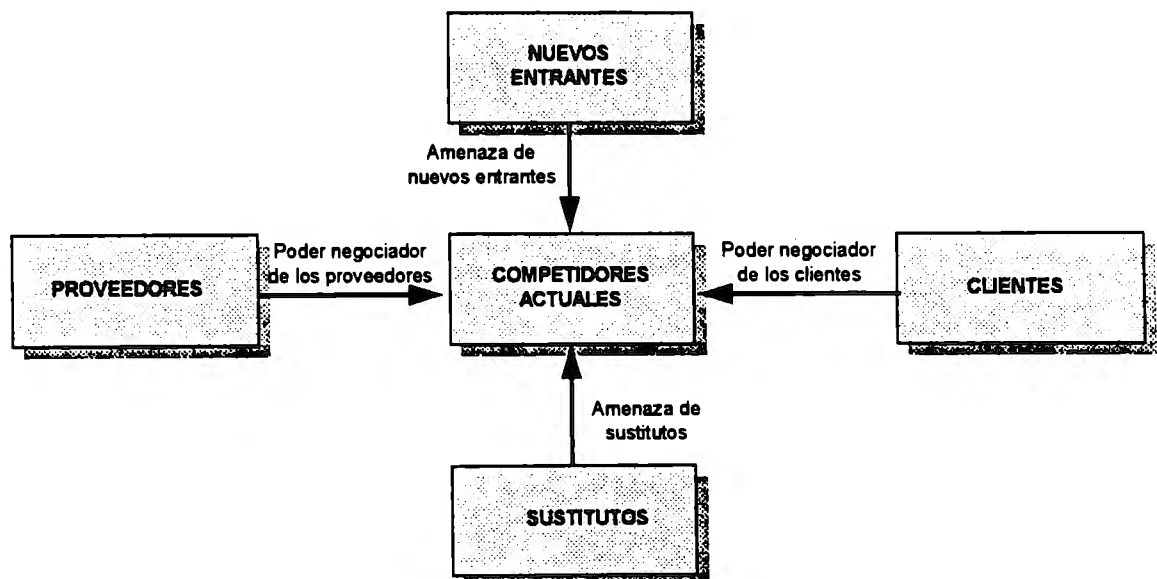
ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Frecuentemente se piensa que la competencia de una empresa la forman aquellas otras empresas que también comparten el mercado que atienden. En esta sección se utiliza otro enfoque más amplio. El modelo para el análisis de la competencia se conoce como el modelo Porter.^{3.1}

La figura que se presenta a continuación representa un enfoque agresivo pero más realista en cuanto a la competencia se refiere. La figura 3.1 se le conoce como "Modelo de Porter" para el análisis de la competencia.

Figura 3. 1

Modelo de Porter de la competencia



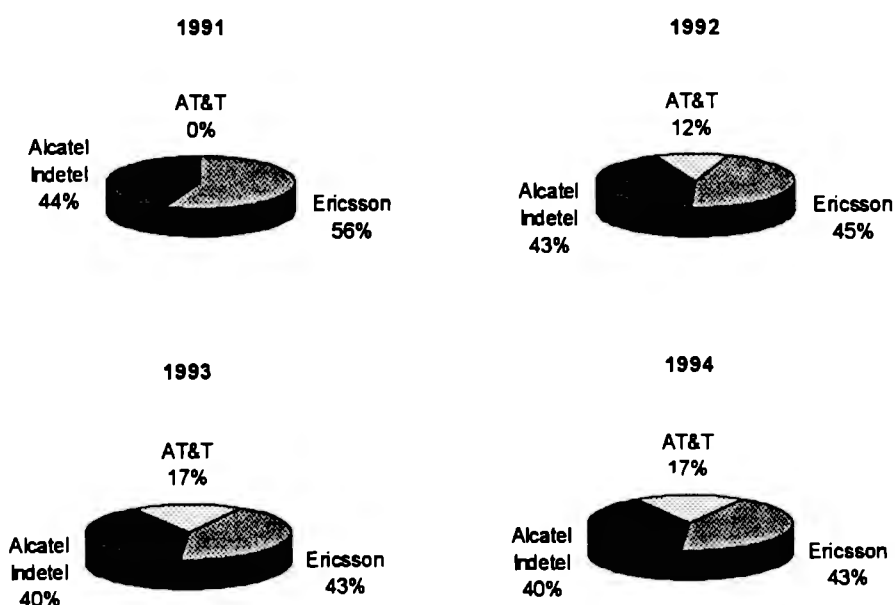
Como puede apreciarse la competencia a la que se enfrentan las compañías no tan sólo la constituyen aquellas con las que comparten el mercado común. Existen además otros elementos que influyen sobre las estrategias internas y externas con la finalidad de hacer frente al mercado. A continuación se analiza cada uno de los actores de este escenario de competencia.

COMPETIDORES ACTUALES

Primero, los competidores actuales son en los que normalmente enfocamos nuestra atención para el diseño de las estrategias de la empresa. La empresa **Conmutación Pública** puede distinguir a dos principales competidores. En México el mercado de centrales públicas se remite prácticamente en un sólo cliente: Teléfonos de México.

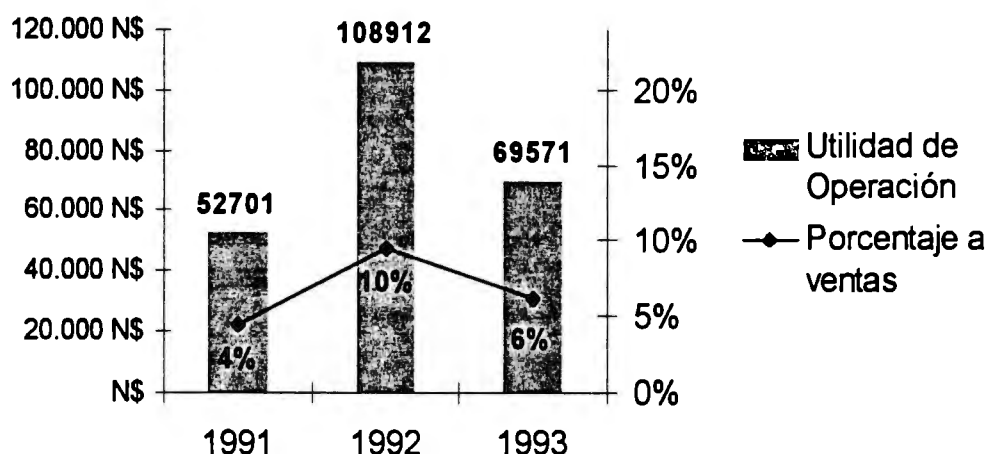
Como resultado de la privatización de Teléfonos de México, los nuevos propietarios y sus socios tecnológicos Southwestern Bell y France Telecom decidieron la entrada al mercado de un tercer proveedor, AT&T con lo cual se tuvo una pérdida de un 4% de la participación de mercado, en contraste con un 13% que tuvo que ceder hasta ese entonces el principal competidor de L.M. Ericsson. La figura 3.2 muestra la evolución de la participación del mercado en líneas telefónicas las cuales son consideradas como unidades de participación en el mercado de centrales públicas.

Figura 3. 2
Participación de mercado
en líneas telefónicas



La fuerza de estos competidores es tal que el margen de utilidades por ventas de líneas telefónicas es menor que en años anteriores a pesar que el volumen de líneas vendidas se ha mantenido aproximadamente constante como lo muestra la figura 3.3 en una historia de 1991 a 1993 (no se cuenta con el dato de 1994).

Figura 3. 3
Utilidad de Operación



Como se ha mostrado el mercado para la empresa **Conmutación Pública** es un mercado donde los competidores del mercado mantienen una fuerte competencia. AT&T entró al mercado en 1992 con precios por línea telefónica que le permitieron tomar una parte importante del mercado del país. Por su lado, **Conmutación Pública** tuvo que bajar los precios de sus líneas para mantener su parte del mercado. El tercer competidor, tuvo que ceder en su parte del mercado ante los precios bajos que estaba imponiendo AT&T.

Hoy día, después de tres años de la llegada de AT&T el cliente comienza a confiar de nuevo en un mercado de servicio y no de precio. Después de tres años Teléfonos de México experimentó los riesgos que existen en la adquisición de equipos de alta tecnología bajo el criterio único del precio como variable de decisión.

CLIENTES

El panorama que hoy enfrentan las empresas no es el que todo empresario le agradecería tener. Ya antes de dejó entrever el poder negociador que tiene el cliente Teléfonos de México. La empresa **Conmutación Pública** se comienza a plantear ya la necesidad de buscar nuevas alternativas en el mercado. Como es de esperarse, el hecho de tener virtualmente un sólo cliente, implica serios problemas de negociación. Teléfonos de México conoce perfectamente que si no es a ellos, el producto de las empresas antes mencionadas no podrán colocarlas en algún otro mercado.

Quizá esta es una situación que no preocupó a Alcatel Indetel y a Ericsson en tiempos anteriores ya que en un mercado cautivo, ese mismo cliente se ajustó a las condiciones que en este caso, imponían Alcatel Indetel y Ericsson. Hoy esa situación es completamente contraria. El cliente hoy tiene tal poder de negociación que ahora es él quien pone las reglas del mercado en cuanto a la demanda y precio del producto en el mercado de las centrales públicas.

PROVEEDORES

El proveedor del producto y tecnología de la empresa **Conmutación Pública** se encuentra en Bélgica; de nombre Alcatel Bell.

Fuera de algunos insumos como cables y herrajes, todo el equipo y materiales para la instalación de las centrales públicas provienen de Alcatel Bell. De nuevo el poder de negociación de este proveedor le permite, a pesar de los acuerdos de la empresa corporativa Alcatel Alsthom, mantener precios por sus productos y servicios que representan más esfuerzo por parte de Alcatel Indetel que para Alcatel Bell.

Ya en los planes estratégicos de los dos últimos años se ha encontrado el objetivo de traer a México parte de la producción de los elementos del sistema de **Conmutación Pública** de la empresa Alcatel Bell. Los acuerdos actuales no prometen una solución a corto plazo ya que Alcatel Bell está interesado también en el mercado sudamericano, un mercado que estratégicamente podría ser más ventajoso para Alcatel Indetel (México) que para Alcatel Bell (Bélgica).

En conclusión, en este punto los proveedores, inclusive podrían lograr llegar a ser otro competidor de Alcatel Indetel - **Conmutación Pública**. Ese peligro latente hace que la empresa **Conmutación Pública** sostenga estrategias que tienden a hacer difícil a los proveedores la entrada al mercado diferenciando sus productos y servicios en base al conocimiento del cliente Teléfonos de México.

NUEVOS ENTRANTES

En el mercado de las Telecomunicaciones existe gran movimiento de competidores la tabla 3.1 se pueden apreciar las principales alianzas estratégicas que se han dado en los últimos tiempos. Una revisión rápida de esta tabla podrá dar un panorama de cuál es el grado de interés por entrar al mercado en vísperas de la apertura de la competencia en el servicio telefónico de larga distancia (LD) para el año de 1996, año en el que la empresa Teléfonos de México dejará de tener la concesión única de este servicio.

Tabla 3. 1
Alianzas en el mercado de las Telecomunicaciones *
1993 - 1994

Fecha	Alianza	Importe
Junio 14	Protexa / Motorola	6 000 M.dlls.
Junio 15	SPRINT/ BANCOMER PROTEXA MOTOROLA	200 M.dlls.
Junio 3	AT&T / IUSACELL / BELL ATLANTIC / PROTEXA MOTOROLA SPRINT	
Febrero 1	ATT / NCR - BANACCI / MCI - IUSACEL / BELL ATLANTIC - SPRING / CELULARATE	
Julio 18	Iusacell / Bell Atlantic	2 000 M N\$
Julio 15	Pulsar / Domos / Protexa / Accival / Alfa / Bancomer / Iusacell / Radio Beep / Mobilcom / Gpo. Valladares	
Junio 17	MCI / BANACCI	450 M. dlls.
Junio 17	Gpo. Alfa / Personal Communication System	5mil M. dlls.
Junio 17	Alfa / Northern	
Abril 15	SIEMENS	ingresos 400 M. dlls.

* Fuente: Plan estratégico de Telecomunicaciones 1994

En esta tabla se puede entonces apreciar que un gran número de competidores desean entrar al mercado de las Telecomunicaciones y de hecho se están preparando mediante alianzas estratégicas. Es por tanto, muy importante que esta empresa **Conmutación Pública** del grupo Alcatel Indetel, cuente con una estrategia de mercado que le permita hacer frente a este panorama de cara al año 1996.

SUSTITUTOS

Al analizar la competencia algunas empresas no se detienen a evaluar las posibilidades de otras empresas que no están declaradas dentro del mercado analizado. Sin embargo, existen casos en los que alguna de esas empresas manejan productos que mediante algunos cambios se convierten en sustitutos del producto del mercado analizado.

La idea de analizar posibles sustitutos es un ejercicio que demanda aquello que podemos llamar "desconfianza". En el mercado de las Telecomunicaciones se ha podido observar que la telefonía celular surgió del segmento de sistemas de transmisión. De pronto, la telefonía celular se está abriendo un segmento del mercado de las Telecomunicaciones como una alternativa real de la telefonía básica, donde hoy, aún no es capaz de satisfacer las necesidades del mercado.

Para la empresa Alcatel Indetel - **Conmutación Pública** no existe algún otro producto que pueda constituir un sustituto. Asegurar esto es relativo y por tanto, peligroso. Frecuentemente se monitorea el mercado en búsqueda de productos de otras empresas que pudieran constituir un sustituto

3.3 PROCESOS DE NEGOCIO

Cuando se comparan los sistemas actuales para la producción y administración de muchas empresas con aquellos que tenían en sus orígenes, podemos observar que son muy diferentes aún cuando, en esencia, pueden seguir manejando los mismo productos y servicios. Sin embargo, en todas estas empresas, siempre se obtiene un patrón común: los procesos anteriores eran más simples.

No se está diciendo nada nuevo aquí. Toda empresa que obtiene un crecimiento, modifica sus sistemas para poder atender las nuevas necesidades. Cuando ese crecimiento es acelerado los cambios en los sistemas de producción y administración también se adecuan aceleradamente.

Lo que se desea rescatar de esto es el hecho de que los procesos de producción y administración son cada vez más complejos. Cada vez que se requiere atender mayor demanda, se agregan e implementan nuevas etapas o, inclusive procesos completos, para atenderla. De no mantener clara la razón de los procesos, se corre el riesgo de departamentalizar las funciones.

Los procesos originales serán difíciles de distinguir bajo esas circunstancias. Un proceso, en esas empresas, podría terminar bajo departamentos con objetivos inclusive diferentes. Como ejemplo de esto se encuentran los departamentos de calidad y producción. El departamento de calidad, en estos casos, puede mantener directrices que se contraponen a los del departamento de producción.

De todo lo anterior se genera la necesidad de revisar los procesos que realmente aportan valor, no sólo al producto, sino al negocio completo. Esos procesos se les llama **procesos de negocio**.

Desde el punto de vista de la filosofía de calidad, el cliente es la referencia que se utiliza para rescatar los procesos clave de una empresa. De esta forma, la empresa **Conmutación Pública** identifica seis procesos de negocio:

1. Requerimientos y necesidades del cliente
2. Dimensionamiento
3. Producción (Sw y Hw)
4. Instalación, Prueba y Puesta en Servicio
5. Servicio
6. Facturación

Estos procesos son considerados claves pues en base a ellos se atiende al cliente principal de **Conmutación Pública**, Teléfonos de México. La importancia de esta clasificación radica en la detección de aquellos procesos innecesarios y que, por lo tanto, producen gastos innecesarios.

Existen diferentes aspectos internos y externos que intervienen en la definición del desempeño de una empresa que, en muchos casos, rebasan las fronteras de la organización. El capítulo 4, "Los Procesos Actuales", se destina completamente al análisis de los procesos actuales, procesos de negocio o de soporte.

3.4 OPORTUNIDADES DE MEJORA

En esta sección se presentan aquellos aspectos que determinan el desempeño de la empresa **Conmutación Pública**. Con frecuencia, las empresas pierden de vista los criterios con los que su mercado las califica. De hecho, en las estrategias que sigue una empresa que no tiene el conocimiento de esos criterios de evaluación, se pierden grandes recursos pues tendrán poco o ningún efecto en el logro de sus objetivos.

Se ha detectado que la satisfacción del cliente Teléfonos de México, radica principalmente en el cumplimiento de los siguientes conceptos conocidos como los pocos vitales de los productos y servicios de esta empresa:

- a) Cumplimiento de tiempos de entrega acordados
- b) Mejores precios y alta tecnología
- c) Pronta solución a sus nuevos requerimientos
- d) Servicio inmediato
- e) Atención a todo el país

Estos son justamente los "Pocos Vitales" de la empresa **Conmutación Pública**. En función del cumplimiento con estos criterios es como se evalúa el desempeño de la compañía.

La medición de los resultados del desempeño de la empresa permite conocer precisamente las **áreas de oportunidad de mejora**, áreas que serán analizadas con el enfoque de la **Ingeniería Concurrente** en capítulos posteriores.

A continuación se revisan los resultados de la empresa **Conmutación Pública** que reflejan el grado de cumplimiento de los "pocos vitales" de interés para el cliente. De este análisis se desprenderán aquellas áreas de mejora en los procesos actuales de la empresa **Conmutación Pública**.

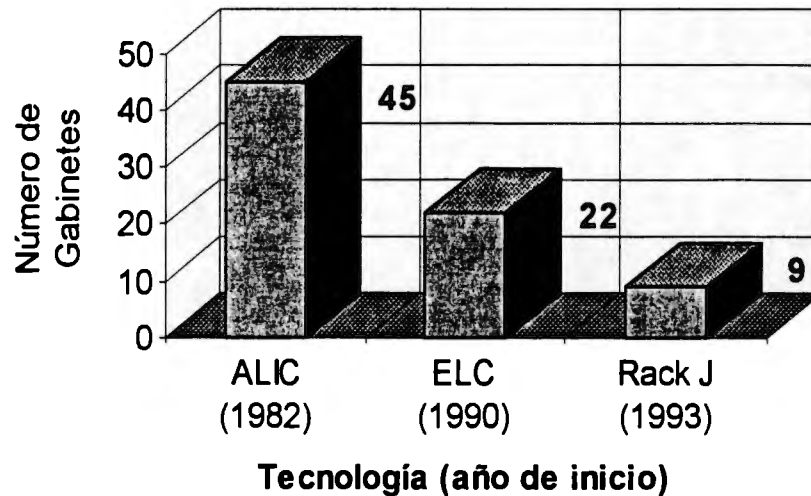
PRODUCTOS Y SERVICIOS

En la figura 3.4 se muestra la cantidad de gabinetes que requiere una central telefónica Sistema 12 de 10,000 líneas y donde se puede observar que, conforme se desarrollan nuevas tecnologías, el espacio que ocupa para esa capacidad, es cada vez menor.

Esta mejora del producto permite al cliente una menor inversión en edificios nuevos, una mejor reutilización del espacio existente al realizarse las sustituciones de las centrales antiguas por centrales con tecnología digital con la ventaja adicional de un menor consumo de energía eléctrica.

La evolución del software de los equipos proviene de la detección y análisis de las necesidades de los usuarios finales, en base a estudios de mercado los cuales van desde los suscriptores residenciales hasta las necesidades de grandes usuarios que requieren cada vez más, de la integración de voz y datos en el servicio telefónico.

Figura 3. 4
Evolución de la Tecnología para una Central S-12 con 10 mil líneas



ÁREA DE MEJORA

La tecnología no es la única variable importante en el mercado.

En este aspecto se puede decir que la ventaja competitiva que logra la compañía **Conmutación Pública** está fundamentada en la tecnología de punta que ofrece a su cliente principal Teléfonos de México. Sin embargo, de acuerdo con otras gráficas se puede ver que este aspecto está dejando de ser el elemento decisivo para el cliente.

Es necesario entonces plantearse que no sólo la tecnología es lo que define la participación final del mercado de Centrales Públicas en México. Es tarea de otra sección conjuntar todas las variables que intervienen.

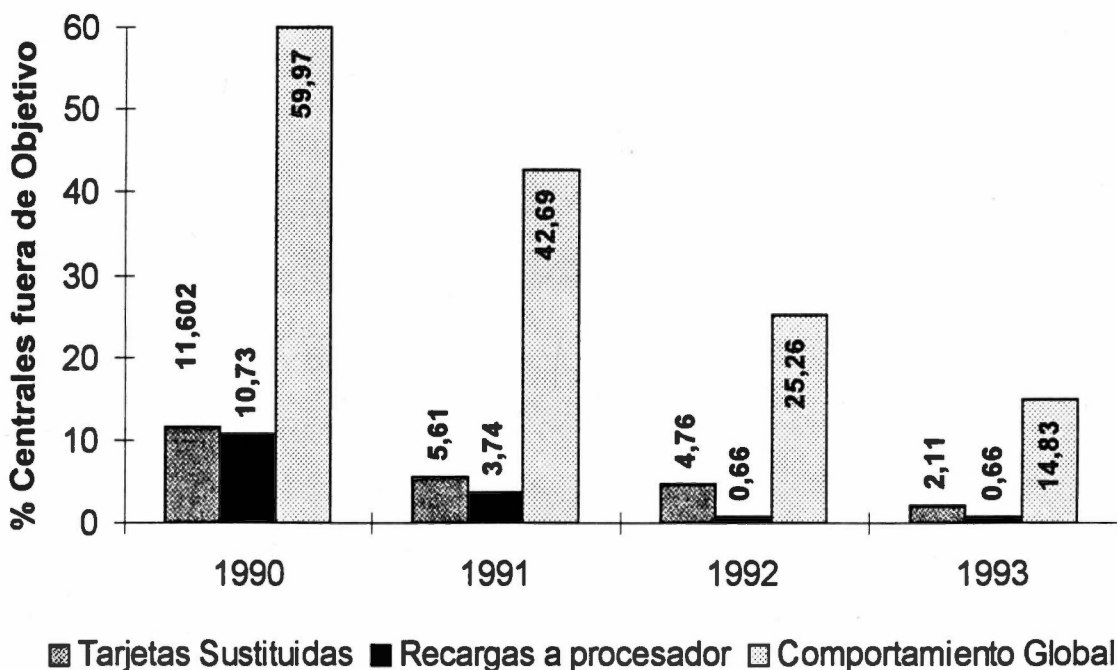
OPERACIÓN EN SERVICIO

Existen algunos parámetros que indican la calidad de operación de las Centrales S-12 entregadas al cliente y que se encuentran en servicio.

Los parámetros que se indican en la gráfica 3.5 son: Número de tarjetas Sustituidas que indican la disponibilidad del equipo (tarjetas de circuito impreso, principalmente de línea) para que el usuario final pueda realizar llamadas, Número de Recargas de procesadores que es un reflejo de la calidad del software y sus datos y Comportamiento global que indica la combinación del resto de las mediciones internas del equipo.

Figura 3. 5

Mediciones del comportamiento de Centrales S-12 en servicio



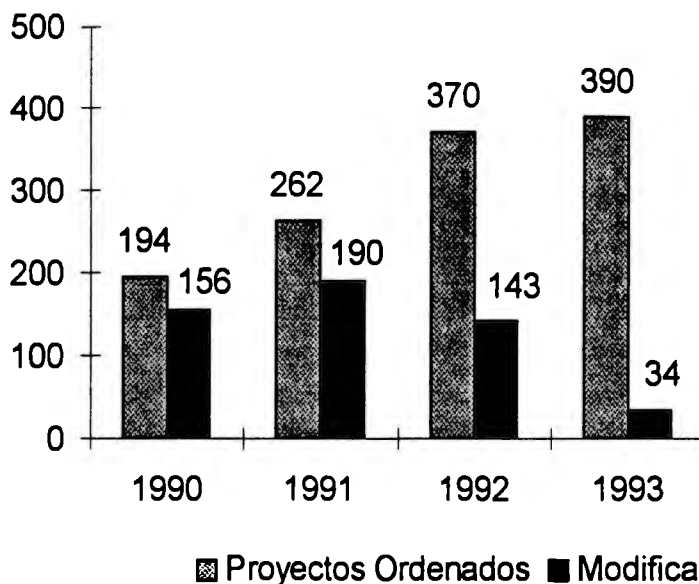
ÁREA DE MEJORA

Curva de Aprendizaje.

Estos indicadores pueden ser interpretados como la capacidad que la empresa **Conmutación Pública** cuenta para dominar una tecnología nueva. De acuerdo con el capítulo 2, en el producto -Centrales Telefónicas Digitales- se dieron dos grandes avances tecnológicos, uno en el hardware y el segundo en el software.

El cambio referente al hardware se le llamó la tecnología ELC (Evolucionated Line Circuit) y se introdujo a México en el año de 1990 en el que se lograba el ahorro de espacio para capacidades mayores a las anteriores. Un año más tarde se introdujo también el cambio tecnológico en el software llamado TX 7 en el que se incluían facilidades como el buzón de voz y servicios avanzados de comunicación.

Figura 3. 6
Reducción en Modificaciones de Ingeniería de HW



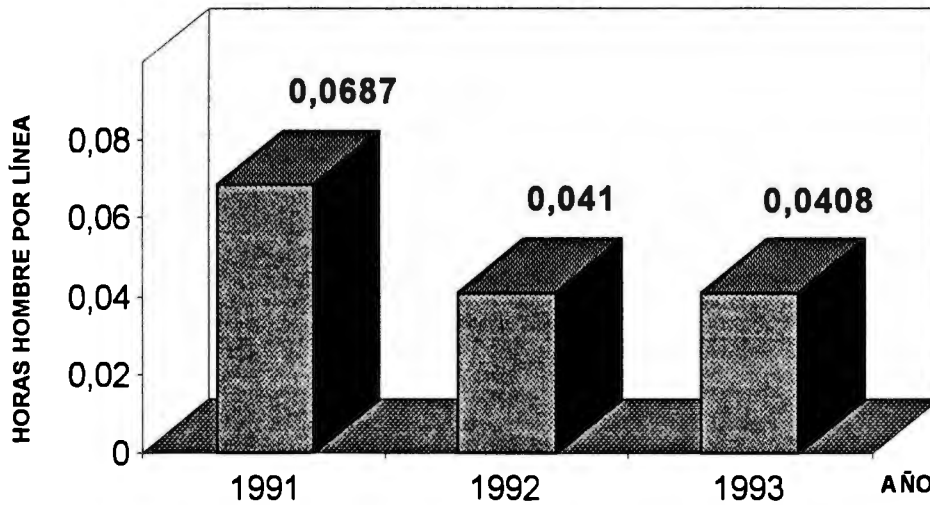
Las gráficas 3.5 y 3.6 muestran que la empresa logró en cuatro años dominar en un grado importante las tecnologías nuevas. Sin embargo, ese es un tiempo largo si se considera que en este mercado los cambios tecnológicos son de alta frecuencia tomando en cuenta los que puede presentar la competencia de la empresa **Conmutación Pública**. Esto lleva a la conclusión que, independientemente de la velocidad con la que se presentan las nuevas tecnologías, es de suma importancia acortar la “**curva de aprendizaje**” de la empresa **Conmutación Pública**.

PRODUCTIVIDAD

Una actividad importante en los procesos de la empresa **Conmutación Pública** son sin duda las actividades de producción de cintas. El indicador que se presenta a continuación en la figura 3.7 trata de la productividad del proceso de elaboración de cintas. Las actividades comprendidas en este concepto incluyen las siguientes:

- a) Definición del equipo nacional y de importación
- b) Elaboración de la Cinta conteniendo los datos del software de las Centrales
- c) Verificación en maqueta de pruebas (Central Pública de configuración básica) del software de las Centrales

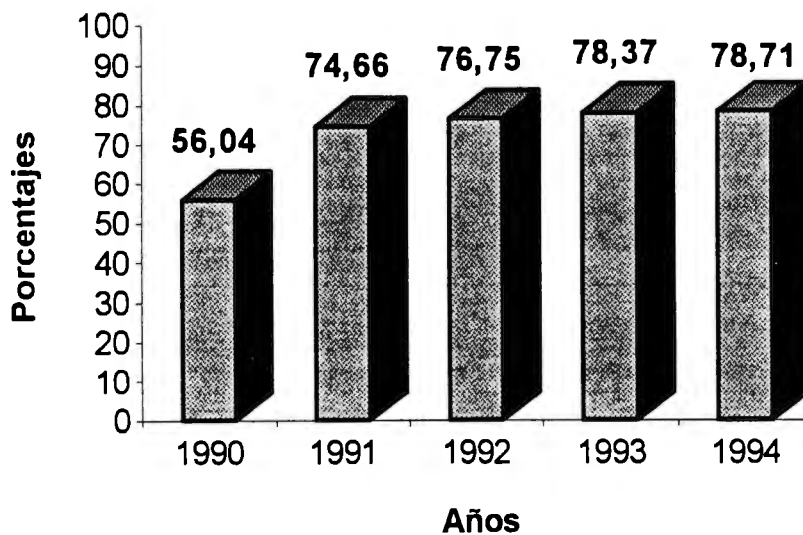
Figura 3. 7
Productividad en el área
de Producción



En esta figura se expresa un cociente de la cantidad de Horas-Hombre productivas utilizadas, entre la cantidad de líneas telefónicas producidas en el año.

Así mismo en la gráfica 3.8 se muestra la productividad en el proceso de Instalaciones.

Figura 3. 8
Productividad en Instalaciones



ÁREA DE MEJORA

Productividad.

En las gráficas antes presentadas se puede apreciar que la productividad en diferentes actividades que agregan valor al producto de la organización aún tiene un margen muy importante por mejorar. Simplemente la figura 3.9 muestra un margen del 20% por mejorar.

A pesar de que la productividad no es un criterio de evaluación directa del cliente de la empresa **Conmutación Pública**, sí es un indicador de los costos de operación. Sistemas más eficientes son los que se buscan para lograr procesos más eficientes.

MEJORA DE LOS RESULTADOS DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTES

Para el cliente de la compañía **Conmutación Pública** es de capital importancia la entrega a tiempo de las centrales públicas. Durante el proceso de "Firma de Contrato" -como se le llama en esa empresa- se establecen sitios y fechas donde se deben entregar las centrales públicas ya instaladas en los edificios que proporciona el cliente Teléfonos de México.

La tabla 3.2, que se presenta a continuación, muestra el desempeño de la organización **Conmutación Pública** en este aspecto.

Tabla 3. 2

Atraso en la entrega de Centrales

Año	1989	1990	1991	1992	1993
Porcentaje	61%	45%	33%	27%	12%

ÁREA DE MEJORA

Calidad del Servicio. Existen muchas formas para calificar la calidad del servicio. Sin embargo, ninguno de ellos interesa más a Teléfonos de México que el referente a la oportunidad como se le entregan las centrales públicas y el apoyo técnico que se le presta después de la venta.

Aunque existe existen estudios que muestran que Teléfonos de México también provoca estos atrasos, esa empresa evalúa a sus proveedores por su capacidad de servicio. Ese es precisamente el punto que **Conmutación Pública** puede tomar como elemento de diferenciación sobre las empresas competidoras.

Los resultados, una vez más, indican resultados en un marco de 4 años. Ese tiempo, es un tiempo demasiado largo para lograr la diferenciación sobre otros competidores. Esa es la oportunidad de mejora.

3.5 RESUMEN

En este capítulo se estableció que la empresa **Conmutación Pública**, como todas la compañías en el país, se ha visto influida por eventos externos como la economía, política y la sociedad misma.

En esa línea, la competencia fue analizada de acuerdo con el **Modelo de Porter**, modelo que presenta un enfoque más realista en cuanto a la competencia se refiere. En este modelo la competencia la conforman 5 agentes:

1. Competidores actuales
2. Clientes
3. Proveedores
4. Nuevos entrantes
5. Sustitutos

Por otra parte, desde el punto de vista de la filosofía de calidad, el cliente es el punto de referencia que se utiliza para rescatar los procesos clave de esta empresa. Los criterios de evaluación del desempeño de la empresa se les llama **Pocos Vitales** y que se incluyen los siguientes:

- a) Cumplimiento de tiempos de entrega acordados
- b) Mejores precios y alta tecnología
- c) Pronta solución a sus nuevos requerimientos
- d) Servicio inmediato
- e) Atención a todo el país

Con todo el panorama anterior fue precisamente como se propusieron los puntos de la organización susceptibles de mejora los cuales, con las herramientas y enfoque de la Ingeniería Concurrente se pretenderán analizar en los capítulos posteriores. Esos aspectos son los que se presentan a continuación:

- a) La tecnología no es la única variable importante en el mercado
- b) Curva de Aprendizaje
- c) Productividad
- d) Calidad del Servicio

Estas serán las premisas de análisis del presente proyecto y serán retomadas en el capítulo 7.

4.1 INTRODUCCIÓN

En el capítulo 2 se mostraron los criterios de evaluación del desempeño de la empresa **Conmutación Pública**. En base a ellos se señalaron los resultados actuales de esta empresa exponiendo las posibles áreas de mejora. Conocer los procesos actuales, permitirá el planteamiento de las posibles directrices y herramientas para esas áreas de mejora. "No se puede medicar, sin antes haber realizado un diagnóstico".

En este capítulo se describirán entonces los procesos y sistemas de la empresa **Conmutación Pública**. Se dedica especial atención en identificar las actividades que conforman a los procesos. Es decir, se busca evitar nombres departamentales para describir las actividades. De hecho, se buscará identificar las actividades de acuerdo con los procesos a los que pertenecen. La descripción de los procesos pretende así, esclarecer el sistema completo que sostiene el negocio de la empresa **Conmutación Pública**.

Para llevar a cabo lo anterior, será necesario también entender, a nivel general, la Cultura Organizacional de esta empresa, concepto que permitirá sustentar la importancia que tienen las reglas, aún las no escritas, en el desempeño y eficacia de cada uno de los procesos técnicos y administrativos de la organización **Conmutación Pública**.

Una vez cubierto este capítulo, se estará en posibilidades de plantear las herramientas de la Ingeniería Concurrente con las cuales se podrían mejorar los procesos actuales.

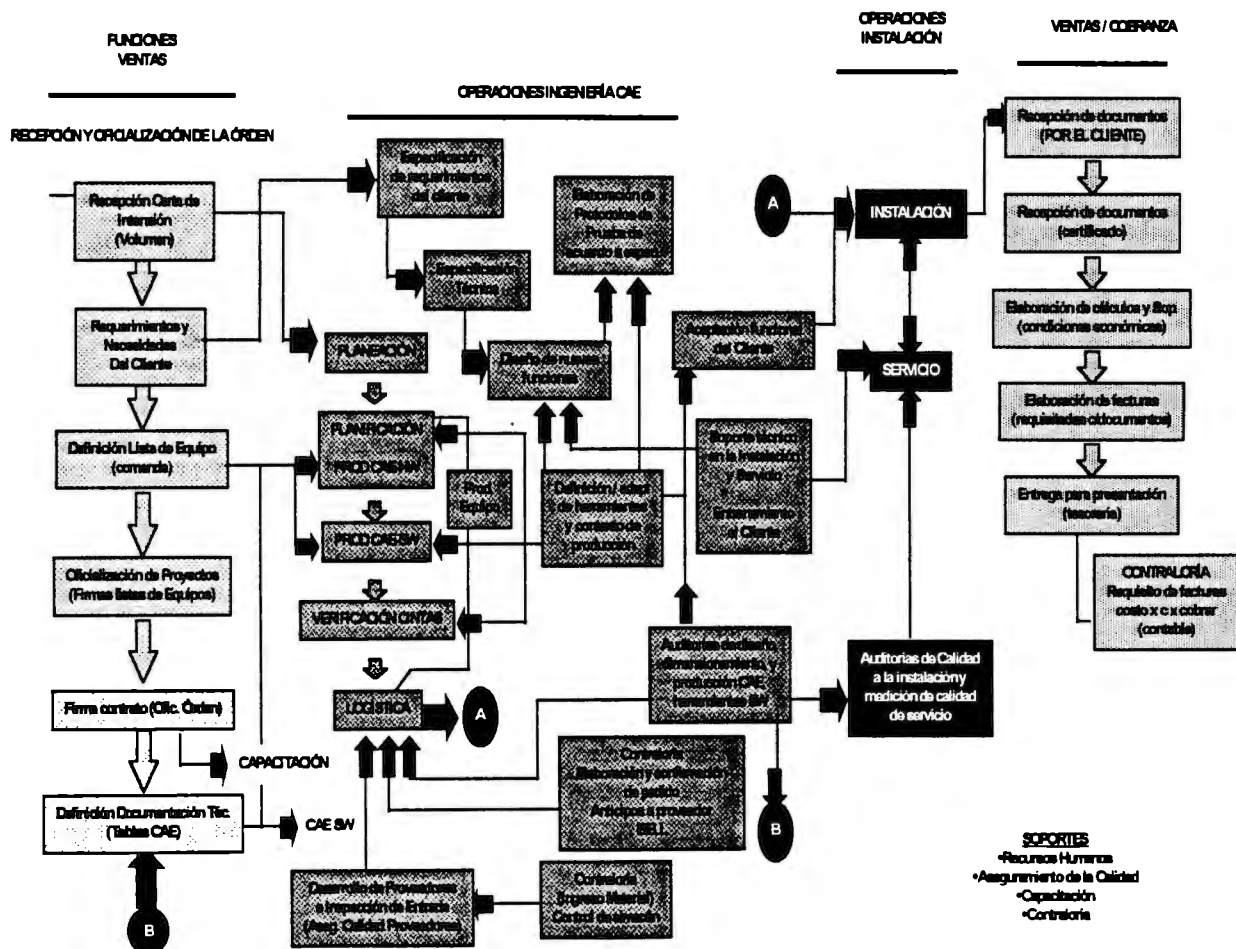
4.2 PROCESOS CLAVE

Para iniciar, es necesario primero presentar una definición de **Proceso** y **Sistema**:

*Se entiende por **Proceso** a la agrupación en serie y paralelo de todas las acciones relacionadas entre sí que están dirigidas a conseguir un resultado particular. Así mismo, un **Sistema** es un grupo de procesos relacionados entre sí y que están dirigidas a conseguir un resultado particular.*

De esta forma, se distinguen procesos claves y procesos de apoyo. La figura 4.1 muestra el sistema de los procesos que intervienen en la organización de **Conmutación Pública** (el mismo diagrama pero de mayor tamaño se puede encontrar en el capítulo 7).

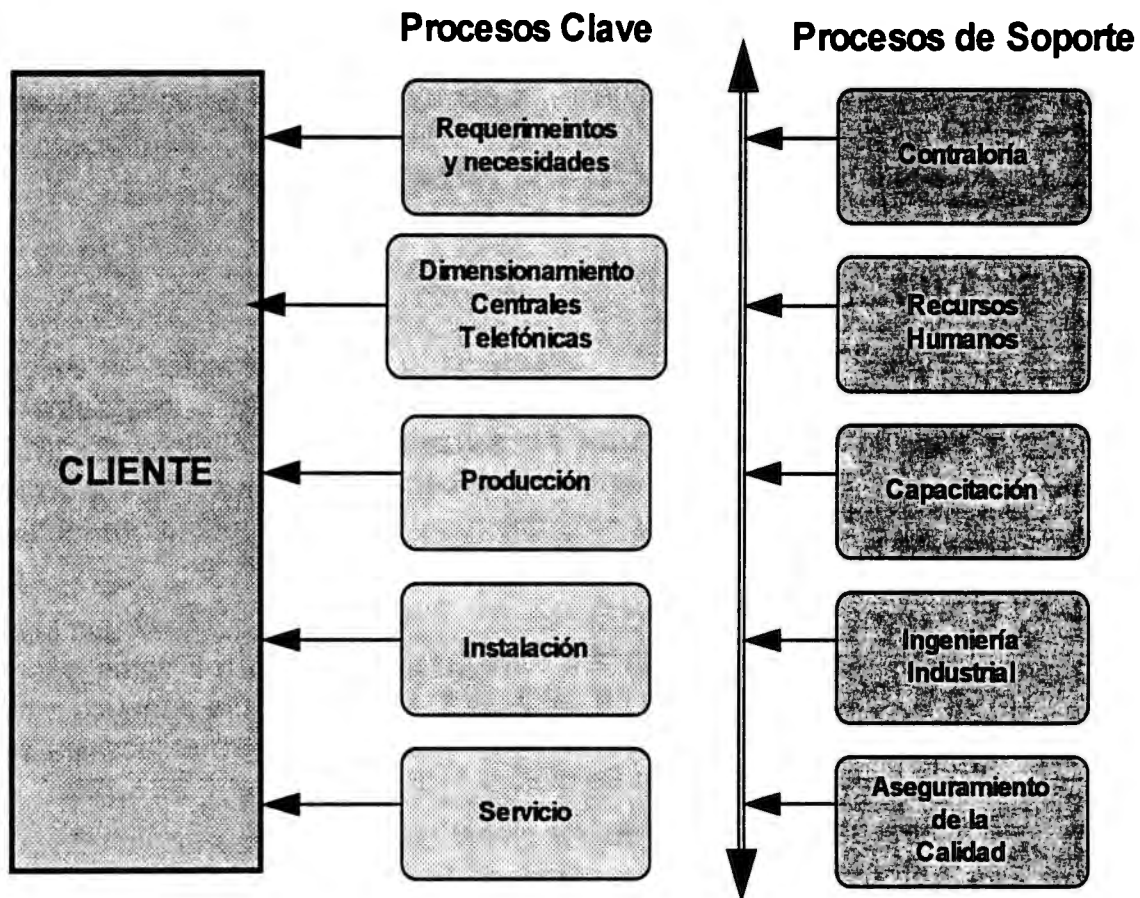
Fig. 4. 1
Procesos de la empresa
Conmutación Pública



Para el análisis de los procesos se considera como *Procesos Clave* a aquellos que impactan de manera importante la calidad y eficacia para los cuales se tienen establecidos requisitos mas estrictos tanto para el personal que los opera como para el equipo que se utiliza. Así mismo se consideran procesos de apoyo a aquellos que dan soporte a los procesos clave. Para cada tipo de procesos se destina una sección para su descripción y la figura 4.2 muestra un esquema de estos procesos después de ser "rescatados" de la figura 4.1.

Fig. 4. 2

**Procesos clave y de apoyo
Conmutación Pública**



Los procesos clave son los que a continuación se describen:

DIMENSIONAMIENTO DE CENTRALES TELEFÓNICAS

Este se considera como el primer proceso en el que conjuntamente con TELMEX se plasman en documentos sus necesidades para una central "Sistema 12" o un grupo de ellas. Esto incluye su interconexión; el tipo, la zona geográfica en que se instalará, la cantidad de equipo, las facilidades para el usuario final y el tráfico telefónico esperado, entre otras actividades relacionadas.

Los documentos generados a través de este proceso son aprobados por TELMEX y sirven de base para la producción y posterior entrega del proyecto.

Este proceso se encuentra automatizado en ciertos puntos del mismo, lo cual implica una mayor confiabilidad. Sus resultados se transmiten por medios magnéticos, disquetes, o por módem a las áreas de Materiales y Producción de Cintas. De acuerdo con la figura 4.1, este proceso lo lleva a cabo en buena parte el área de Ventas.

PRODUCCIÓN

El Proceso de Producción consiste tanto en la fabricación en Bélgica del equipo (Hardware), como en la elaboración de los datos y su programación (Software) que se realiza en México. Se le considera como un proceso clave ya que de él depende la plena satisfacción de las necesidades del cliente, en cuanto a una continuidad en el servicio telefónico.

El proceso de producción inicia a partir del dimensionamiento de centrales, paso realizado anteriormente, utilizando los datos acordados con el Cliente que sirven de base para la orden directa a fábrica mediante la interconexión de dos computadoras a través de un enlace vía satélite con la filial Alcatel Bell en Bélgica.

Por otra parte, el Grupo de CAE-HW también realiza la especificación y pedido de los materiales de fabricación nacional y prepara los datos que se entregan al grupo de producción del software a través de una base de datos en computadora.

El proceso de producción software refleja los requerimientos de TELMEX para una nueva central telefónica indicados en su dimensionamiento; para el caso de una ampliación a una central en operación, asegura que se conserve la información obtenida de la central a ser ampliada y que es indispensable para no interrumpir el servicio a los usuarios finales.

La información se consolida en un medio magnético, cinta o disco, la cual es entregada para su verificación en una central reconfigurable en fábrica y se simula el comportamiento real de la central que se va a instalar o ampliar. Durante este proceso y para asegurar su funcionamiento, se introducen las modificaciones más recientes a los datos, se prueba el interfuncionamiento de programas y datos y se realizan las pruebas del protocolo acordado con el Cliente con la ayuda de equipos auxiliares que simulan el tráfico telefónico.

Una vez que los datos han sido verificados y actualizados, el área de Verificación de Cintas entrega en un disco magnético al grupo de Instalaciones con la documentación relativa al proyecto.

De acuerdo con la figura 4.1, este proceso se lleva a cabo mediante diferentes departamentos entre los que se encuentran el departamento de producción e ingeniería.

INSTALACIÓN

Otro de los procesos clave de **Conmutación Pública**, lo constituye la instalación de centrales, ya que es en esta fase donde TELMEX constata el cumplimiento de sus expectativas y recibe el equipo para poder dar servicio a los usuarios del sistema telefónico y cumplir sus objetivos de crecimiento.

Consiste en el montaje, instalación, pruebas, puesta en servicio y entrega de las centrales telefónicas. Este proceso se distingue en la figura 4.1 con aquellos departamentos de Instalaciones y Soporte Técnico.

SERVICIO

La última parte del proceso productivo lo constituye el Servicio y se considera también una operación clave, ya que en él se busca la satisfacción total de los Clientes mediante la atención, asesorías, aclaraciones, soluciones y capacitación, siendo uno de los puntos más importantes de toma de información para la detección de oportunidades de mejora.

4.3 PROCESOS EN LAS ÁREAS DE APOYO

Adicionalmente a los procesos clave de producción, **Conmutación Pública** tiene definidos procesos de apoyo tales como los de:

- Aseguramiento de la Calidad,
- Capacitación,

- Contraloría,
- Ingeniería Industrial, y
- Recursos Humanos

El objetivo de estos procesos de apoyo es el de proporcionarle a los procesos clave un soporte y un apoyo que permitan ofrecerle al cliente una calidad de producto y de servicio que satisfaga sus necesidades. A continuación se describen cada uno de ellos.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Nació en 1990, a partir del Departamento de Control de Calidad que tenía una función meramente de inspección de entrada y final y que reportaba a un área operativa. Sus actividades fueron redefinidas para abarcar aspectos importantes no cubiertos hasta entonces, como por ejemplo, auditorías a los procesos y a otras áreas tales como Ventas e Ingeniería así como mediciones a los productos en servicio. Así mismo, con objeto de proporcionarle una mayor independencia, su línea de reporte se estableció, a partir de entonces, hacia el Director General, lo que permite una mejor visibilidad a sus funciones y una toma de decisiones a primer nivel sobre asuntos que impactan la calidad y la satisfacción de los clientes.

Sus funciones principales comprenden entre otras, el aseguramiento de la calidad de diseños, insumos, procesos, equipos de medición y prueba y la documentación, lo cual se realiza a través de la aplicación de auditorías internas al Sistema de Calidad y que nos permiten establecer mecanismos de mejora en esas actividades y se registran en los reportes de cada una de ellas.

CAPACITACIÓN

El área de Capacitación, que también reporta al Director General desde el año de 1990, cubre en forma integral, como área de apoyo, las necesidades de entrenamiento y actualización del personal. En los dos últimos años ha tenido una importante participación en el proceso de Calidad Total que mantiene actualmente esta empresa.

Sus funciones abarcan aspectos técnico (referentes a la tecnología del producto) y al desarrollo y transformación de la Cultura Organizacional de esta empresa.

CONTRALORÍA

El diseño de los procesos del área de apoyo de Contraloría se desarrolla con el propósito de proporcionar información ágil y eficiente a los distintos procesos, así como para permitir la adecuada administración de los recursos económicos de la organización y la toma de decisiones.

Contraloría ha hecho que sus procesos sean más eficientes mediante la implantación de sistemas en redes de computadoras que abarcan todos los centros de trabajo de esta empresa, automatizando operaciones que tradicionalmente se realizaban en forma manual.

Las prácticas internas del área de Contraloría se rigen por los procedimientos utilizados a nivel internacional en Alcatel N.V., lo que permite su estandarización y mejora. A nivel local, se mantiene una congruencia con los Principios Generales de Contabilidad emitidos por el Colegio de Contadores Públicos de México, A.C.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

La misión de Ingeniería Industrial es la de definir e implantar nuevos procesos y métodos operativos para los grupos de Producción e Instalaciones, así como mejorar continuamente los existentes permitiendo elevar los niveles de productividad y eficiencia.

Los procesos clave se mejoran en base a estudios realizados por este grupo y a las necesidades de la operación, participando en la búsqueda de soluciones a problemas técnicos en acciones tales como visitas a los sitios de instalación con objeto de realimentar al proceso de producción y mejorar sus métodos.

RECURSOS HUMANOS

La misión del área de Recursos Humanos es la de establecer el enlace Empleado - Empresa apoyando en el cumplimiento de los objetivos de ambos, a través del logro de un ambiente de trabajo, de respeto, orden y seguridad. Para lograr lo anterior se encarga de revisar, mejorar o inclusive suprimir las políticas de la compañía.

Por otro lado, su papel por tradición es proveer a los procesos con el personal más calificado en el perfil solicitado por los procesos claves.

4.4 EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS

Una vez que han sido descritos los procesos de esta organización, es importante la manera como se mantienen bajo control. Este control de los procesos en la empresa **Conmutación Pública** se lleva mediante varios métodos. Sin embargo, básicamente se realiza la verificación de la aplicación de normas, procedimientos, secuencias y el establecimiento de puntos de medición y control incluyendo la aplicación de auditorías. Estos controles se explican en detalle como sigue para los procesos de producción.

PRODUCCIÓN HARDWARE

En el área de Producción Hardware el control se realiza en la configuración del equipo de los proyectos, sobre su documentación y se valida la base de datos hardware por medio de un programa de computadora, antes de entregarla al siguiente proceso y de generar la documentación específica de cada proyecto que será liberada al cliente. Las actividades de control anteriores se registran en formatos definidos.

PRODUCCIÓN SOFTWARE

El Proceso de Producción Software cuenta con verificaciones de consistencia "Check Lists", comprobaciones automáticas durante todo el proceso de generación de datos y un reporte diario de producción para hacer seguimiento a sus actividades.

VERIFICACIÓN DE CINTAS

En el área de Verificación de Cintas, se realiza el control estricto del contenido del software de las centrales telefónicas así como de las actualizaciones aplicadas a sus datos. En caso de requerirse; se realizan comparaciones automáticas y manuales a los mismos para asegurar su consistencia respecto a los que se encuentran en servicio en las centrales y se efectúa un seguimiento diario a las actividades por medio de reportes.

Como parte del control de proceso en las tres áreas anteriores, se verifica que se utilicen las herramientas software adecuadas.

La documentación de las cintas se revisa y registra para su envío al área de Instalaciones y al Cliente, previa auditoría por Aseguramiento de la Calidad en base a los Procedimientos de Control de la Documentación que son aplicables en estas fases del proyecto.

INSTALACIONES

Para controlar las actividades de Instalaciones, se cuenta con métodos para el desarrollo de actividades paso a paso y se realizan auditorías tanto al proceso como a los materiales. En el aspecto administrativo se utilizan programas computarizados para el seguimiento del proceso, que además apoyan a la medición de los parámetros de eficiencia y productividad.

Adicionalmente, se cuenta con reportes de problemas técnicos encontrados durante las fases de instalación y prueba; éstos se canalizan hacia el Centro Nacional de Servicio en una base de datos mediante la cual se mantiene informados a los probadores sobre el curso que tiene el problema reportado y la fecha pronóstico de solución. Estos reportes se analizan con las áreas de Producción, Ventas e Ingeniería.

De acuerdo a los procedimientos basados en la implantación de la norma ISO 9001, se mantiene un estricto control de equipos de prueba e instrumentos utilizados en los procesos mediante su calibración y verificación, siguiendo un programa preestablecido al respecto.

Como parte del control que se tienen sobre los procesos, existen dos sistemas de documentación, uno enfocado al aspecto Técnico Operativo, y otro orientado hacia el Sistema de Calidad, cada uno de ellos controlados por sus Procedimientos Generales correspondientes.

En cada fase del proceso y mediante la realización de auditorías se emiten las Solicitudes de Acción Correctiva correspondientes en caso de encontrarse no conformidades y se realiza un seguimiento hasta su solución o propuesta de mejora.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

La efectividad de los procesos de Aseguramiento de la Calidad se mide a través de la incidencia de no conformidades en las auditorías externas realizadas semestralmente al Sistema de Calidad bajo la certificación ISO 9001.

Con el fin de optimizar la aplicación de auditorías internas, un proceso de Aseguramiento de la Calidad es el desarrollo de comparaciones de las mismas, con otros competidores, mediante el intercambio de cuestionarios y programas

CAPACITACIÓN

La evaluación de los procesos de Capacitación se realiza partir de las evaluaciones aplicadas a los participantes de los cursos y seminarios al término de éstos y se mejora por medio de revisiones al contenido de sus programas lo cual le permite evolucionar los cursos en la misma medida que cambia la tecnología y aumentan las necesidades de la Empresa en cuanto a capacitación administrativa y educación en Calidad.

La comparación de los procesos de capacitación se realiza mediante visitas a centros de capacitación en el país y en el extranjero entre las que se cuentan las de Celanese Mexicana y Ericsson en México así como Alcatel Data Networks en Virginia, EEUU y Alcatel Bell en Bélgica.

CONTRALORÍA

En Contraloría el proceso se mide por medio de los resultados de las auditorías internas del grupo y las externas, entre las cuales se cuentan las que efectúan las dependencias gubernamentales entre ellas están por ejemplo la Secretaría de Hacienda, el IMSS, la Secretaría del Trabajo y como auditor externo, el despacho de contadores Ruiz Urquiza y Cía., quien en forma semestral revisa los resultados financieros de la Empresa, de las cuales se obtienen recomendaciones y se identifican oportunidades de mejora que han permitido la evolución de sus procesos de trabajo.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

La eficiencia de los procesos de Ingeniería Industrial se mide a través de la aportación que realiza a otras áreas tales como reducción de tiempos de instalación y ahorros de materiales y espacio para almacenes. Esto se le puede llamar como evaluaciones indirectas. Entre sus procesos se cuenta el reentrenamiento de personal en montaje e instalación donde su evaluación y control se refleja en los resultados de las áreas de instalación.

RECURSOS HUMANOS

En Recursos Humanos el proceso se mide por medio de los resultados de las auditorías externas e internas entre las cuales se cuentan las efectuadas por el IMSS, SEDESOL, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y el despacho de Contadores Ruiz Urquiza a nivel externo y el área de Auditorías Internas corporativa.

4.5 LA PLANEACIÓN EN LA EMPRESA

El sistema de Planeación Estratégica y Operativa, proporciona los medios por los cuales la Alta Administración de esta organización establece y define las tácticas, objetivos, prioridades y planes a corto y largo plazo, asegurando la congruencia y armonía de los objetivos y planes de acción de los diferentes elementos.

El sistema de Planeación Estratégica y Operativa anual incorpora los conceptos fundamentales para la implantación y seguimiento de estrategias orientadas hacia las metas de la empresa **Conmutación Pública**.

Se puede decir que el objetivo de mayor nivel es el siguiente: ser una empresa que satisfaga las expectativas de sus Clientes externos e internos y la Misión de lograr el reconocimiento nacional e internacional en el mercado de las Telecomunicaciones. Este sistema cuenta con un procedimiento establecido para la elaboración del Plan Estratégico anual que considera el entorno, previsiones, lineamientos, estrategias y acciones para los siguientes cinco años.

A partir del Plan Estratégico, la Alta Dirección deriva el Plan Operativo que detalla la Implantación de las estrategias y los planes de acción de las diferentes áreas para el año siguiente.

Dentro de las directrices del Plan Estratégico vigente, se desprenden las siguientes metas prioritarias a corto y largo plazo que consideran las fuerzas y oportunidades para lograr una mejora en su posición competitiva

Metas prioritarias a corto plazo (1 a 2 años):

1. Conservar la posición como principal proveedor de Teléfonos de México en centrales publicas, considerando el impacto del Tratado de Libre Comercio.
2. Mejorar la posición competitiva ofreciendo productos y servicios de vanguardia y Calidad, acordes con el plan de desarrollo del Cliente.
3. Incursionar en nuevos nichos de mercado, tales como Redes Publicas de Paquetes.
4. Involucrar más al personal en el proceso de mejora continua, mediante la capacitación formal, el reconocimiento y la orientación hacia el trabajo en equipo.
5. Agrupar físicamente, en una sola localidad en Cuautitlán, al personal que existe en el área metropolitana de la Cd. de México, con lo que se mejorará la integración, la comunicación y la productividad.

Metas prioritarias a largo plazo (3 a 5 años):

1. Ser líder en el mercado nacional, tomando en cuenta la liberalización y globalización de las Telecomunicaciones.
2. Constituirse en proveedor de productos y servicios a nivel internacional.

3. Consolidar el grupo de Ingeniería de **Conmutación Pública**, como centro de investigación y desarrollo a nivel internacional dentro de la organización de Alcatel N.V., logrando la participación en proyectos con fondos internacionales.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA

Esta parte incluye los cambios de tendencias en indicadores clave (ventas totales, ventas por Empleado, capital de trabajo, recursos humanos, ingresos netos, inventarios) en la evaluación cuantitativa respecto al plan anterior y sus razones. Para los factores más críticos que podrían poner en peligro la realización del plan e impactar la rentabilidad de la Empresa. se describen los planes alternativos.

La evaluación cuantitativa es presentada en tablas que deben reflejar el resultado más probable desde el punto de vista del Grupo de Dirección, las cuales se describen a continuación brevemente resaltando el tipo de datos que la forman.

4.6 BREVE ANÁLISIS DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL.

¿Qué es la cultura Organizacional? La Cultura Organizacional comprende todas aquellas "reglas del juego" no oficiales y usualmente no habladas en cualquier organización. Sin embargo, la cultura, más que cualquier otro elemento, dictamina qué se puede hacer y qué no se puede hacer. ¹

La médula de la cultura corporativa son los valores que prevalecen en una organización y que van a generar entre sus integrantes una serie de comportamientos específicos y de respuestas similares ante estímulos semejantes. También hay consenso en relación a que no es adecuado hablar de culturas buenas o malas, sino de culturas fuertes o débiles, por un lado, y de funcionales y disfuncionales por otro. Fuertes serían aquellas que tienen claramente definidos los valores a los que aspiran y los comportamientos que se espera se desprendan o deriven de dichos valores; y que han logrado que la gente actúe bajo la dirección de dichos valores.

Funcionales serían las culturas que, guiadas por los valores establecidos como deseables, logran el cumplimiento cabal de sus objetivos dentro de un marco de productividad y satisfacción laboral. ²

Con estos antecedentes se puede ver ahora la importancia de tomar en cuenta la Cultura Organizacional en los estudios para la implementación de alguna nueva forma de hacer las cosas. Aquel promotor de cambio que comprende las barreras y valores con los que cuenta, tendrá mayor oportunidad de establecer estrategias de implementación

Ya centrado en la empresa **Conmutación Pública** se presenta a continuación un breve análisis de la Cultura Organizacional con la que cuenta. ¿Cómo se puede distinguir una Cultura Organizacional en esta empresa?

Pettigrew (1979)³ sugiere que las manifestaciones organizacionales de la cultura incluye símbolos, rituales, ideologías, lenguajes, historias y mitos.

SÍMBOLOS

Los símbolos de la Cultura Organizacional incluye la arquitectura de los edificios, el arreglo de las oficinas, el nombre la compañía y el uso de los títulos de los diferentes departamentos. El ambiente físico refleja el orgullo de quienes trabajan en la empresa, la importancia que ellos le dan a la imagen y tradición. El estatus relativo o el grado de equidad entre los diferentes miembros de la organización.

Alcatel Indetel **Conmutación Pública**, está ubicado en un conjunto de edificios recientemente remodelados. El proyecto llamado Horizonte '94 tuvo como objetivo integrar varias unidades de negocio. Excepto el área de Manufactura (ubicada en otra ciudad) las otras áreas se encuentran físicamente integradas en el área Industrial de Cuautitlán.

En los edificios remodelados destacan los colores claros (blanco y crema) con acabados grises, negros y naranjas, reafirmando con esto los colores corporativos -naranja, blanco, gris y negro-.

Sin embargo, la distribución física de las áreas y oficinas no es práctica. Existen áreas disgregadas hasta en tres lugares diferentes. Eso obedece a que las áreas más cercanas a la Alta Dirección son consideradas con un valor superior a aquellas más alejadas físicamente. En algunos casos esto va contra la eficiencia de la áreas.

Cabe mencionar, por otro lado, que toda una generación de esta empresa contó con una "elite" geográficamente ubicada en un moderno edificio en Bosques de las Lomas. En ese lugar no sólo se encontraban las Direcciones, sino también algunas áreas operativas de las distintas unidades de negocio. A pesar de todo, toda esta gente gozaba de un trato diferente a la de otras áreas. Esto hace que a la fecha, y en virtud de la reubicación, se observan reacciones al cambio en el que la regla no escrita es la conservación de ese estatus buscando y agregando valor a los espacios geográficos mejor acondicionados y que coinciden con los asignados a las distintas direcciones.

Así mismo, aún en esas modernas instalaciones, persisten los símbolos de clases y estatus entre los diferentes integrantes de la organización. En esta empresa, como en muchas otras, la organización se basa en una estructura piramidal donde destacan tres niveles. El nivel más bajo puede ser llamado los "Gama" (recordando la novela de Aldo Huxley "Un mundo Feliz"). Este nivel, con diferentes matices, está conformado por aquellas personas que cuentan con un máximo "grado 14" (la mayoría de los ingenieros novatos son contratados con un "grado 10"). Pasar al siguiente nivel que también puede ser llamado los "Beta", puede tomarle a un ingeniero no menos de 8 años. El área de trabajo de este nivel lo constituyen los mobiliarios de tipo modular y que son llamados "Caballerizas".

El nivel de los "Beta" lo conforman la gerencia media con "Grados 15" y "Grados 16". Las políticas de la empresa le asignan ya un estatus con prestaciones muy superiores a las del nivel "Gama". Estas personas pueden tener su propia oficina con muebles sencillos pero que se distinguen de los demás muebles de oficinas generales.

Finalmente, Subdirectores y Directores conforman el nivel de los "Alfa" con un mínimo de "Grado 17". Pero incluso, también en éste existen diferencias. Dependiendo del grado de ese "Alfa" es el área y el mobiliario de su oficina.

De todo lo anterior se obtiene una cultura de "Grados". Se pueden encontrar diferentes muestras donde se distinguen los símbolos de clase por ejemplo los dichos "Grado mata todo", "El Jefe siempre tiene la razón", entre otros del dominio público.

RITUALES

Los ritos son costumbres y acciones repetidas las cuales tienen un significado dentro de la organización. Los ritos sirven para establecer marcos y relaciones entre clientes y proveedores, empleados y gerentes, sindicatos y la administración.

En la organización **Conmutación Pública**, cuando un empleado es contratado se tiene el rito de pedirle un "Derecho de Piso". Esto significa que de su primera quincena debe invitar una copa a los integrantes del grupo al que acaba de entrar. Este rito tiene una segunda parte. Cuando un empleado sale de la organización, y en el entendido de que alguna ocasión pagó su "Derecho de Piso", entonces su grupo le corresponde ofreciendo una despedida donde la figura central será el empleado que sale. Este rito ayuda a la pronta integración de los nuevos empleados y fomenta el sentido de pertenencia en el grupo; aspectos muy importantes para el desempeño de los individuos dentro de una empresa.

Otro aspecto interesante es el rito del vestido. Siendo esta empresa una organización de línea técnica, sus integrantes aportan poca importancia al vestido. Por lo general, sólo las gerencias medias y altas portan corbata. Sin embargo, existe poco interés en la evaluación formal de los individuos por su imagen. Este aspecto es muy fácil observarlo en las áreas productivas donde a pesar de que el personal operativo generalmente ha tenido una formación profesional, no acostumbra la corbata. En el caso de las mujeres es similar excepto en los casos de puestos gerenciales o secretariales. Así, el vestido tiene un significado de estatus. Una costumbre también interesante es el hecho de que los días viernes el personal, en general, acude al trabajo con vestidos más informales que durante los días anteriores.

IDEOLOGÍAS

En la empresa **Conmutación Pública** se pueden percibir valores que no están escritos en las políticas de la empresa y que frecuentemente influyen en las decisiones de los integrantes de la organización. La lealtad entendida como el apoyo incondicional de las decisiones tomadas por el "jefe" es un punto importante cuando se analiza una posible promoción del personal. La subjetividad que implica este tipo de juicios se ven reflejados en las evaluaciones anuales de los empleados.

LENGUAJE

En la mayor parte de la empresa bajo estudio, el personal con estudios profesionales que predomina es el que proviene de clase media y baja. Esto trae como resultado un lenguaje técnico como un reflejo al alto valor que se le da a la educación; un valor típico de la clase media y baja.

También en el lenguaje de la alta gerencia tiene características que marcan un gran valor a los términos extranjeros (generalmente términos de idioma inglés) creando un símbolo de estratificación y estatus frente a los grupos generales de la empresa.

HISTORIAS

En una empresa como **Conmutación Pública** las historias son frecuentes. La mayor parte de esas historias, más que hechos se encuentran rumores que reflejan una realidad filtrada con los valores corporativos. Las historias de igualdad y equidad son reflejo de la necesidad de cambio de algunas políticas de motivación y reconocimiento. Existen personajes en las historias que, invariablemente "lucharon" contra el sistema. Historias sobre la equidad, seguridad y control son típicas y aparecen con diferentes personajes dependiendo del área donde son escuchados.

HUMOR

El ambiente de la organización **Conmutación Pública** es un ambiente donde predomina la camaradería de individuos organizacionalmente laterales. Sin embargo, el humor entre distintos grupos no se permite. Normalmente las áreas operativas aprovechan el humor para reflejar las barreras de relación que surgen entre ellas y las gerencias medias y altas.

Todos los factores que aquí se revisaron entre otros, conforman las reglas no escritas pero que influyen en la toma de decisiones. Todo programa que se desee implementar debe revisar estos factores para encontrar las barreras y posibilidades que permitan planear el éxito de los programas que a implementar.

4.7 RESUMEN

En este capítulo se describieron los procesos y sistemas de la empresa **Conmutación Pública**, pasando inclusive, por la Cultura Organizacional. Para esta tarea se distinguieron procesos claves y procesos de apoyo. Para el análisis de los procesos se consideró como *Procesos Clave* a aquellos que impactan de manera importante la calidad y eficacia y para los cuales se tienen establecidos requisitos mas estrictos tanto para el personal que los opera como para el equipo que se utiliza. Así mismo se consideraron procesos de apoyo a aquellos que dan soporte a los procesos clave.

Así mismo se presentó el proceso de planeación e la empresa **Conmutación Pública**, con lo cual se desarrolló la metodología de la planeación estratégica que esta empresa realiza.

Por último, un breve análisis de la Cultura Organizacional con la que cuenta esta empresa, incluyendo los símbolos, rituales, ideologías. lenguajes, historias y mitos de la empresa.

Con todo esto se definió la actualidad de los procesos de la empresa que está bajo investigación. El próximo capítulo presentará una gama de herramientas que permitan la una mejora de los procesos aquí presentados.

REFERENCIAS

- ¹ Rowland, Ferris; Current issues en Personnel Managment, Edic. 3ra, Edit. Allyn and Bacon; pp 179, 298-305.
- ² Revista de circulación interna de Alcatel Indetel, Visión con Sentido Alcatel, Número 7, Agosto 1993, pp 8, 9.
- ³ Petigrew, A. M. "On studying organizational cultures"; Admisnitrative Science Quaterly, 1979, 24, 570-581.

CAPÍTULO 5 HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS, PLANTEAMIENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se plantean las herramientas disponibles para la mejora de los procesos y que pueden ser considerados como útiles para la filosofía de la Ingeniería Concurrente. La exposición de cada uno de ellas no responde a algún orden de importancia. No será sino hasta el siguiente capítulo donde se presentan las condiciones necesarias para lograr su implementación extrapolándola en términos de su factibilidad en el entorno de la empresa **Conmutación Pública**.

Como se observa en la figura 5.2.1, se han colocado tres grandes filosofías para la mejora de los procesos: la Ingeniería Concurrente (CE), la Calidad Total (TQM), y la Manufactura Integrada por Computadora (CIM). En torno a ellas se ubican otras herramientas complementarias. El título de este proyecto parece sugerir la preferencia por la Ingeniería Concurrente. Eso no es correcto. En este proyecto se pretende utilizar elementos de cada una de ellas, con la condición de que sean factibles en el proceso que se estudie.

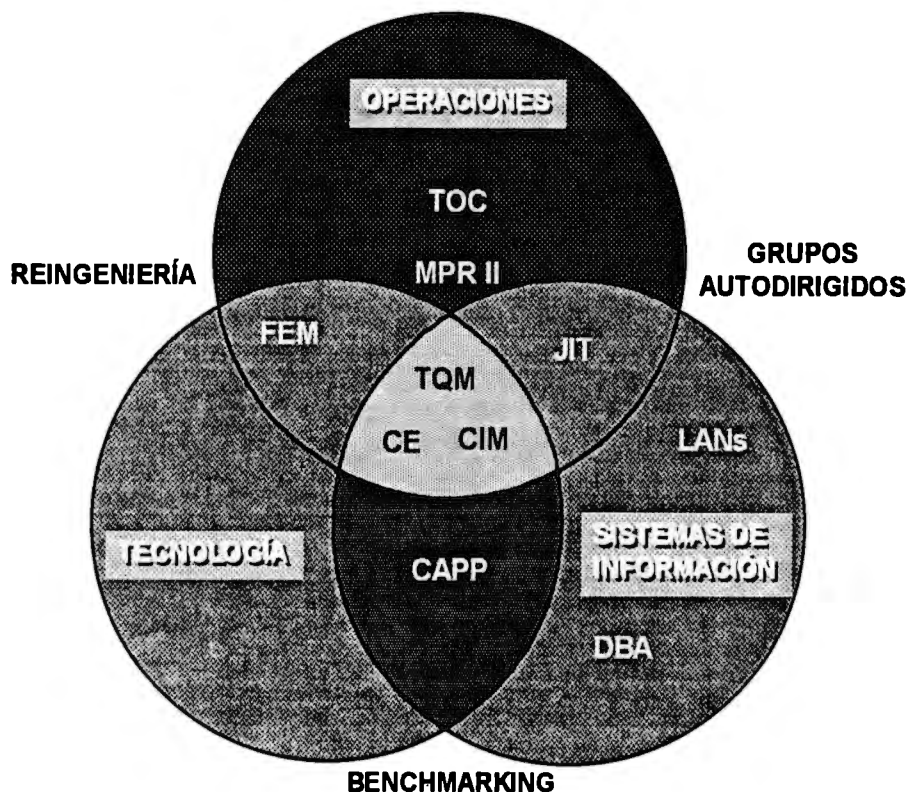
Dado que cada herramienta, para ser analizada necesita ser aislada de las demás, en cada sección se suponen herramientas independientes. Esto permite la exposición de cada uno de los principios que las soportan sin la necesidad de conciliar cada filosofía con las otras.

5.2 LAS HERRAMIENTAS A ANALIZAR

Durante los 70s y 80s la competitividad en el diseño y manufactura declinó en muchos mercados como en el mexicano. Muchas empresas han respondido a este reto, mejorando la calidad, reduciendo los costos y llegando al mercado a tiempo, recobrando algunos mercados perdidos así como su reputación.

Sin embargo, son muchas las herramientas que han surgido buscando superar el reto de mejorar la productividad en las empresas. Esto mismo ha provocado que dentro de la amplia gama de herramientas las estrategias pierden su enfoque obteniendo pocos resultados. La figura 5.2.1 presenta algunas de las herramientas. Esta figura muestra la naturaleza de la filosofía de cada una de las herramientas.

Fig. 5.2. 1
Las herramientas de mejora de los procesos



Los resultados con estas herramientas han sido frecuentemente sorprendentes: los costos de manufactura han sido reducidos desde un 30 a un 40 por ciento, el desperdicio y reproceso han sido reducidos hasta un 90%, el tiempo de desarrollo del producto ha sido reducido de un 40 a un 60 por ciento, los cambios del diseño antes de su liberación a la producción ha sido reducido a más de un 90% y las mejoras en la calidad del producto han superado la satisfacción del cliente y mejorada la vida esperada del producto.

La totalidad de los procesos, métodos y técnicas usadas para lograr estos éxitos han sido llamados como Ingeniería Concurrente, Calidad Total, o con otros nombres. La Ingeniería Concurrente o cualquier nombre que se le quiera dar a la totalidad de estos procesos, es una proximidad sistémica al diseño concurrente de los productos y de los procesos relacionados incluyendo el soporte y la manufactura.

Pero en la mayor parte, estas herramientas han sido desarrolladas y aplicadas en entornos y condiciones bien específicas. Por lo tanto el criterio para decidir sobre las herramientas a analizar es, primero, tomar aquellas que por su filosofía pueden ser útiles para el tipo de empresa como la que se estudia en este proyecto, segundo, considerar aquellas que, aún en entornos diferentes al de la empresa **Comutación Pública**, ofrecen posibilidades de implementación aprovechando la cultura tecnológica de esta organización.

A continuación se presenta la lista de herramientas que serán expuestas en este capítulo:

- I. Teoría de Sistemas
- II. La ingeniería Concurrente
- III. Calidad Total
- IV. CIM
- V. Benchmarking
- VI. Teoría de restricciones
- VII. Diseño de Experimentos
- VIII. Reingeniería de procesos de Negocios
- IX. MPRII

5.3 CONCEPTOS DE SISTEMAS

En las últimas décadas la filosofía de Calidad Total ha estado cobrando más interés en la industria mundial. Entonces, ¿por qué la Calidad Total no ha sido alcanzada en la mayor parte de las veces que se intenta implementar? La filosofía es clara, las herramientas están disponibles y la mayoría de las personas aceptan que la necesitan. La respuesta a esta pregunta es muy importante al filo de los finales del siglo veinte. Conociendo el *porqué* permitiría a las empresas conocer el *cómo* lograr el éxito.

Hay probablemente más de una respuesta correcta para la pregunta del *porqué*. Pero la principal causa podría ser la incapacidad de las organizaciones para pensar en términos de **Sistemas** en lugar de partes componentes. Un ejemplo simple, considerando de nuevo a la Calidad Total es que su enfoque es hacia el control y la mejora de los procesos pero olvida los efectos de la sinergia que guardan todos los procesos con los otros.

En esta sección se presenta una primera introducción al enfoque de sistemas. Para ello es necesario primero reconocer las partes que componen a un sistema. En las siguientes secciones serán retomados estos conceptos nuevamente.

Se iniciará con los componentes de sistemas y que se caracterizan por los siguientes aspectos:

ELEMENTOS

Los elementos son los componentes de cada sistema. Los elementos de sistemas pueden a su vez ser sistemas por derecho propio -es decir, subsistemas. Los elementos de sistemas pueden ser inanimados (no vivientes), o dotados de vida (vivientes). La mayoría de los sistemas con los cuales tratamos, son agregados de ambos. Los elementos que entran al sistema se llaman *entradas*, y los que lo dejan son llamados *salidas* o *resultados*.

PROCESO DE CONVERSIÓN

Los sistemas organizados están dotados de un proceso de conversión por el cual los elementos del sistema pueden cambiar de estado. El proceso de conversión cambia elementos de entrada en elementos de salida. En un sistema con organización, los procesos de conversión generalmente agregan valor y utilidad en el sistema. Si el proceso de conversión reduce el valor o utilidad en el sistema, éste impone costos e impedimentos.

ENTRADAS Y RECURSOS

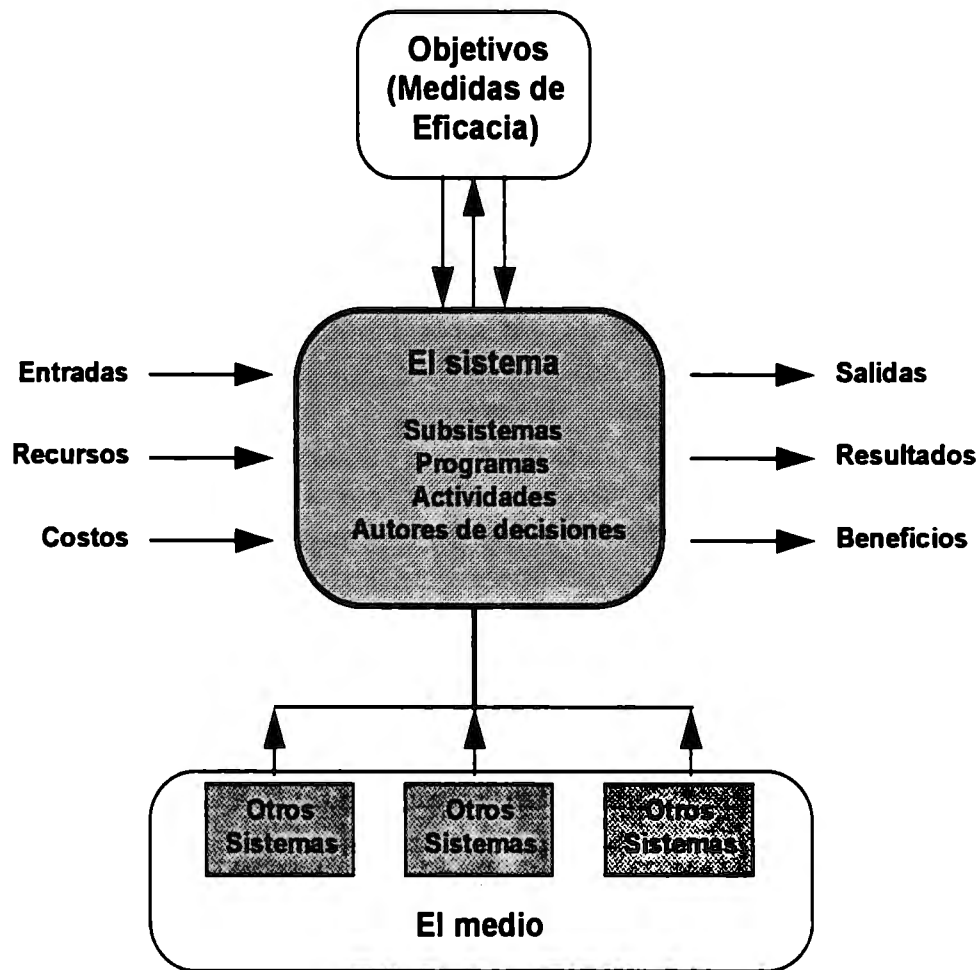
La diferencia entre *entradas* y *recursos* es mínima, y depende sólo del punto de vista y circunstancia. En el proceso de conversión, las entradas son generalmente los elementos sobre los cuales se aplican los recursos. Cuando se evalúa la eficacia de un sistema para lograr sus objetivos, las entradas y los recursos generalmente se consideran como *costos*.

SALIDAS O RESULTADOS

Las salidas son los resultados del proceso de conversión del sistema y se cuentan como *resultados*, *éxitos* o *beneficios*.

La figura 5.3.1 es un diagrama esquemático de un sistema y su medio. Éste muestra entradas, recursos, entrada de costos al sistema y salidas, resultados y beneficios que salen de éste.

Fig. 5.3. 1
Un sistema y su medio



EL MEDIO

Es importante decidir sobre los límites de los sistemas cuando se estudian sistemas abiertos (vivos) -sistemas que interactúan con otros sistemas. La definición de los límites del sistema determina cuáles sistemas se consideran bajo control de quienes toman las decisiones, y cuáles deben dejarse fuera de su jurisdicción (considerados como "conocidos" o "datos"). A pesar de dónde se implantan los límites del sistema, no puede ignorarse las interacciones con el medio, a menos que carezcan de significado las soluciones adoptadas.

ADMINISTRACIÓN, AGENTES Y AUTORES DE DECISIONES

Las acciones y decisiones que tienen lugar en el sistema, se atribuyen o asignan a administradores, agentes y autores de decisiones cuya responsabilidad es la de guía del sistema hacia el logro de sus objetivos. Primordialmente el interés está en el estudio de organizaciones o sistemas organizados orientados a un objetivo -es decir, en aquellos que poseen un propósito o función definibles, y se esfuerzan hacia uno o más objetivos o resultados observables y medibles.

ESTRUCTURA

La noción de *estructura* se relaciona con la forma de las relaciones que mantienen los elementos del conjunto. La estructura puede ser simple o compleja, dependiendo del número y tipo de interrelaciones entre las partes del sistema. Los sistemas complejos involucran jerarquías que son niveles ordenados, partes, o elementos de subsistemas. Los sistemas funcionan a largo plazo, y la eficacia con la cual se realizan dependen del tipo y forma de interrelaciones entre los componentes del sistema.

ESTADOS Y FLUJOS

Es usual distinguir entre los estados y flujos de sistemas. El *estado* de un sistema se define por las propiedades que muestran sus elementos en un punto en el tiempo. La condición de un sistema está dada por el valor de los atributos que lo caracterizan. Los cambios de un estado a otro por los que pasan los elementos de sistema da surgimiento a *flujos*, los cuales se definen en términos de tasas de cambios del valor de los atributos de sistemas. La *conducta* puede interpretarse como cambios en los estados de sistema sobre el tiempo.

El uso racional de estos conceptos extrapolados a otras filosofías le otorgan grandes méritos al enfoque de sistemas. En las siguientes secciones se presentarán algunas filosofías que usan, en menor o mayor grado, el enfoque sistémico.

5.4 LA INGENIERÍA CONCURRENTE

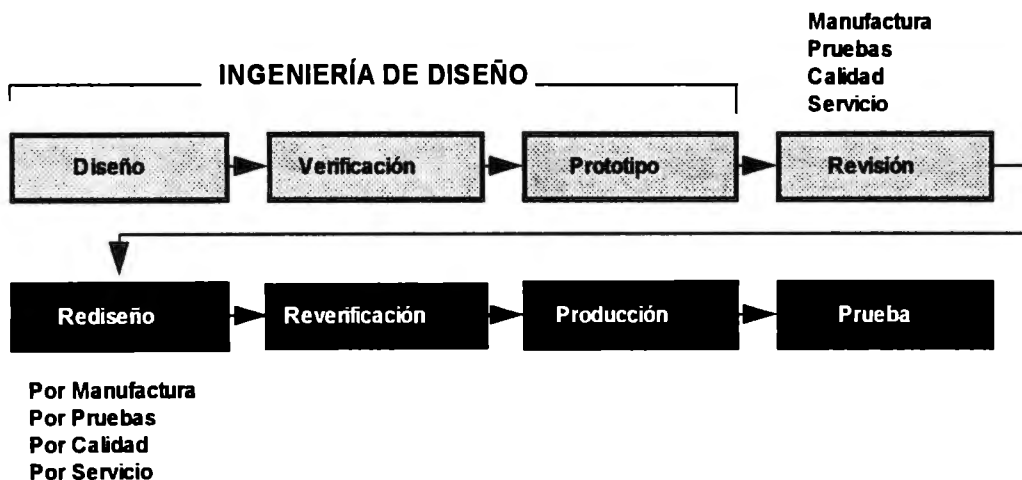
La competencia en una escala global ha llevado a la industria hacia la mejora de la productividad y eficiencia¹. La IC (Ingeniería Concurrente) provee un camino para lograr este reto. El objetivo es acelerar todas las fases del desarrollo de un producto iniciándolas tan pronto como sea posible y llevándolas a cabo en forma concurrente.²

La IC es una mejora de la ingeniería del producto en la cual el estilizado del producto, la ingeniería de producto, la ingeniería de manufactura y la planeación de los procesos se realizan en gran parte simultáneamente. La práctica efectiva de esta metodología ha logrado dramáticas reducciones en el tiempo necesario para llevar nuevos productos al mercado y como resultado disfrutar de ventajas competitivas en el mercado.

La figura 5.4.1 muestra el desempeño típico de la ingeniería serial. Se caracteriza por la departamentalización de las funciones, la entrega en mano, las guerras bajo el agua, los diseños iterativos y las resultantes agendas empalmadas y costos durante las corridas piloto. Cuando se considera la facilidad de prueba frecuentemente falla en su realización adecuada.

Fig. 5.4. 1

Proceso típico de desarrollo de un producto



El cambio más importante debe ser en la mentalidad del ingeniero³. El ingeniero o sus administradores, los clientes y los proveedores deben darse cuenta que el tiempo de diseño no es tiempo que considera el mercado. El tiempo de diseño es el tiempo que se lleva en hacer útil, factible y con servicio a un producto en las manos del cliente con toda la documentación y entrenamiento implicado.

PRINCIPIOS DE LA INGENIERÍA CONCURRENTES

La Ingeniería Concurrente es un equipo que concentra sus esfuerzos en lograr una máxima eficiencia y economía a través de todo el ciclo de vida del producto -- desde el concepto hasta el diseño, verificación, manufactura, prueba y servicio.

Ya en las dos décadas anteriores se trataron de implementar los llamados "Sistemas de Ingeniería" que fue similar a lo que hoy es una clave de la Ingeniería Concurrente: los equipos multifuncionales. Mientras que estos equipos multifuncionales son esenciales para la implementación de la Ingeniería Concurrente, este elemento, de ser subestimado, puede retrasar la implantación de otros elementos.

Esto obliga, entre otras cosas, a revisar anteriores ciclos de diseño en lugar de generar nuevamente todo un diseño.

El tiempo de lanzamiento (despliegue) no es tiempo de diseño. Es el tiempo que se toma para producir un producto de calidad y comprobar que cumple con los requerimientos. La única forma de verificar el desempeño del producto es probándolo. Las pruebas económicas, claro, requieren que el diseño para la facilidad de prueba haya sido incluida en el diseño.

Muchos estudios apuntan que los costos de las partes, los costos de ensamble, los costos de las pruebas y costos de soporte son dedicados más en el diseño del producto que en los procesos de la manufactura, prueba o soporte. El propósito de la Ingeniería Concurrente es que las decisiones en el diseño minimicen los costos durante el ciclo de vida del producto. La figura 5.4.2 ilustra este punto. Las decisiones tempranas, por ejemplo, en el diseño de un producto para que encaje en los procesos de manufactura actuales en lugar de requisar manufactura para adquirir nuevo capital en equipo, puede traer como consecuencia un gran impacto sobre los costos totales. Tomando un tiempo extra en el diseño para asegurar un ensamble libre de errores con un número mínimo de pasos para su ensamble puede reducir significativamente los costos totales.

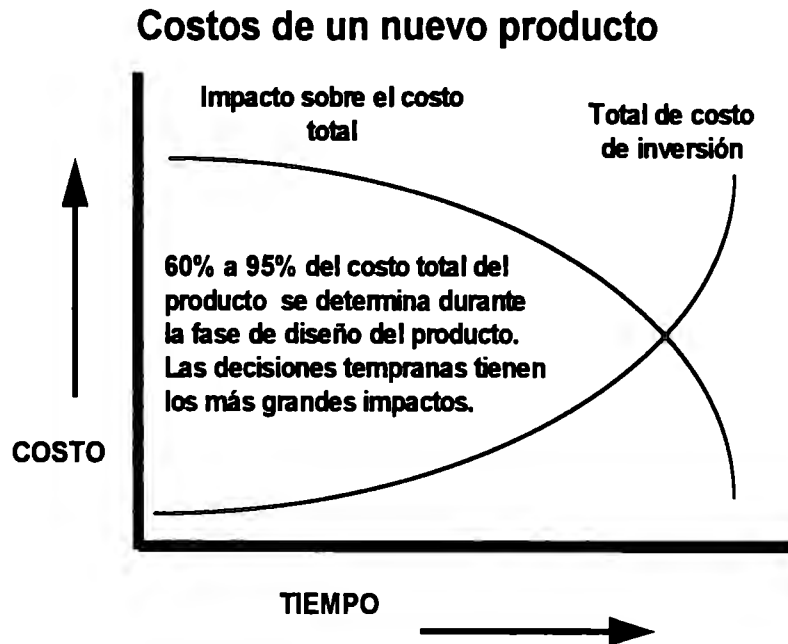
Sin embargo, las limitaciones técnicas no son las únicas que conforman una barrera de la implementación de la IC sino también existe el factor humano.

Los principales componentes de la IC son herramientas tecnológicas, procesos de negocios y la gente. Aunque la IC cambia en cierto grado cada uno de estos elementos, la comunicación integral y la resistencia inherente al cambio son los factores clave en la práctica de implantación de la IC.

La capacidad para soportar las novedades deberá darse sin comprometer la capacidad de usar lo anterior ya que el 80% de los productos están basados en métodos, técnicas y componentes anteriores.

La figura 5.4.3 ilustra al proceso de Ingeniería Concurrente, mientras que la figura 5.4.4 contrasta la forma antigua de pensar acerca del tiempo en poner al mercado el producto con la manera nueva.

Fig. 5.4. 2



Como lo indica la figura 5.4.3, todos los recursos necesarios se consiguen para la atender el diseño del producto que se está llevando a cabo. También se necesitan las contribuciones de algunas disciplinas como las compras, el diseño mecánico, el análisis térmico, la ingeniería de seguridad, soporte logístico entre otros, dependiendo del ambiente final de uso y la misión para la cual fue creado el sistema.

El no tener la concepción de hacer algo fácil de fabricar, fácil de probar y fácil de soportar nos lleva a una pérdida de tiempo y dinero.

LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.

La implementación de la IC no es fácil. Típicamente, muchos y diferentes sistemas de CAD/CAM están involucrados y normalmente éstos se encuentran geográficamente dispersos en diferentes áreas, en diferentes departamentos y en una o más compañías. Esto es un problema que la Administración de Datos de Ingeniería (EDM) está buscando de eliminar.

Fig. 5.4. 3
Proceso de Ingeniería Concurrente

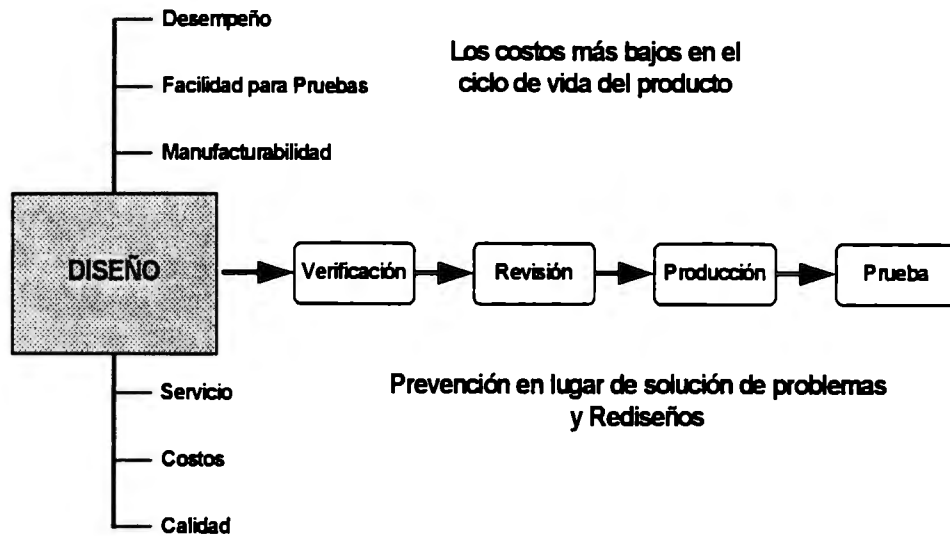
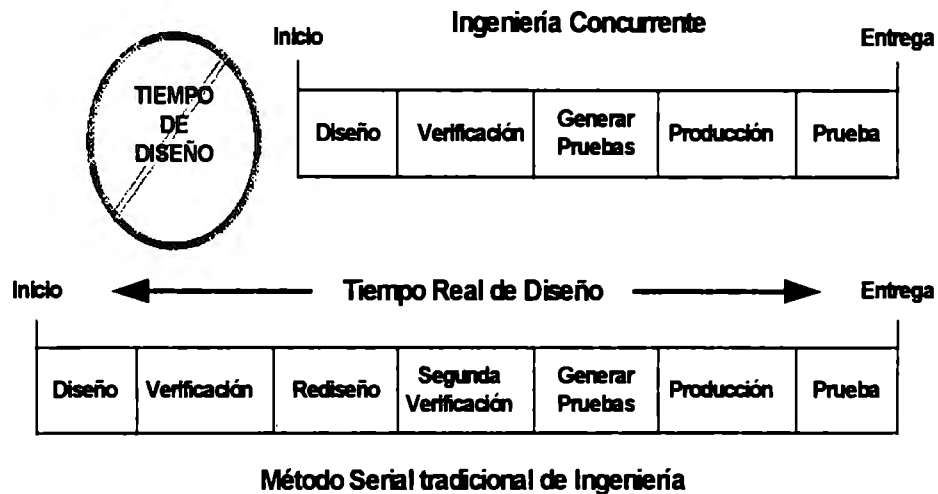


Fig. 5.4. 4
Ingeniería Tradicional y la Ingeniería Concurrente



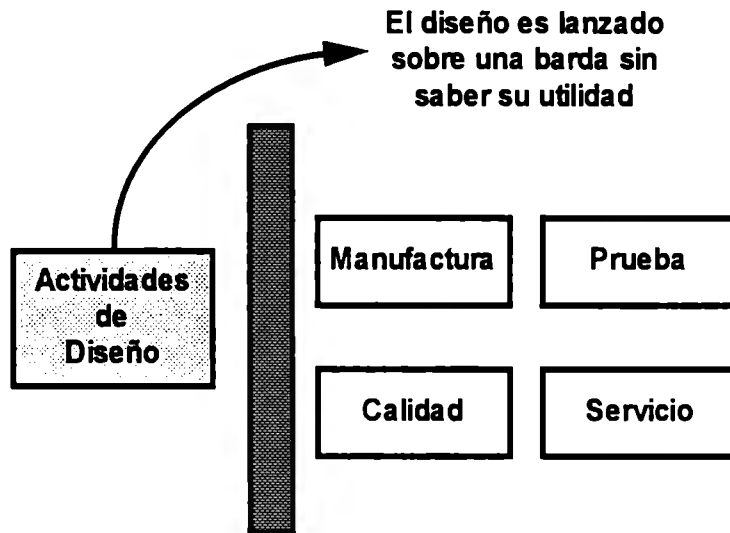
Para la implantación exitosa de cualquier proceso nuevo, la cultura que la envuelve debe ser cuidadosamente tratada. Esto es particularmente cierto en la IC ya que ésta tiene inferencia en muchas áreas del negocio.

Uno de los cambios más urgentes es la política de "Barreras" para la confidencialidad. Esto obliga que el proceso de diseño se vea como lo muestra la figura 5.4.5. Hoy día se sabe bien que incluso lograr alianzas con los proveedores permite obtener mejoras significativas en la calidad y productividad.

Es necesario, entonces, cambiar la cultura de "Barreras" con una cultura como la ilustrada en la figura 5.4.6 en la que se incluyen a todos los expertos requeridos para diseñar mejores sistemas por el mismo equipo de diseño.

Fig. 5.4. 5

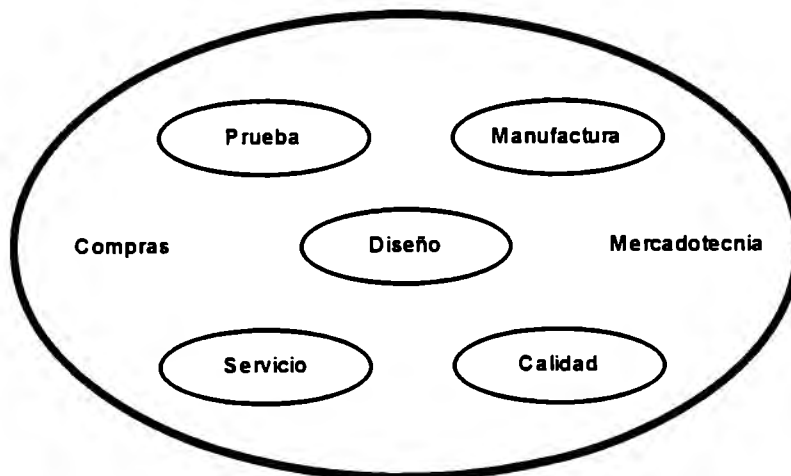
Ambiente tradicional de la Ingeniería de Diseño



Esto muestra la necesidad de una estructura multifuncional. Cada uno de los miembros contribuye con su experiencia para lograr el diseño completo del producto comprometiéndose unos con otros en los tiempos y condiciones de entrega del producto al cliente

Fig. 5.4. 6

El ambiente necesario para la Ingeniería Concurrente



Para soportar la Ingeniería Concurrente se necesitan más y mejores herramientas de Ingeniería Asistida por Computadora (CAE por sus siglas en inglés). La mayoría de los vendedores de sistemas CAE ofrecen facilidades parciales en su mayoría dirigidos hacia las aplicaciones de circuitos integrados específicos. Aún cuando surgen lenguajes estándares como el EDIF y VHDL, algunos traductores, algunas interfaces, etcétera, no se ha logrado un ambiente CAE integral.

La tabla 5.4.1 lista los requerimientos mínimos en herramientas necesarias para una implementación exitosa de la Ingeniería Concurrente. El programa de Análisis de Logística Asistido por computadora puede ser utilizado para ayudar el soporte de los procesos de Ingeniería Concurrente pero sólo si está integrado con los artículos listados en la tabla.

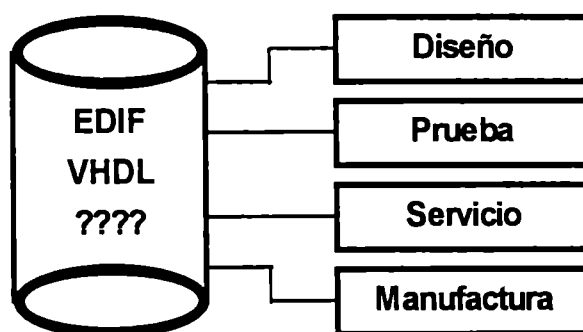
Tabla 5.4.1

- Infraestructura CAE (Ingeniería Asistida por Computadora) con la cual se de soporte a todas las Tareas de Ingeniería
- Elementos bibliográficos que puedan ser reusados por los diferentes niveles de integración.
- Lenguajes y formatos comunes para la información de diseño
- Herramientas de síntesis que incluyan Sistemas Expertos para reglas de chequeo de Ingeniería Concurrente.

Se debe contar con un lenguaje común y bases de datos que puedan ser accedados concurrentemente por cada una de las disciplinas funcionales que entran en el nacimiento de un producto como lo ilustra la figura 5.4.7.

Fig. 5.4. 7

Bases de Datos y lenguaje común para la IC



Los elementos mínimos que constituyen la Ingeniería Concurrente están listados en la tabla 5.4.2. La implementación exitosa de todos esos elementos puede requerir la ayuda de especialistas en empaque, producción, pruebas, seguridad, ergonomía, etc. La clave es hacer un equipo de diseño (y por lo tanto de diseñadores también) responsables para el éxito -y en balance- la implementación de todas las características requeridas del sistema final.

Tabla 5.4.2

- Diseño para el desempeño
- Diseño para la manufactura
- Diseño para la facilidad de prueba
- Diseño para la calidad
- Diseño para el Servicio
- Diseño para alcanzar metas de Costos del Producto

El diseño para el desempeño significa asegurar el cumplimiento de lo requerimientos del cliente y que el equipo opera a la velocidad requerida, que la seguridad del factor humano ha sido considerada para las operaciones de ensamble y prueba y que el producto cumple o supera las expectativas de confiabilidad.

El diseño para la manufactura significa usar el mínimo número de partes (consistentes con las otras consignas de facilidad de prueba y mantenimiento), utilizando componentes estándar siempre que sea posible (minimizando a la vez el número de diferentes tipos de partes), facilitando un ensamble libre de error e integrando el producto con el proceso de producción.

El diseño para la facilidad de prueba significa, por ejemplo, que los circuitos están divididos en bloques manejables, que circuitos de control han sido considerados, que los nodos de los circuitos están visibles, que las pruebas automáticas son habilitadas y que se han considerado las prueba incorporadas como es factible.

El diseño para la calidad significa la selección de los componentes de alta calidad, utilizando los propios cálculos de rangos, pruebas climáticas, asegurándose de que el tiempo medio entre fallas es el adecuado y, en pocas palabras, sorprender al cliente.

El diseño del servicio incluye las ideas simples, pero frecuentemente obviadas, de que todos los componentes deben estar accesibles, reemplazar todos los fusibles por "breakers" (interruptores termomagnéticos), particionar el equipo en módulos funcionales, considerando las pruebas incorporadas, e incluso, la consideración de posibles pruebas remotas o estrategias de diagnóstico integrado.

Sin embargo específicamente hablando del factor humano, la implantación está basada en varios aspectos como los siguientes:

- ▼ Soporte de la alta administración. Donde la alta administración debe mantener y sostener con un compromiso real la implantación de la IC.
- ▼ Implantación de Campeones. No se debe promover a la creación de "ingenieros estrellas" o a "expertos en un proceso" sino a quienes tienen experiencia en varios campos.
- ▼ Habilitando Tecnologías. Con un entendimiento de las implicaciones tecnológicas, la fuerza de trabajo tiende a aceptar mejor los cambios tendientes a la IC. La educación y el entrenamiento promueve cambios efectivos no solo como posible sino como deseable.
- ▼ Factores críticos. Los factores críticos para el éxito de la implementación de la IC siempre están relacionados con la gente y pueden ser agrupados en tres grupos.
- ▼ Un plan realista. De manera que no se desmotive al personal participante en el equipo de la IC. Se debe otorgar el apoyo necesario para el logro de las metas fijadas.
- ▼ Completo apoyo de la administración. Un curso efectivo de "Cambio de las prácticas de Administración" puede ser la estrategia clave que determine la diferencia entre el éxito o fracaso del programa de implantación de la IC.
- ▼ Equipos Educados. Es un equipo que conoce y puede contestar a las preguntas:
 - ¿Por qué estamos haciendo esto?,
 - ¿Cómo se logrará esto?,
 - ¿Quién es afectado por esto? y
 - ¿Qué diferencia hará esto en aquellos afectados?

La implementación, entonces de la Ingeniería Concurrente no resulta sencilla. Ésta requiere la adopción de una gran variedad de nuevos métodos, herramientas y técnicas así como cambios organizacionales que pueden ser realizadas sólo cuando se cuenta con el compromiso de la alta administración. Esta requiere de capacitación y entrenamiento. En resumen, la Ingeniería Concurrente requiere de un cambio en la Cultura Organizacional de la empresa.

Hay otro gran elemento necesario para la implementación de la Ingeniería Concurrente. Un principio básico de la Ingeniería Concurrente es que el diseño del producto debe estar integrado con el diseño de los procesos utilizados para diseñar, manufacturar y soportar el producto. Existe la necesidad de integrar los procesos de validación de los productos, procesos y con la infraestructura computacional de manera que el proceso de validación es congruente con los procesos de diseño integrados. Más aún, los procesos de la Ingeniería Concurrente deben ser continua e incrementalmente mejorados. Hay la necesidad de implementar un proceso de validación continua e incremental para el producto, procesos e infraestructura computacional de manera que los procesos de validación son congruentes con las mejoras continuas e incrementales de los procesos de la Ingeniería Concurrente. Para implementar un proceso de validación continua e integrado, los datos de retroalimentación deben ser capturados, analizados y utilizados para:

- ▼ Evaluar y validar la precisión de un producto, herramienta o proceso, e
- ▼ Identificar, justificar y dar prioridades de las oportunidades de mejora de los productos, herramientas y procesos.

BENEFICIOS

Los beneficios que se pueden lograr con la implementación de la Ingeniería Concurrente se listan en la tabla 5.4.3.

Tabla 5.4.3

- Tiempo más corto para llegar al mercado
- Los más bajos costos de Desarrollo del producto
- La más alta calidad
- Mejora de la competitividad
- Los más bajos costos de manufactura
- Los más bajos costos de Prueba
- Reducción de los costos de Servicio
- Incremento de los márgenes de utilidades

El usuario, por supuesto, obtiene un producto cuyo ciclo de vida tiene un menor costo, un tiempo mayor entre fallas, menores tiempos de reparación, reducción de gastos de máquinas de pruebas automáticas, la capacidad para tener personal de menores habilidades para el mantenimiento, menores gastos de inventarios y mayor habilidad operativa.

Las viejas formas no funcionan más el día de hoy. El diseño para la facilidad de prueba ya comienza a ser una parte importante en la Ingeniería Concurrente. Al igual que otras actividades es considerada desde el principio del diseño. La Ingeniería Concurrente requiere un cambio de cultura que no es inmediato. Se requiere el compromiso de todos los niveles de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles más operativos. Esto no sucederá sin una educación en la Ingeniería Concurrente. ¿Se educará en la Ingeniería Concurrente o simplemente permitirá que lo haga su competencia?

Más aún, cuando la Ingeniería Concurrente sea ampliamente implementada, la industria encontrará que otras mejoras serán necesarias para mantenerse en el mercado el cual está cambiando constantemente. La industria encontrará que mejorar la infraestructura es el mayor de los retos. El mejoramiento es esencial para soportar el desarrollo de estructuras robustas de trabajo las cuales puedan comunicar la información de manera veraz y oportuna aún en el constante cambio de herramientas, configuraciones de herramientas, modelos, librerías de modelos, modelación y métodos algorítmicos y abstracciones, técnicas, costos, nichos de mercado, etcétera.

5.5 CALIDAD TOTAL

El país se encuentra en época de crisis; la industria mexicana está pasando por uno de los momentos más críticos pero más importantes de su historia, el reto de la globalización ya está teniendo sus primeros impactos y las industrias están buscando los esquemas más apropiados para alcanzar una competitividad que les asegure su permanencia, tanto en los mercados locales como en los potenciales mercados extranjeros.⁴

Hoy, hablar de competitividad inevitablemente remite hablar de calidad.

Por sí sola, la palabra calidad implica "el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permite emitir un juicio de valor acerca de él". Esta definición, al introducir el concepto de valor, entrelaza estrechamente su significado con el de calidad. Valor supone que a un precio determinado corresponde una calidad determinada y el consumidor se encargará de sacar del mercado aquellos productos o servicios que ofrezcan una calidad inferior al precio marcado.

Sin embargo, el concepto de calidad no es novedoso. La calidad es encontrada en casi todos los roles de la vida del hombre desde sus orígenes. Así que no es en realidad ese el punto; la cuestión está en la manera como se obtiene esa calidad. Todos los elementos que permiten a una empresa lograr obtener una determinada calidad de sus productos y/o servicios se les conoce como sistema de calidad.

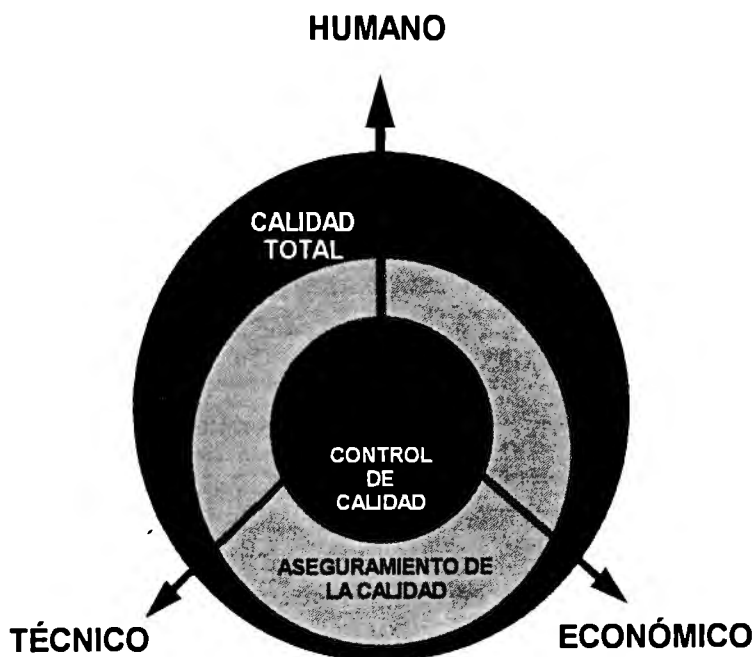
A partir de la revolución industrial, los métodos de producción sufrieron cambios muy grandes. Esos cambios exigieron de los sistemas de calidad una adaptación a través del tiempo, permitiendo dividir en tres grandes estadios la evolución de los sistemas de calidad; a continuación cada uno de ellos. La figura 5.5.1 muestra los tres grandes sistemas de calidad de manera global.

DIFERENTES SISTEMAS DE CALIDAD

Anterior a la época industrial, los juicios emitidos acerca de la calidad versaban, entre otras cosas, sobre el aspecto estético y prestigio de los artesanos o personas que laboraban un producto o servicio. Más tarde, con la llegada de la revolución Industrial, los pequeños talleres pasaron a convertirse en pequeñas fábricas de producción masiva, dio inicio la posterior evolución de los procedimientos específicos para valorar y atender la calidad de los productos terminados.

Fig. 5.5. 1

Los Sistemas de Calidad



El primer gran estadio, dentro de la producción masiva, se conoce con el nombre de **control de calidad** que, por medio de la inspección, examina de cerca los productos terminados o una muestra representativa de ellos, para detectar sus defectos o errores, y, así proceder a tomar las medidas necesarias para corregirlos.

En este estadio, calidad significa tratar de evitar que el consumidor reciba productos defectuosos y que esto no siempre sucede. Se atacan los efectos mas no la causa, se parte de un enfoque de corrección, no de prevención; todo el peso de la calidad recae sobre los inspectores o supervisores que además de auxiliarse de la inspección visual, llegan a utilizarse instrumentos de medición para efectuar comparaciones con estándares preestablecidos.

El segundo gran estadio de la calidad se le conoce como **Aseguramiento de la Calidad y Control Estadístico**. Al reconocer que todo proceso de producción industrial presenta variaciones, se determina la necesidad de estudiarlos con base a los principios estadísticos. Dado que es prácticamente imposible producir dos partes idénticas, pasa a ser un requerimiento el rango de variación aceptable para obtener productos similares a los ojos del consumidor. Se aseguran las materias primas desde el proveedor, se trabaja sobre un enfoque prevención y cuando se logra asegurar satisfactoriamente el proceso y sus puntos críticos de control, llega a desaparecer el departamento de control de calidad. En este gran estadio se obtienen productos sin defectos, se baja a su mínima expresión el desperdicio y el reproceso y se optimiza el proceso de producción. Estos sistemas de calidad están basados en la responsabilidad compartida de los distintos departamentos a través de un sistema documental. Toda actividad se evalúa de acuerdo con el procedimiento correspondiente a cada actividad. En el mundo existen estándares para la normatividad de los sistemas de aseguramiento de la calidad y llamada la norma más conocida y aceptada para estos sistemas es la conocida como Norma ISO 9000, una norma de origen europeo pero reconocida hoy por más de 100 países en el mundo.

El tercer gran estadio se conoce como **Calidad Total**. Se caracteriza por la concientización y el compromiso de la alta dirección y el involucramiento de todo el personal hacia la obtención de la calidad total. Un proceso de Calidad Total se inicia y se termina con el cliente, se busca un pleno conocimiento del mismo y de sus necesidades, requisitos y deseos. Esto implica el diseño de bienes y servicios orientados por el consumidor, la producción de los mismos sin defectos, con una mínima variabilidad, y además, a un precio que el consumidor esté dispuesto a pagar por ellos.

Hoy en día el viraje hacia la Calidad Total compromete un profundo cambio en la manera de pensar, de trabajar y de administrar. A la luz de este concepto, se valora la calidad como una estrategia fundamental para alcanzar la competitividad y, por consiguiente, como el valor más importante en la condición de las actividades de la gerencia.

FILOSOFÍA

Existen dos procesos distintos pero ligados que trabajan con la Calidad Total: mejorar la calidad de manufactura y otros procesos de negocio y el desarrollo de la visión de que todos los empleados tienen una responsabilidad y compromiso con la calidad. El punto crucial para lograr la calidad es el enfoque de mejora de los servicios al cliente -tanto al interno como al externo.

La filosofía se divide en dos grandes áreas de acción: comunicación y control.

La comunicación debe ser amplia tanto interna como externamente. La comunicación externa se refiere a la que se debe mantener con el cliente para conocer sus expectativas completas. La comunicación interna entre departamentos es de capital importancia ya que no es posible mejorar externamente si antes no se ha mejorado internamente. Esta comunicación interna debe darse desde todos los niveles y departamentos.

El Control es una idea tan importante como la comunicación. En la Calidad Total los proyectos de mejora son grupos manejables cuyo objetivo es el de mejorar los procesos actuales mediante el uso de herramientas de calidad a través de tres aspectos: Contabilidad como un factor de control, Control de calidad que mantiene informada a la administración de los monitoreos que realizan a los estándares establecidos y la Administración del sistema de información como un elemento de toma de decisiones.

Bajo estas premisas se le da prioridad a los intereses del cliente, estudiar y mejorar constantemente todo proceso de trabajo de manera que el producto o servicio final sobrepasa las expectativas del consumidor. Esto es posible por medio de la creación de excelencia en cada aspecto de la compañía. Así la Calidad Total se enfoca en crear un lugar de trabajo que fomenta la contribución de todos hacia la compañía. Cada persona en la organización aprende a usar el método sistemático par resolver problemas y hacer mejoras.

Así, cada mejora los procesos funcionan mejor. La productividad aumenta a medida que la ineficacia y el desperdicio decrecen. Los clientes obtienen productos y servicios de utilidad cada vez más alta y a precios cada vez más bajos. Cualquiera que reciba calidad superior a bajo costo se lo dirá a sus amigos y colegas, aumentando así la demanda del producto o servicio.

Mejoras de esta envergadura no pueden ocurrir sin la participación de todos, sin que haya una perspectiva fundamentalmente distinta de la relación entre los empleados y la compañía.

Los trabajadores y la gerencia aprenden a trabajar juntos, ya que la Calidad Total no puede existir donde haya adversarios. Los gerentes todavía están a cargo de la compañía, pero desarrollan una sociedad auténtica con los trabajadores. Los dos lados están mejor equipados con los conocimientos y los métodos necesarios para mantener la organización en contacto con los clientes y para proveer productos y servicios de calidad mediante procesos de diseño, producción y entrega perfectos. A los trabajadores se les permite hacer contribuciones más importantes al combinar su conocimiento íntimo del proceso con las herramientas del método sistemático.

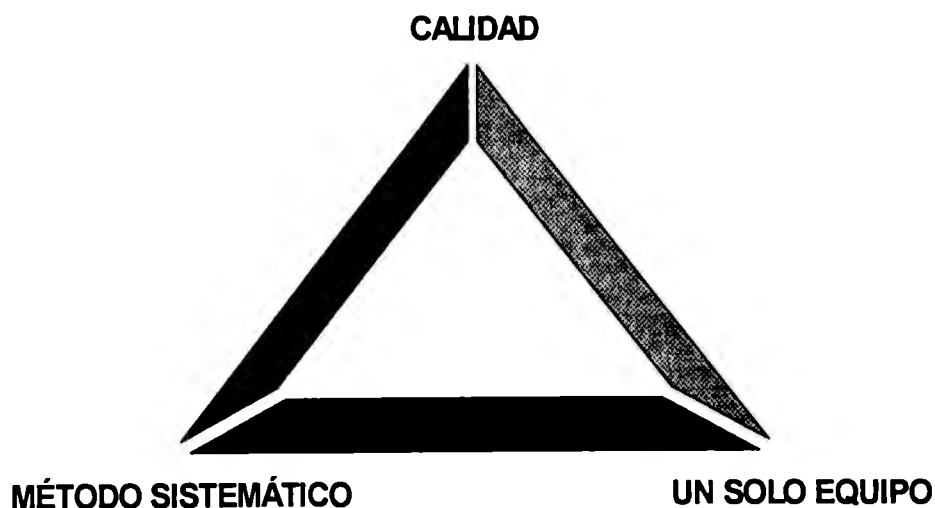
Todo esto se resume en un modelo llamado el "Triángulo de Joiner"⁶ y se observa en la figura 5.5.2.

Joiner Associates ha trabajado muy cerca con el Dr. Deming y ha estudiado sus enseñanzas extensivamente. El triángulo de Joiner simboliza los elementos expuestos anteriormente.

Una esquina representa la calidad como la define el cliente, pues es allí donde el nuevo enfoque debe estar. La segunda esquina representa el método sistemático o el método basado en los datos para estudiar los procesos, una estrategia que nos lleva a obtener mejoras fundamentales y duraderas. La tercera esquina representa a los empleados trabajando juntos como "un solo equipo" para aprender como se aplican estos principios. Los tres funcionan como un taburete de tres patas. Cuando están juntos son sumamente estables. Cuando falta alguno de estos elementos, el resultado es desastroso. Cada uno debe estar conectado con los otros para el éxito de todos.

Fig. 5.5. 2

Triángulo de Joiner



ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA CALIDAD TOTAL

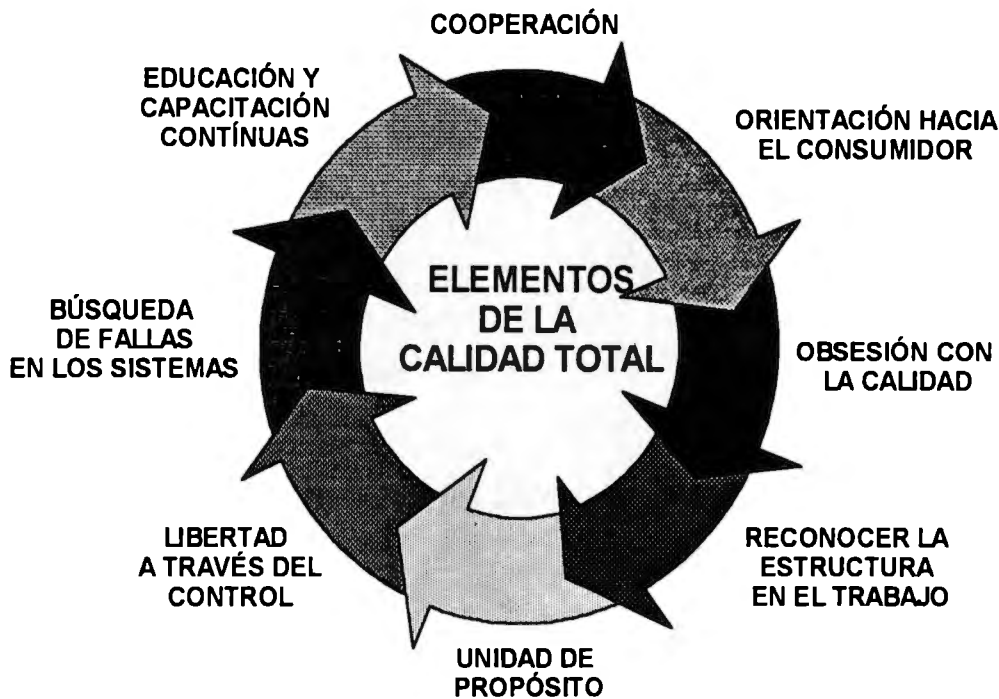
En la figura 5.5.3 se pueden distinguir los elementos que caracterizan a la Calidad Total y que la hacen diferente de cualquier sistema predecesor.

ORIENTACIÓN HACIA EL CLIENTE

La filosofía de Calidad Total requiere de cambios profundos en la mentalidad de las organizaciones. Hasta antes de estos sistemas, la orientación de la calidad era interna. Esto quiere decir que las empresas atendían la calidad con un enfoque hacia los procesos internos. Sin embargo, hoy se reconoce que el consumidor es quien califica y juzga la calidad de los productos o servicios de una organización. Por esta razón uno de los principios de la Calidad Total es la orientación hacia el cliente. Se debe buscar y reconocer las expectativas completas del cliente para después cumplirlas.

Fig. 5.5. 3

Principios de la Calidad Total



OBSESIÓN CON LA CALIDAD

El enfoque hacia la calidad es primordial para que cada integrante de una empresa busque incansablemente la mejora de la calidad. Debe obsesionarse cada persona buscando la excelencia.

4

RECONOCER LA ESTRUCTURA EN EL TRABAJO

Cada persona juega un papel importante en el sistema de una empresa. Cada individuo debe estar consciente de que su trabajo es necesario para logra los objetivos de todo el sistema. Es por esto que cada individuo debe conocer el sistema donde se desempeña de tal forma que se concientice de su trabajo como un elemento necesario de todo el sistema.

LIBERTAD A TRAVÉS DEL CONTROL

Frecuentemente las mejoras más significativas provienen del personal operativo. Son ellos, los trabajadores quienes controlan después los procesos que ellos antes han mejorado. Esto resalta el control sobre los procesos a través de la libertad que tienen para mejorar esos mismos.

UNIDAD DE PROPÓSITO

Cualquier institución necesita mantener siempre la comunicación para que todos los integrantes de una empresa conozcan la misión y objetivos de la propia organización. Esto es un elemento aglutinante de los objetivos desde personales, departamentales y de la organización. Esto se le puede llamar la unidad de propósito.

BÚSQUEDA DE FALLAS EN EL SISTEMA

Partiendo del hecho de que la mayor parte de los problemas con los que se enfrenta una organización se deben a la administración en los procesos por parte de la gerencia se debe buscar incansablemente esas fallas. No se trata de un enfoque pesimista. Es mejor dicho, un enfoque en el que "nada es suficientemente bueno para no poder ser mejorado". De no ser por este principio se correría el riesgo de permanecer estáticos y finalmente sucumbir ante un mercado competitivo.

COOPERACIÓN

Ningún individuo podría hacer lo que se puede lograr gracias al trabajo de equipo. Donde alguna vez hubo barreras, rivalidades y desconfianza, ahora es necesario que se fomente la cooperación y participación en una genuina sociedad entre los trabajadores y los gerentes. La noción de una lucha común por lograr la calidad se extiende hasta los proveedores los cuales en los sistemas de las empresas juegan un papel muy importante también.

EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN CONTINUA

En una empresa de Calidad Total cada persona está aprendiendo continuamente. La gerencia motiva a los trabajadores a elevar constantemente su nivel de habilidad técnica y su experiencia profesional. La gente ejercen un dominio aún mayor sobre sus trabajos y aprenden a desarrollar sus habilidades.

Estos son los principios que sustentan a la Calidad Total como un proceso de mejora continua.

Muchas son las empresas que, a través de esta filosofía han encontrado una forma de enfrentar eficientemente los retos del mercado actual. Su implementación y despliegue dependen de aspectos particulares a cada empresa. Pero independientemente de ello, la Calidad Total ha mostrado ser una de las alternativas más prometedoras.

5.6 CIM

Los profesionales de la manufactura a veces no conocen qué significa exactamente la Manufactura Integrada por Computadora (CIM), qué incluye y qué no incluye o como el CIM se relaciona con otros temas de mejora continua. Esta sección tiene como finalidad aclarar estos y otros aspectos del CIM.

Se puede analizar fácilmente el hecho de que el CIM posee tres dimensiones o elementos fundamentales. En cada una de estas dimensiones, como se les llamará, existe la noción de computadoras, sistemas de información y tecnología de información en el ambiente de la manufactura. Por lo tanto, se puede decir que el concepto del CIM depende del área funcional del que uno viene, comenzando con el diseño, continuando con sistemas de información, y concluyendo con el área de operaciones. La definición de CIM usada en esta sección es la que se indica a continuación:

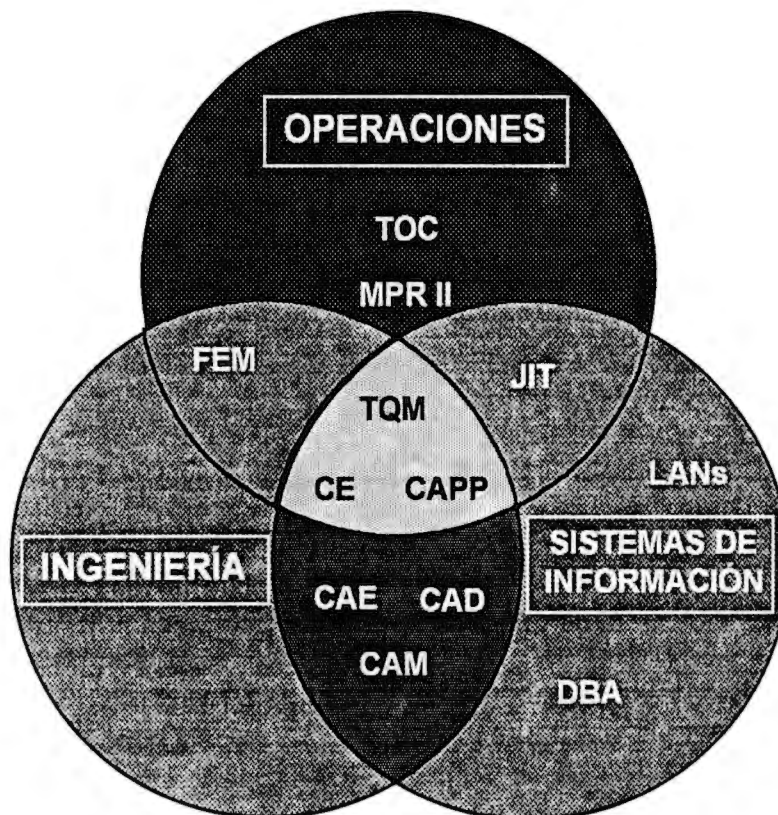
El CIM es la automatización e integración de información, procesos, y funciones de la manufactura, incluyendo a los clientes y proveedores, con el fin de obtener un sistema funcional e integral de planeación y control de la manufactura.

Como se puede observar, esta definición del CIM incorpora elementos de las tres dimensiones de CIM. La figura 5.6.1 presenta la relación que guardan estas dimensiones.

LA PRIMERA DIMENSIÓN DEL CIM - INGENIERÍA

La primera de las tres dimensiones del CIM es desde el punto de vista de ingeniería. En este contexto, el CIM incluye el diseño asistido por computadora (CAD), actividades de manufactura asistida por computadora (CAM), ingeniería asistida por computadora (CAE), y robótica si es que los robots se asocian informáticamente a los sistemas de información de la manufactura. La planeación de los procesos asistida por computadora (CAPP) puede también ser incluida. Esta última función es donde la computadora, en conjunto con programas de software sofisticados, controlan la ejecución de complejos pasos de los procesos, incluyendo el control en tiempo real de los resultados de calidad.

Fig. 5.6. 1
Tres dimensiones del CIM



La ingeniería simultánea o concurrente (CE) debe incluirse en el enfoque de la ingeniería del CIM. En esencia, la ingeniería concurrente es un enfoque integral de la organización que busca acortar el tiempo que se toma desde la concepción de un producto hasta la comercialización e introducción al mercado. La CE incluye el diseño y / o sugerencias de materiales de proveedores y clientes, la coordinación precisa de la planeación y adquisición de materiales y un énfasis en la reducción de costos, en paralelo con la reducción del tiempo que toma la comercialización. Lo que se descuida frecuentemente en los esfuerzos de la Ingeniería Concurrente es el papel que los sistemas de información tienen en la información integral necesaria para las diversas unidades internas de la organización (diseño, producción, la comercialización, finanzas) así como también de los elementos externos, por ejemplo, clientes y proveedores.

Los sistemas flexibles de fabricación (FMSs) se incluyen también en la dimensión de ingeniería del CIM. Los FMSs son centros de manufactura que frecuentemente utilizan equipo de control numérico computarizado (CNC) y que recibe instrucciones de fabricación en algún formato electrónico para entonces proceder a ejecutar esas instrucciones.

Las FMSs incluyen la selección de herramientas y ubicación de partes, de una forma automatizado o cercana a la automatizada. Las computadoras son generalmente el verdadero corazón de un FMS, sin considerar el equipo utilizado, las operaciones desempeñadas, ni las partes producidas o el tamaño del producto. Los FMSs llegan a incluir también el uso de vehículos de orientación automática (AGVs) así como también sistemas de recuperación y almacenaje automatizados (AS / RS).

SEGUNDA DIMENSIÓN DEL CIM - SISTEMAS Y CONECTIVIDAD

El segundo elemento del CIM es la dimensión de la conectividad y de los sistemas. Dentro de esta dimensión existen tanto la conectividad como las bases de datos computarizadas. La función de conectividad es establecer nexos entre los diversos elementos de la organización por medio de redes locales (LANs), supercarreteras de información y bases de datos computarizadas. La función de las LANs y las supercarreteras de datos es simplemente la de integrar todos los elementos de una organización de tal suerte que todo los usuarios de los sistemas computarizados de información puedan acceder la información virtualmente al mismo tiempo obteniendo. Aún cuando, en principio, este concepto es extremadamente simple, es rara su adecuada ejecución y frecuentemente incompleta. ⁶

Las bases de datos computerizadas son simplemente lo que el nombre implica - datos que pertenecen a alguna función o actividad de la organización, incluyendo actividades de operaciones, inventarios de material, transacciones de contabilidad, órdenes de entradas, etc. que están organizados lógicamente en depósitos para su almacenaje y disponibles a solicitud de los usuarios del sistema. Estas bases de datos pueden organizarse con cualquiera de las variadas arquitecturas de sistemas de administración de base de datos (DBMs). Estas bases de datos computerizadas generalmente están bajo el control de un administrador de la base de datos, o DBA.⁷

La combinación de la supercarreteras de datos y las bases de datos computerizadas son la médula espinal y el sistema nervioso de la organización de la manufactura. Con bases de datos, la ingeniería puede ahora almacenar, en una forma estructurada, dibujos, números de partes, instrucciones de fabricación, fórmulas, materiales, herramientas de información, etc. de una forma conveniente y rápida.

TERCERA DIMENSIÓN DEL CIM - FILOSOFÍAS CONCURRENTES

La tercera dimensión del CIM incluye las diferentes filosofías de mejora continua que son actualmente muy populares en el área de operaciones de la manufactura. Estas filosofías pueden incluir la planeación de los recursos materiales (MRP II), la calidad total (TQM), Justo a tiempo (JIT), e inclusive filosofías más nuevas que incluyen teoría de restricciones (TOC) y los grupos autodirigidos.

Se podría discutir si el CIM es un subconjunto de uno o más de estos otros temas de mejora continua, o si estos temas de mejora continua, incluyendo TQM, son un subconjunto de CIM. Esta es, principalmente, una pregunta académica y puede ser de poco interés al profesional. Lo que sí es de interés es cómo las empresas de manufactura pueden integrar las actividades relacionadas con TQM, MRP II, JIT, etc. en una manera coherente. La coherencia requiere que las funciones operativas sean vinculadas informáticamente a la función de ingeniería, así como también a toda las otras funciones corporativas, usando una base de datos integrada donde la comunicación sobre las supercarreteras de datos es rápida y eficiente.

La equivocación de los proponentes del CIM es el intentar vender software de "solución completa para el CIM". No existe ese software. IBM, conjuntamente con SME (Sociedad de Ingenieros de Manufactura) y CAM-I (Internacional de Manufactura asistida por Computadora), han estado definiendo como nadie la filosofía y arquitectura necesarias para comprender verdaderamente lo que es el CIM. Para conceptualizar el CIM es necesario también reconocer que se trata de una filosofía de mejora continua.

La tercera dimensión del CIM entonces se refiere a la forma cómo los productos son producidos y cómo son puestos en manos del cliente en el tiempo y calidad establecido, a un precio razonable, y con la confianza de que el producto se desempeñará tal como fue diseñado y presentado al cliente. El MRP II y JIT son los medios mecánicos para traducir el plan de producción en una cantidad de producción deseada en el tiempo deseado, colocando esos productos en manos del cliente apropiado en el tiempo apropiado.

La esencia de MRP II, uno de los aspectos de esta tercera dimensión del CIM, es por lo tanto el proceso de planeación para convertir los requerimientos del cliente en un plan concreto para el cumplimiento de estos requerimientos. Este proceso debe incluir la planeación de materiales (al estilo de JIT), la producción actual y distribución de bienes. Todo esto supone que la producción, el servicio a los mercados, las estrategias de precios, las promesas pactadas, etc. son congruentes con las estrategias de manufactura, y que se conocen las restricciones del sistema total, incluyendo clientes y proveedores.

Similarmente, el JIT, como otro elemento de esta tercera dimensión del CIM, se enfoca a la reducción del inventario, a la calidad desde el origen, al fomento de socios estratégicos (proveedores), al desarrollo de la responsabilidad de trabajador y empowerment, además del reconocimiento de que la inspección de entrada es una actividad que no agrega valor al producto. El JIT y MRP II pueden funcionar mano a mano, pero frecuentemente no se logra debido los objetivos a corto plazo y los conflictos territoriales que ocultan los panoramas más amplios. El panorama completo es una búsqueda de mejoras de las ganancias a corto y a largo plazo; en esencia, la supervivencia económica.

TQM puede verse tanto como filosofía integrada al CIM o como una filosofía separada que permea a la organización entera. Las diferencias aquí pueden ser insignificantes en tanto que la calidad se centre en todos los elementos de la organización.

El punto es que la calidad debe comenzar con un enfoque en el cliente, tal como se establece en las directrices del Premio Baldrige (USA) o el Premio Nacional de Calidad (México), y debe ser integral a la ingeniería, a los sistemas de información, y las dimensiones operativas del CIM como las antes planteadas.

Los proponentes de TQM frecuentemente omiten una perspectiva que se refiere al enlace de los resultados de medición la manufactura / calidad con el desempeño financiero. Desafortunadamente los resultados de la TQM no siempre han sido favorables. Aunque las razones de esto pueden ser diferentes, un punto es que las presiones a corto plazo para mover producto y reducir costos, frecuentemente sobrepasan el deseo de implementar verdaderamente los aspectos estratégicos de la filosofía de la Calidad Total.

Finalmente es necesario establecer que el CIM no es simplemente equipo computarizado, maquinaria; ni es simplemente software. El CIM es una filosofía que debe vincularse a la planeación operativa y a la planeación estratégica de las organizaciones. El CIM también es la gente que intenta poner en marcha a la empresa de manufactura de manera competitiva a corto plazo y largo plazo. El CIM debe incluir necesariamente mediciones del desempeño incorporando información financiera que refleje la reducción de costos y ganancias, así como también consideraciones de reducción del tiempo pactado para la satisfacción del cliente, así como la participación del mercado. El resultado de una implementación exitosa de esta filosofía pone a estas empresas al frente de los mercados más competidos tecnológicamente.

5.7 BENCHMARKING

En las empresas de hoy, existen cuatro factores que contribuyen a la competitividad: el costo, la calidad, la disponibilidad y la flexibilidad. No obstante, nadie podrá negar que, desde siempre, las compañías han tratado de obtener ventajas competitivas a través del conocimiento de su entorno, incluyendo por supuesto, el análisis de su competencia.

Hoy se conoce que a través de la comparación sin enfoque no se puede obtener gran información que sea útil. Lo que es más, la comparación entre empresas difícilmente ayudará en la mejora de los procesos actuales. El Referimiento de Procesos provee de los medios para una mejora continua.

Así es, de entre las herramientas con las que cuenta una empresa para mejorar su competitividad destaca el Benchmarking como una herramienta utilizada desde hace tiempo como una práctica de estrategia de negocios. Sin embargo, en línea con las filosofías de calidad, hoy el Benchmarking cobra mayor importancia pues constituye una forma efectiva de realizar mejoras continuas en los procesos.

DEFINICIÓN DE BENCHMARKING

A pesar de que no existe una traducción literal del término inglés **Benchmarking** la mejor forma como se le conoce en español es como **Referimiento de Procesos**. Como se dijo antes, el Referimiento de Procesos, es una herramienta que forma parte integral de la Cultura Organizacional de algunas empresas. A continuación se presentan algunas definiciones del Referimiento de Procesos de algunas empresas.

Ford El Referimiento de Procesos es un enfoque estructurado para aprender de otros y aplicar ese conocimiento.

Xerox El Referimiento de Procesos es la búsqueda en la industria de las mejores prácticas y procedimientos que nos conducirá a un desempeño superior.

AT&T El Referimiento de Procesos es un proceso continuo para medir las operaciones actuales en su negocio, comparándolas con las de las mejores compañías de su tipo.

Compaq El Referimiento de Procesos es la búsqueda en todo el ámbito de la industria, de las mejores prácticas y procedimientos, que puedan medirse contra el desempeño de Compaq. Si se encuentra que son superiores, adaptarlos al exclusivo entorno de Compaq.

De esta forma, el propósito del Referimiento de Procesos es el de aumentar la velocidad de cambio de los procesos, para seguir con la entrega de productos y servicios en mejora continua.

Es claro que el Referimiento de Procesos podría provocar un sano disgusto con el desempeño actual de la empresa en cuestión debido a la identificación de lo que puede cambiar para ser mejor.

BENEFICIOS

Los beneficios del Referimiento de Procesos pueden ser los siguientes:

ENFOQUE EXTERNO

Cuando se realiza el Referimiento de Procesos el análisis se lleva a cabo mediante un enfoque fuera de los límites de la empresa para ser referida contra otras empresas externas. Esto obliga a romper con una deficiencia tradicional de muchas empresas permitiendo un enfoque externo.

UN SENTIDO DE URGENCIA

En repetidas ocasiones se muestra que las épocas de crisis son épocas de oportunidades. Cuando se ha logrado a través del Referimiento de Procesos permear un sentido de urgencia, la dinámica al cambio es tal que se dan de manera más ágil que en cualquier otra circunstancia.

MAYOR CONFIANZA EN LAS DECISIONES

En la toma de decisiones, contar con información es muy importante. El Benchmarking es el medio con el cual se obtiene información necesaria para la toma de decisiones sobre todo en la planeación estratégica.

DESAFÍO DE LAS NORMAS DE LA ORGANIZACIÓN

En otras palabras, se ejerce un liderazgo. Un líder desafía los sistemas de manera propositiva. El Benchmarking es lo que hace. El Benchmarking resalta las deficiencias para permitir mejorar el sistema actual.

EL AFÁN POR LA EXCELENCIA

En línea con las filosofías de mejora continua, el Referimiento de Procesos es un proceso dinámico donde la excelencia en el desempeño de las organizaciones es el objetivo final.

ESPÍRITU RENOVADO DE COMPETENCIA

El Referimiento de Procesos, como se verá más adelante, es una comparación de las prácticas actuales con aquellas de otras empresas cuyas prácticas se reconocen como las mejores. Esto tiene un enfoque de competencia renovada que las empresas requieren en estos mercados tan competidos.

BASES OBJETIVAS PARA MEDIR EL DESEMPEÑO

En complemento con el espíritu de competencia, también se logra que usando bases objetivas se determine el desempeño de las prácticas actuales de la empresa.

VERIFICACIÓN REALISTA DE LAS METAS ESTRATÉGICAS

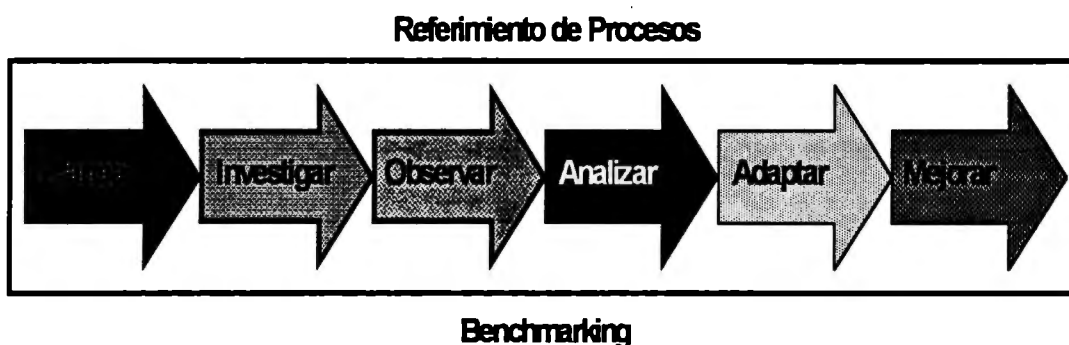
Comúnmente, cuando se revisan las metas estratégicas entran en juego una serie de indicadores que, más que otra cosa, buscan agradar a una administración. Sin embargo, el desempeño real frecuentemente es interpretado internamente estimándolo más de lo realmente es. El Referimiento de Procesos contrasta las metas de la empresa con las de otras. El enfoque es entonces más real pues se analiza el desempeño actual de la empresa con las del mejor del entorno.

PROCESO DEL BENCHMARKING

El proceso para llevar a cabo un Referimiento de Procesos consta de seis etapas generales (fig. 5.7.1). Algunos autores manejan más etapas, sin embargo, ellas caen dentro de las que se presentan a continuación.

Fig. 5.7. 1

Etapas del Referimiento de Procesos o Benchmarking



PLANEAR.

Comprender y medir los procesos para factores críticos de éxito a través de los siguientes pasos:

- a) Identificar a los clientes y sus necesidades
- b) Investigar los factores críticos de éxito y los procesos
- c) Revisar los planes operativos y estratégicos
- d) Documentar los procesos y seleccionarlos para su estudio
- e) Establecer medidas de desempeño y métodos de obtención de información para estudios internos
- f) Reunir información interna y cuantificarla
- g) Analizar, simplificar y reformatear la información

INVESTIGAR.

Investigar compañías adecuadas para comparar sus procesos utilizando estas etapas:

- a) Establecer medidas de desempeño y métodos para reunir información, de tal forma que se puedan definir los procesos de comparación
- b) Determinar las organizaciones a comparar y las fuentes secundarias de información
- c) Reunir información de fuentes secundarias y cuantificarlas
- d) Simplificar y reformatear la información para que se puedan identificar las diferencias de desempeño

OBSERVAR

Reunir información de los socios e identificar las diferencias en el desempeño

- a) Obtener la cooperación de la organización con la que nos vamos a comparar
- b) Establecer métodos para reunir información de dicha información
- c) Reunir información de fuentes primarias y cuantificar los datos de desempeño
- d) Simplificar y reformatear la información de manera que se puedan identificar las diferencias en el desempeño

ANALIZAR

Comprender la causa de la diferencia

- a) Analizar las diferencias
- b) Proyectar el desempeño futuro
- c) Identificar la relación entre causa y efecto y establecer las causas para las diferencias encontradas
- d) Aislar los facilitadores

ADAPTAR

Adaptar, en forma selectiva, las mejores prácticas para un desempeño superior

- a) Comunicar los hallazgos del Referimiento de Procesos
- b) Aplicar la sabiduría y el conocimiento de la organización
- c) Establecer metas, objetivos y planes de acción

d) Ganar aceptación

MEJORAR

Supervisar continuamente para evaluar los beneficios

a) Implementar planes de acción

b) Medir e informar sobre el proceso hacia las metas

c) Repetir el estudio de Referimiento de Procesos para volver a calibrar la información

d) Reciclar el Referimiento de Procesos

CUÁNDO HACER BENCHMARKING

La respuesta a esta pregunta no es única pues dependerá en gran parte de los objetivos particulares de cada empresa. Sin embargo, existen varias directrices que indican la necesidad de mejorar el desempeño de los procesos actuales. La forma de realizarlo no es sólo a través de un Referimiento de Procesos, pero constituye una de las mejores alternativas.

La tabla 5.7.1 presenta algunas causas que justificarían el uso del Referimiento de Procesos:

Sin embargo, existen varias causas por las que puede fallar el Referimiento de Procesos. No contar con la información correcta sobre el cliente puede costar el éxito del Benchmarking.

Si los procesos no están documentados y /o no son medibles difícilmente podrán contarse con expectativas reales sobre los recursos trayendo como consecuencia el fracaso del Referimiento.

En resumen, después de esta revisión de la metodología básica del Benchmarking o Referimiento de Procesos se puede ver que no es una herramienta difícil y ni siquiera complicada. Sin embargo, si es una herramienta efectiva para la mejora de los procesos. Las principales limitantes no están dentro de la herramienta, las limitantes están más bien en la Cultura Organizacional de las empresas las cuales establecen el marco y alcance de estos Referimientos.

Una efectiva aplicación del Benchmarking requiere de una buena parte del compromiso y conscientización del personal de una empresa, especialmente de la alta administración.

Tabla 5.7.1

Aplicar el Benchmarking cuando se presentan:

Clientes con...

- ▼ Insatisfacción actual
- ▼ Insatisfacción inminente

Propietarios del proceso observan...

- ▼ Producción mediocre
- ▼ Baja moral entre los empleados
- ▼ Rezago en tecnología

Gerentes con...

- ▼ Solicitudes constantes para mejora
- ▼ Pérdidas en la participación en el mercado
- ▼ Deterioro en las utilidades

5.8 TEORÍA DE RESTRICCIONES

Si existe alguna forma de llamar a la década de los 80s por los efectos en el mundo de los negocios, ésta sería probablemente "la Década de la Revolución de la Calidad". En ese tiempo, el occidente, pareció despertar después de darse cuenta que dejaron de ser la potencia industrial en el mundo.

Los términos de "procesos de mejora continua, empowerment, grupos de trabajo, misión, visión y predicar con el ejemplo" han sido tan utilizados que algunos pueden estar siendo confundidos. Han surgido términos y acrónimo tales como: TQM (Calidad Total) , SPC Control Estadístico del Proceso) , DOE (Diseño de Experimentos), JIT (Justo a Tiempo), gráficas de Causa y Efecto, Métodos de Taguchi, facilitadores, entre muchos otros. Sin embargo, sin negar los grandes avances y resultados positivos de muchas empresas que los practican, muchas otras están buscando otras alternativas después de obtener pocos resultados en estas prácticas.

Uno de los conceptos de la Calidad Total más cercanos al pensamiento de sistemas es el de la Ingeniería Concurrente el cual requiere la cooperación de mercadotecnia, ingeniería y producción en el desarrollo de un producto. Pero aún la Ingeniería Concurrente podría perder ese enfoque de sistemas si olvida los aspectos de finanzas, estrategia corporativa, ventas, funciones de distribución.

THINKING PROCESS (SIN TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL)

El Thinking Process capacita a las empresas apreciar el impacto de sus acciones y decisiones locales, o procesos, sobre todo el sistema completo. Deming lo dijo antes en su concepto del "Conocimiento Profundo del Sistema".

Idealmente, un Thinking Process sistemático, podría dar como resultado un contexto en el cual coloque todos los diferentes elementos de calidad, administración, y comportamiento organizacional. Esto permitiría conocer los efectos que resultarían de cualquier cambio en cada uno de los elementos que comprende el sistema.

El libro "The Goal" de Eliyahu M. Goldratt es un libro que ha causado gran impacto en diferentes individuos de las organizaciones. Comenzó como una novela y se ha convertido en un libro de "Cómo ...". Muchas personas lo consideran como un libro que trata sobre Control de Producción, sin embargo, "The Goal" ha tenido mucho éxito pues presenta al lector de manera muy clara las posibilidades de una nueva forma de ver los sistemas. Esta nueva forma se le conoce como: "Teoría de Restricciones" (TOC).

QUÉ ES LA TOC

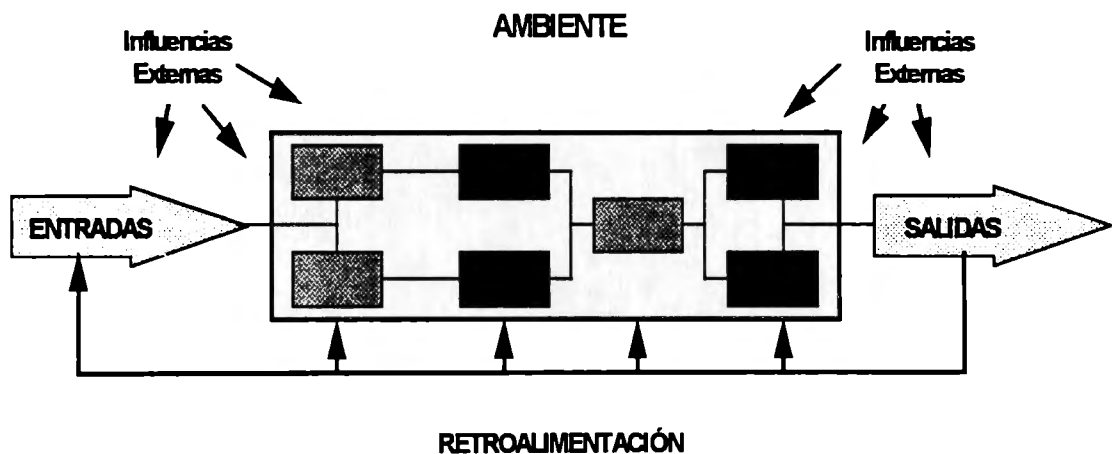
La Teoría de Restricciones es un Thinking Process el cual facilita el análisis de las reglas tradicionales, políticas y mediciones. Se enfoca sobre las pocas restricciones críticas que limitan el éxito del sistema completo, dando una metodología para definir "qué" cambiar, "qué se pondrá en su lugar", y "cómo" afecta el cambio en busca de la mejora continua.

¿Qué significa todo esto? De acuerdo con el diccionario, un sistema es "un conjunto o arreglo de cosas relacionadas o conectadas para formar una unidad o un todo." Típicamente, en una forma simple, un sistema se entiende como un grupo interrelacionado de procesos el cual recibe entradas de un ambiente externo, actuando sobre ellas de alguna forma, y produciendo una salida la cual se supone es de mayor valor que la suma de las entradas. (Ver la fig. 5.8.1)

El pensamiento sistémico está basado en tres principios. Primero, el desempeño de todo el sistema está afectado por cada uno de sus componentes. En otras palabras, cada departamento puede influir en el desempeño final de una compañía. Segundo, las partes de un sistema son interdependientes - el "cómo" afecta una parte al sistema completo depende del alcance de lo que hace cada una de las partes del sistema. Y finalmente, si se agrupan partes del sistema en alguna forma, ellas formarán un subgrupo los cuales ellas mismas estarán sujetas a los dos primeros principios.

Pero la TOC va más allá. Goldratt sostiene que si el desempeño de cada parte del sistema está individualmente maximizado, el sistema completo no se conducirá tan bien como puede hacerlo en realidad. Contrariamente, si se tiene un sistema que se desempeña tanto como él puede, no más de una de sus partes lo estará haciendo también. Si se consideran estas ideas en el contexto de los negocios de hoy, estos principios parecen ideas revolucionarias. Se destinan muchos esfuerzos y gastos en lograr para maximizar la eficiencia de cada nivel y cada sector de una empresa sin detenernos a pensar en los efectos que esto tiene sobre el desempeño del sistema completo. Podría ser que lo que se obtiene es una eficiencia de cada parte y su contribución al desempeño del sistema pero no de calidad de sus salidas.

Fig. 5.8. 1
Sistema Genérico



Así, cada sistema se fundamenta en las restricciones que en conjunto dictarán el desempeño final del sistema completo.

LOS CINCO PASOS PARA LA MEJORA CONTINUA

Goldratt ha desarrollado cinco pasos para el mejoramiento de un sistema.

1. **Identificar las restricciones del sistema** (las uniones más débiles). Podría existir un gran número de uniones débiles, pero sólo una de ellas es la más débil. Esta unión podría ser la primera meta de mejoramiento.
2. **Decidir cómo explotar las restricciones.** Si la restricción es física, asegúrese de que la productividad no se está perdiendo a través del uso ineficiente de los recursos limitados. En otras palabras, hacer de las restricciones, tal como existen ahora, tan efectivas como sea posible.
3. **Subordinar todo a las decisiones superiores.** Cada parte del sistema debe ser alineado y ajustado para soportar la máxima efectividad de las restricciones, aún cuando esto implique desajustar algunas de las no-restricciones.
4. **Elevar las restricciones del sistema.** Si los pasos 2 y 3 no fortalecen a una restricción al extremo de que ésta llega a ser la unión más débil, entonces acciones más rigurosas son necesarias, tal como la formulación de estrategias para incrementar las entradas y salidas a través de la restricción (por ejemplo, descarga de trabajo hacia otras fuentes, adquirir mayor capacidad, etc.).
5. **Regresar al paso 1,** si en las etapas anteriores, una restricción ha sido eliminada, pero sin permitir la inercia a causar una nueva restricción. Esto es lo que hace de la TOC un proceso de mejora continua. Implícitamente en esta etapa (y la razón por la cual muchas organizaciones pierden momentum en la mejora continua) es el cuidado de no ser complaciente. Las soluciones no son permanentes. Cuando el entorno cambia, una solución dada se deteriorará en el tiempo al menos que esta solución sea modificada de acuerdo con esos cambios.

Es necesario ver, para terminar, que la TOC no sustituye a la Calidad Total, Control Estadístico del Proceso, Diseño de Experimentos, grupos de trabajo, y otras filosofías y herramientas. En lugar de eso, TOC integra y enfoca a éstas hacia la meta de la organización (Fig. 5.8.5). Esta TOC provee de un medio para conocer cuando cada uno de estos elementos es necesario y apropiado para lograr el desempeño del sistema completo. Recordar: La suma de los óptimos locales no es el óptimo del sistema. La TOC está firmemente arraigada al sentido común y a la intuición. La TOC se aprende, no se enseña.

5.9 DISEÑO DE EXPERIMENTOS

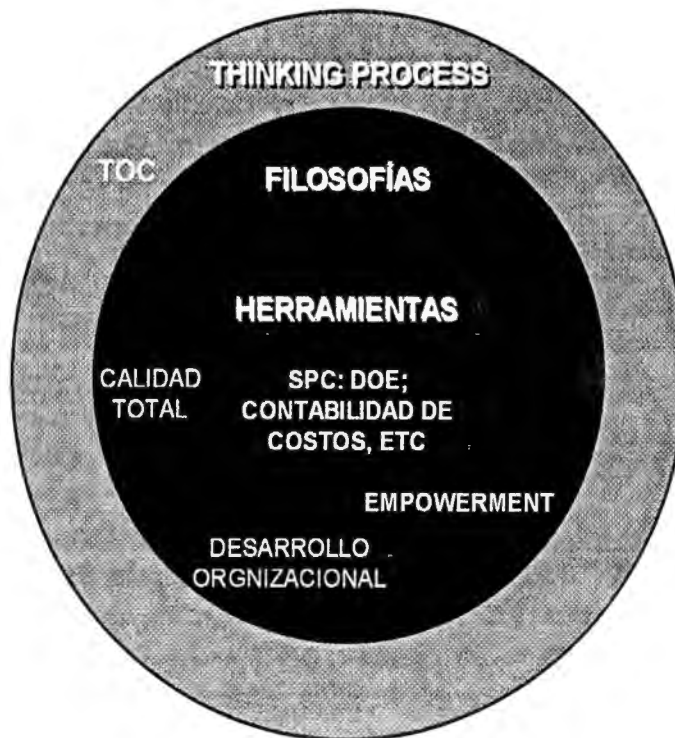
El Diseño de Experimentos es una disciplina que aplica las estadísticas para la experimentación de procesos. Es capaz de analizar sistemáticamente las variaciones de un grupo de variables independientes (entradas) para evaluar sus efectos sobre las variables dependientes (salidas). En el Diseño de Experimentos estas variables independientes y las respuestas que ellos causan son vistas como un microcosmo cerrado o un sistema. Cuando las variables son cambiadas en la experimentación del proceso, sus relaciones, sus efectos e interacciones son medidas, analizadas y mapeadas. Los modelos estadísticos del sistema juegan un papel clave en esta estrategia.⁸

EXPERIMENTACIÓN DEL PROCESO

El Diseño de Experimentos ofrece al investigador poder sobre el proceso y la oportunidad de conocerlo de una forma incomparable. Simplemente no existe otra técnica que tenga el mismo nivel de comprensión o profundidad en la forma como un sistema dado está trabajando. Más aún, esta técnica es más económica y eficiente que otras alternativas. Otras técnicas de experimentación son típicamente complementos del Diseño de Experimentos. Estas consisten en probar una variable al mismo tiempo mientras mantienen constantes el resto. Esta técnica depende de la experiencia, conocimiento de los trabajadores, la observación y la intuición para su éxito. Más aún, ya que cada corrida experimental sólo observa una variable, muchas corridas son necesarias para obtener una cantidad limitada de información acerca del sistema.

El Diseño de Experimentos, en contraste, es un enfoque planeado de experimentación. El diseño es un plan para cambiar deliberadamente y sistemáticamente las variables de entrada para evaluar sus efectos sobre las variables de salida. Este diseño le indica al experimentador por adelantado cuánta experimentación es necesaria para llegar al objetivo establecido por el propio experimentador. Más aún, debido a que un diseño está basado en estadísticas, se obtiene la mayor cantidad de información con el mínimo número de corridas. Como resultado, los costos y recursos pueden ser anticipados, controlados y reducidos.

Fig. 5.8. 2
TOC y Calidad Total



El Diseño de Experimentos desplaza el arte de la experimentación y la sustituye por la ciencia de la experimentación.

GENERACIÓN DE INFORMACIÓN CRÍTICA

Pero aún más importante, el Diseño de Experimentos provee un rango de información acerca de los procesos estudiados que simplemente no estaría disponible a través de los métodos clásicos de una variable a la vez.

El Diseño de Experimentos capacita al experimentador observar cantidades típicas de 30 variables independientes operando en un proceso determinado, las cuales una a una tienen un efecto sobre una respuesta particular.

Esta capacidad es enormemente útil al inicio de cualquier programa de experimentación. Supóngase, por ejemplo, que se está configurando una línea de producción para una nueva aplicación de pintura y el proceso está generando un acabado opaco que no es deseable.

Este acabado opaco podría estar en función de numerosas variables -la composición de la pintura, la temperatura, la viscosidad, temperatura del sellador, distancia del aplicador, velocidad de la línea y así por el estilo. El Diseño de Experimentos mostrará exactamente cuáles son relevantes y cuáles no lo son.

Los experimentos que proveen esta clase de información usan diseños estadísticos. Estos diseños se usan para estimar los efectos individuales de las variables independientes, midiendo su influencia en cada variable dependiente y eliminando los factores sin importancia. Los diseños estadísticos son frecuentemente seguidos por otro nivel de experimentación que observa más de cerca las variables más importantes identificadas por el diseño.

El Diseño de Experimentos habilita al investigador para entender cómo las variables interactúan entre ellas para influir en la respuesta. La experimentación clásica de una variable a la vez, supone que las variables independientes no interactúan de manera alguna. El Diseño de Experimentos asume que sí lo hacen. De hecho, se puede detectar y medir la cantidad de interacción. Por ejemplo, en el ejemplo de la línea de producción antes mencionada, es posible que el acabado opaco esté en función de la interacción entre el flujo de pintura y la distancia de aplicación. Es posible que se pudieran medir y controlar la cantidad de flujo de pintura aplicada y la distancia del aplicador a la superficie de aplicación, sin embargo, puede ser más económico balancear estas dos variables.

Esta es la clase de información que el Diseño de Experimentos puede ofrecer a través del conocimiento de la interacción de las variables que participan en el experimento.

Los experimentos que están más enfocados sobre la influencia de variables individuales y sus interacciones son llamados "Diseños Factoriales a dos Niveles". El Diseño de Experimentos permite conocer cómo el sistema de variables interconectadas pueden trabajar para optimizar el proceso. La tecnología permite así, que el experimentador pueda predecir cómo las variables dependientes o las salidas son influenciadas por las variables independientes o entradas en un rango amplio de valores sin la necesidad de haber realizado pruebas directas sobre ellas.

Más aún, cuando se conoce cómo el sistema trabaja, se pueden identificar las condiciones donde el proceso trabaja uniformemente -aún cuando el estado y ambiente estén cambiando. Diseñando estas condiciones en el producto, se estará entonces diseñando la calidad del mismo. El profesor Taguchi, un japonés pionero en el uso del Diseño de Experimentos, ha sido un importante innovador usando el Diseño de Experimentos en el diseño de productos robustos.

Los experimentos que son dirigidos a la comprensión y optimización de cómo todas las variables en un sistema trabajan juntas usan "Diseños de superficie de respuesta". Son usados para modelar el proceso completo o sistema dentro de la región experimental. Gráficas de contorno son utilizadas para visualizar el modelo y así el sistema completo.

VENTAJAS COMPETITIVAS

El Diseño de Experimentos es una metodología poderosa para el mejoramiento de la competitividad de la empresas. Usando la metodología del Diseño de Experimentos, un experimentador puede hacer lo siguiente:

- Lograr productos con mejores características
- Decrecer el tiempo de desarrollo de un producto
- Incrementar la productividad de los procesos
- Minimizar la sensibilidad de los productos a la variaciones diarias de las condiciones de manufactura
- Lograr mejores diseños de procesos para asegurar la calidad del producto
- Maximizar la razón de Costo-Beneficio de los esfuerzos de experimentación, y
- Comprender y mejorar los procesos existentes

VENTAJAS NO APROVECHADAS

Dadas estas ventajas competitivas es lógico pensar que todos podrían estar usando el Diseño de Experimentos, sin embargo son pocas las empresas que usan esta disciplina. Los experimentadores y los investigadores están más acostumbrados a utilizar el método clásico de una sola variable a la vez en lugar del Diseño de Experimentos.

Irónicamente, es en Estados Unidos donde se han desarrollado, y se siguen desarrollando, la mayoría de las técnicas del Diseño de Experimentos. Uno de los más grandes estadistas de la última mitad del siglo veinte, George E. P. Box, es uno de los pioneros en el Diseño de Experimentos. De hecho, uno de los diseños más potentes y útiles en el campo, el "BoxBehnken", fue creado por él y uno de sus estudiantes.

En Japón, el Diseño de Experimentos ha sido explotado más que en los Estados Unidos porque los profesionistas japoneses son capacitados en estadística. Por el contrario, los conocimientos en estadística no son requisitos curriculares para los ingenieros y científicos en los Estados Unidos. Esos conocimientos son destinados a los estadísticos solamente. Eso es lo que da ventaja los japoneses en el uso de estas técnicas.

¿Qué se puede hacer para remediar esta situación? Una de las soluciones es capacitar en estadística a los ingenieros y científicos antes de que se integren al mercado laboral. Afortunadamente, ya se está llevando a cabo pero lleva tiempo ver los primeros resultados globales.

A pesar de todo, durante años, miles de individuos, virtualmente de todas las industrias, han asistido a uno o más seminarios de Diseño de Experimentos aplicándolos en sus lugares de trabajo

La tecnología del Diseño de Experimentos es extremadamente valiosa para cualquier compañía, grande o pequeña, que debe innovar, experimentar, competir y cambiar para sobrevivir. El Diseño de Experimentos ayuda a las empresas hacer lo siguiente.

- Cumplir sus objetivos de costos de manera efectiva;
- Reducir el tiempo de desarrollo;
- Optimizar la capacidad de los procesos;
- Minimizar los efectos de las condiciones de la manufactura; y
- Lograr los mejores procesos para una calidad consistente de los productos

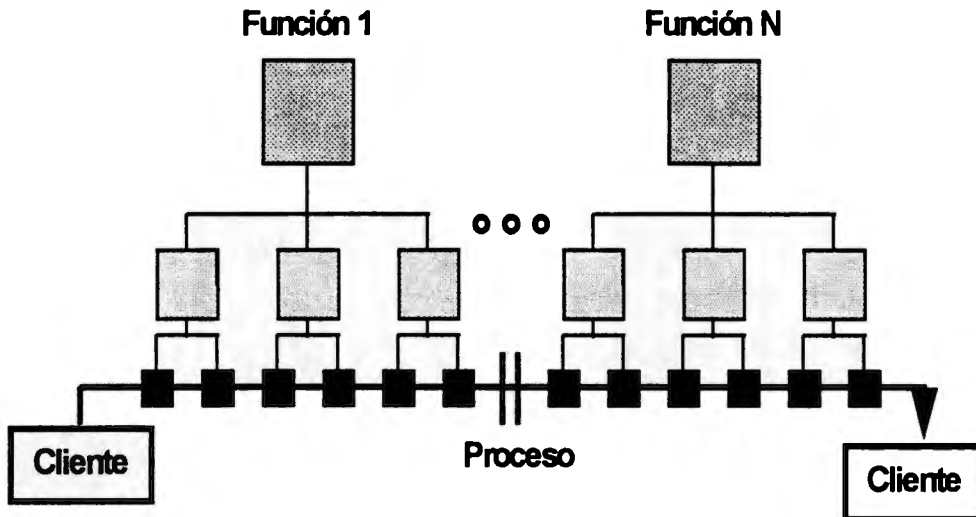
Y la mejor parte es que el Diseño de Experimentos puede ser más importante para la competitividad que la ISO, el Control Estadístico del Proceso, el Justo a Tiempo o la Calidad Total, y es mucho más fácil y barata su incorporación en las operaciones de la compañía.

5.10 REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIOS

Pocas son las ideas que han causado tanto cambio en la forma de ver los negocios como la Reingeniería. La estructura tradicional de las empresas sólo han traído como consecuencia la especialización del trabajo, una administración jerárquica y excesivo control. Todo esto se expresa en un solo resultado: la fragmentación de los procesos. Es decir, independientemente de quién ha sido nombrado como responsable de un área o departamento, el proceso es una secuencia de actividades concatenadas que tienen un fin y ese fin es frecuentemente fragmentado por áreas y departamentos. Esto trae como consecuencia costos de producción altos y como consecuencia falta de competitividad. Esto último le ha costado a algunas empresas su permanencia en el mercado. La figura 5.10.1 muestra dicha estructura tradicional.

Esta estructura también se caracteriza por su enfoque hacia la producción en masa. Frecuentemente, en México, las empresas se encontraban en mercados cautivos lo cual no impulsaba a buscar maneras más eficientes de producción. Por otro lado, la visión empresarial se encontraba limitada por la comodidad de los negocios locales.

Fig. 5.10. 1
Estructura tradicional



La Reingeniería de Procesos propone el regreso a lo básico mediante la simplificación de la forma de hacer negocios por parte de las empresas. Los procedimientos y principios organizacionales y operacionales utilizados actualmente son reemplazados para dar paso a otros completamente nuevos. Esto, por supuesto, lleva al surgimiento de nuevas organizaciones, las cuales tendrán un nuevo enfoque en la manera en la que efectúan sus compras, procesos, ventas, servicios y entregas.

Se puede entonces llegar a una definición de la Reingeniería.

*La **Reingeniería** es el análisis **fundamental** y rediseño **radical** de los **procesos** de la empresa con el fin de lograr mejoras **espectaculares** en medidas de desempeño críticas y contemporáneas tales como costo, calidad, servicio y rapidez.*

Por tal razón, las organizaciones deberán ser diseñadas tomando en cuenta las 3 fuerzas (3 Cs) que no existían antes: el Cliente, el Cambio y la Competencia. Para lograr esto la Reingeniería de Procesos propone la reorganización de las empresas alrededor de procesos, y no de actividades funcionales

ENFOQUE A PROCESOS

Por proceso se entiende la serie de actividades que, tomadas en conjunto, producen un resultado de valor para el cliente (desarrollo de producto, entrega de órdenes, etc.).

Este enfoque ha permitido a numerosas empresas tener éxito en los negocios y se han identificado los patrones de acción que les permitieron ese éxito; de igual manera que se han identificado patrones de acción que han llevado a otras empresas al fracaso. Poco a poco, el conjunto de procedimientos que permiten un cambio radical en las empresas se les está llamando como la Reingeniería de Procesos de Negocios. Para llevar a cabo este análisis es necesario:

- Identificar los procesos de la empresa
- Crear un mapa de procesos de la empresa
- Seleccionar los procesos que serán rediseñados
- Seleccionar el orden en que los procesos se rediseñarán
- La comprensión del proceso antes de tratar de rediseñarlo.

La Reingeniería de Procesos se aplica a procesos y no a organizaciones. Un proceso es la colección de actividades que crean valor para el cliente. Eso da como premisa el enfoque hacia el cliente.

Los procesos son el corazón de una organización, son la manera de crear y entregar valor a los clientes, ellos representan el trabajo real de la empresa, sin importar que nadie se percate de ellos.

En las organizaciones tradicionales (funcionales), los procesos están fragmentados, son invisibles, no tienen nombre y no son administrados; inevitablemente su desempeño es pobre. Así, una organización no se define por sus productos y servicios, sino por sus procesos.

Dentro de todo, existen varios tipos de procesos en las empresas. Los procesos que **agregan valor** son aquellos que convierten entradas en salidas de mayor valor para el cliente externo. Los procesos **habilitadores** son los que dan soporte a uno o más procesos, generalmente a través de salidas indirectas. El tercer tipo de procesos son los **generadores de bienes**. Éstos son los que crean y administran bienes de infraestructura que son utilizados (apalancados) por los procesos que agregan valor. Y finalmente, los procesos **coordinadores** son los que coordinan y afinan otros procesos.

REQUISITOS PARA UNA REINGENIERÍA DE PROCESOS

Existen varias fuentes de fallas de la Reingeniería de Procesos. El primer enfoque de la Reingeniería de Procesos podría parecer muy técnico. Esa es una de las primeras fallas.

Bajo ese concepto, la Reingeniería podría fallar si se enfocan los esfuerzos únicamente al cambio de los procesos. El ignorar aspectos humanos y del entorno pueden llevar al fracaso los intentos de implementar la Reingeniería de Procesos.

Otra falla puede provenir de la mala elección de los participantes. Es de capital importancia contar con los participantes claves, es decir, las personas que realmente agregan valor al producto o servicio dentro de los procesos de negocio.

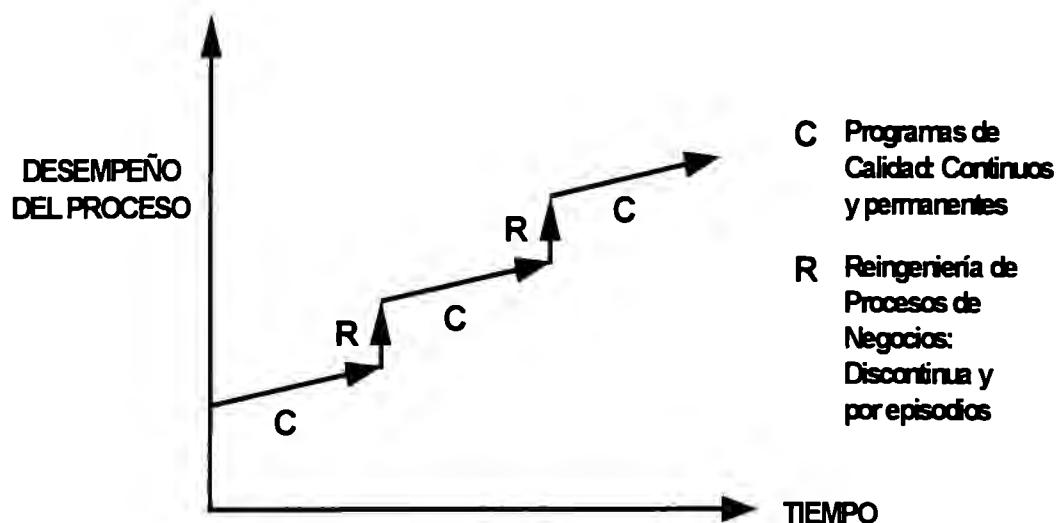
Por otro lado, si se toma la Reingeniería como un programa de mejoramiento continuo se obtendrán, a lo mucho, resultados modestos. La figura 5.10.2 muestra la diferencia entre los logros que se obtienen con una filosofía de mejora continua y con la Reingeniería de Procesos.

Una fuente de falla también puede provenir de los enfoques de liderazgo participativo. Si la Reingeniería de Procesos se realiza "democráticamente" se pone en riesgo el éxito de la misma. La explicación es que la toma de decisiones requerida para los cambios radicales necesarios deben provenir de la más alta administración de la empresa. Es por eso que uno de los requisitos básicos es la conscientización de la alta administración de los principios de la Reingeniería de Procesos.

Más aún, cuando la administración de la empresa padece "falta de visión" muy probablemente los proyectos de Reingeniería de Procesos están destinados al fracaso. Para el buen término de la Reingeniería de Procesos se requiere que la administración de la empresa conozca perfectamente el alcance y los objetivos de los proyectos de Reingeniería de Procesos.

Fig. 5.10. 2

Mejora Continua VS Reingeniería de Procesos



Con todo lo anterior es lógico esperar que surjan problemas durante un proyecto de Reingeniería de Procesos. En gran parte, los proyectos que implican cambios fundamentales traen consigo grandes barreras naturales de los antiguos sistemas que impiden que estos proyectos se lleven a cabo sin problemas. Sin embargo, muchas empresas fracasan al detenerse ante los primeros problemas que se presentan. Reconocer que estos problemas van a surgir y planear su solución es uno de los primeros pasos que se deben dar.

El factor tiempo es el que justifica los grandes cambios fundamentales de la Reingeniería de Procesos. Por tal razón si se detiene a estudiar el viejo proceso es posible que se esté arriesgando el éxito de los proyectos de Reingeniería de Procesos. Se considera que un tiempo máximo para este tipo de proyectos es de 12 meses.

Todos estos aspectos implican riesgos que deberán tomarse. La empresa que pretende un proyecto de Reingeniería de Procesos debe contar con los recursos necesarios para la consecución de las metas planteadas. Si se considera que en estos proyectos el factor humano juega un papel importante entonces se comprenderá que el liderazgo es un requisito de aquellas personas que están a cargo de la Reingeniería de Procesos.

Así se pueden listar los factores de éxito de la Reingeniería de Procesos como sigue:

- Compromiso de Cambio de la Alta Dirección
- Tolerancia al riesgo
- Tendencia hacia la acción
- Creación del ambiente
- Manejo de técnicas y metodologías
- La gente adecuada
- Liderazgo
- trabajar en el proceso adecuado
- Tiempo
- Contexto adecuado (físico y cultural)
- Compromiso colectivo y pasión por el concepto

EL PROCESO DE REINGENIERÍA DE PROCESOS

Se pueden distinguir cuatro etapas en el proceso de Reingeniería: la movilización, el diagnóstico, el rediseño y la transición. Cada una de estas etapas se explicarán a continuación:

MOVILIZACIÓN

El factor importante en esta etapa es el liderazgo. Este liderazgo será necesario particularmente en esta etapa debido a la necesidad de organización hacia el cambio. Es en esta etapa donde se realizan los primeros mapas de procesos actuales con un punto de vista del cliente. En esta tarea se incluye la definición de los dueños de procesos y de la estructura, encontrando una priorización de los procesos.

Quizá más delicado que las tareas antes mencionadas es la de determinar los miembros de los equipos de Reingeniería.

DIAGNÓSTICO

Es en esta fase donde se definirán los recursos necesarios para lograr las metas que aquí se establecerán. En efecto, en esta etapa se definen las fronteras y el alcance del proceso de Reingeniería.

También en esta etapa se establecen claramente las necesidades reales del cliente. Parte de esto último implica entender el proceso actual con el cual se están atendiendo las necesidades del cliente. Esto ha de llevar a la identificación de las fallas del diseño actual. Se puede decir que es en esta fase donde se obtiene la orientación.

REDISEÑO

Para entrar en esta etapa se requiere de conocimiento. Conocimiento para crear diseños de procesos innovadores en el sistema de negocios. Para tal efecto se realizan diseños de procesos detallados. A partir de eso, se probarán aprenderán iterativamente los procesos rediseñados.

TRANSICIÓN

En esta fase de realización de la Reingeniería de Procesos se planea la implementación del diseño final formulando estrategias de transición. Para ello se implanta un proceso piloto observando los beneficios iniciales. En función de esos resultados se decide la implementación restante de los procesos. Para dar soporte a este nuevo sistema se crea la infraestructura necesaria.

LA TECNOLOGÍA EN LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

Escuché alguna ocasión de un profesor que cuando se pretende automatizar no significa necesariamente mejorar el proceso. En ocasiones se automatizan los problemas existentes. La tecnología no significa sólo automatizar. El mal uso de la tecnología, de hecho, puede frenar la Reingeniería de Procesos por la reafirmación de la antigua manera de ver las cosas y de los viejos patrones operacionales.

Así, las empresas no deben ver la tecnología a través de sus procesos existentes. La tecnología es más bien, un facilitador del proceso de Reingeniería. Es una herramienta para romper barreras organizacionales y geográficas. En síntesis, automatizar no es Reingeniería de Procesos.

Entre las tecnologías disponibles se pueden contar las siguientes:

- Códigos de barras
- Sistemas de identificación automática
- Multimedia
- CAD / CAM
- Sistemas expertos
- Transferencia automática de datos
- Comunicaciones LANs y WANs
- Bases de datos relacionales
- CAE
- etc.

En resumen se ha podido observar que la Reingeniería de Procesos no es un concepto sofisticado. La Reingeniería de Procesos es más bien un intento por regresar a lo básico. Procesos más eficientes basados en la simplificación. Sin embargo, en contraste, la implantación de la Reingeniería no es sencilla; se requiere de la plena conciencia de los objetivos con una gran dosis de audacia ya que la Reingeniería de Procesos representa un esquema completamente diferente a cualquier otra filosofía de mejora.

Se dice que el 40% de las empresas que intentan la Reingeniería de Procesos han fracasado. A pesar de ello no dejan de impresionar los éxitos alcanzados por el otro 60% de las empresas las cuales constituyen la prueba más importante de las ventajas competitivas que se ofrece la Reingeniería de Procesos.

5.11 MRPII

PLANEANDO PARA EL ÉXITO

MRPII no es una tecnología nueva y no es siquiera complicada. Sin embargo, aún es poco comprendida por muchas compañías quienes creen que es una filosofía basada solamente en computadoras y que no se aplica a sus empresas.

MRPII tuvo como origen a finales de los 1960s como MRP -materials requirements planning- que tenía un significado de ordenar y programar los materiales. Pero tan pronto como se vieron claros beneficios de organización y control entonces se vio que podía ser aplicado a cualquier lugar del trabajo y no sólo en lo concerniente a materiales. Esto trajo entonces la aparición del MRPII -Manufacturing Resource Planning-.

Sin embargo, hoy también se puede aplicar a todos aquellos negocios que no necesariamente realizan la manufactura. Ellas podrán apreciar los beneficios en la productividad y un crecimiento significativo.

Estrictamente hablando, el término MRPII está fuera de moda. La frase "Business resource planning" (BRP) -Planeación de recursos de negocios- parece más acertada por las áreas en las que se puede aplicar.

A pesar de ello, estos términos son difícilmente conocidos y se aplica todavía el término MRPII. Pero ¿cómo trabaja y qué es lo que hace exactamente? Primero no es lo que muchas personas piensan -una pieza de software el cual es cargada en una computadora y que instantáneamente soluciona los problemas de la empresa.

SISTEMAS DE CONTROL DE MANUFACTURA

El éxito del MRPII se sustenta en dos principios:

- a) Primero, se debe buscar la simplificación de los procesos de manufactura y de los sistemas de control. De esos procesos, la simplificación de la producción se debe realizar antes que cualquier otro y nunca se debe computarizar la complejidad.
- b) Segundo, el enfoque debe ser hacia los procesos de negocio que se llevan a cabo en una empresa. Se debe ver el software computacional como una herramienta de información que da soporte a esos procesos. Así, ese software ha de ser simple y eficiente. Esto es diametralmente opuesto al enfoque usual de la "implementación de los sistemas de computadoras.

Cualquiera que piense que puede incluir un software en su ambiente existente y que espere que trabaje maravillosamente está equivocado. A lo más que logrará es cometer los mismos errores pero más rápido.

En forma resumida se puede decir que el MRPII es una herramienta para administrar el negocio, solucionar problemas y lograr los objetivos de la empresa. Es el mecanismo formal que conjunta todos los recursos con el afán de lograr un objetivo. Esto asegura que se cuente con los recursos en el momento preciso, en la cantidad apropiada y al óptimo costo.

Por supuesto, las computadoras juegan un papel de primera importancia para la implementación del MRPII. Mientras que el MRPII es un sistema de "personas", las computadoras hacen posible el manejo de la gran cantidad de datos necesaria de manera rápida y eficiente.

Uno de los principales problemas con muchas empresas es que el plan estratégico o " la visión de la compañía" no se traduce en las tareas diarias que la gente puede evaluar, ejecutar y cuantificar . El MRPII es un control del negocio creando una relación entre los planes de más alto nivel de la compañía y las tareas diarias que las personas deben realizar.

Como una herramienta de administración, el MRPII integra completamente al negocio porque todos los departamentos trabajan con un sencillo conjunto de números. La figura 5.11.1 muestra el propósito completo de los sistemas de MRPII.

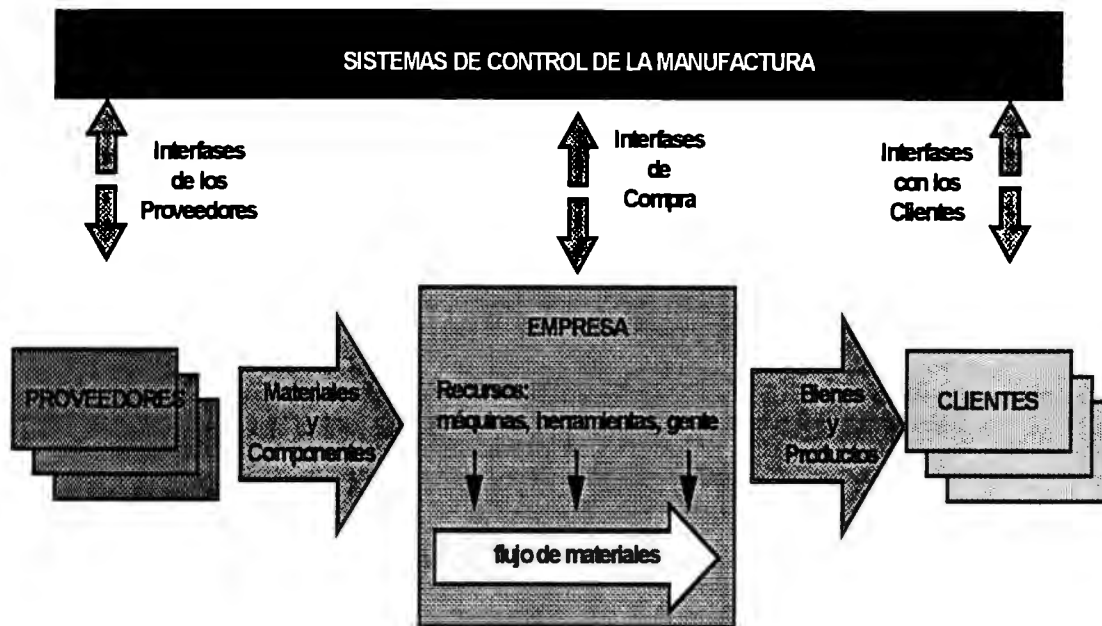
Para poder controlar un negocio a través del MRPII algunos procesos clave deben seguirse. Primero. se necesita establecer un plan estratégico y un plan de operaciones y ventas en línea con la mercadotecnia, manufactura, finanzas, ingeniería y la alta administración.

Después de esto, un plan maestro de producción se debe crear. Basándose en lo anterior, una planeación de materiales y capacidades se debe llevar a cabo. Puesto de manera simple, esto involucra trabajar con las necesidades de material y capacidad con un horizonte de un año por lo menos.

La próxima etapa es checar si el plan es realista y alcanzable. De ser así, el plan debe ser puesto en operación. En caso contrario, todos los planes deben ser revisados de nuevo, incluyendo el plan estratégico. La intención es producir un conjunto de planes que sean prácticos y válidos.

Fig. 5.11. 1

Proceso de Administración del flujo de Materiales



LOS PRINCIPALES PROCESOS DE NEGOCIO

Así, ¿en qué consiste el sistema de control de manufactura como MRPII? La figura 5.11.2 muestra que hay sólo cuatro procesos básicos relacionados con las actividades diarias de control de una empresa.

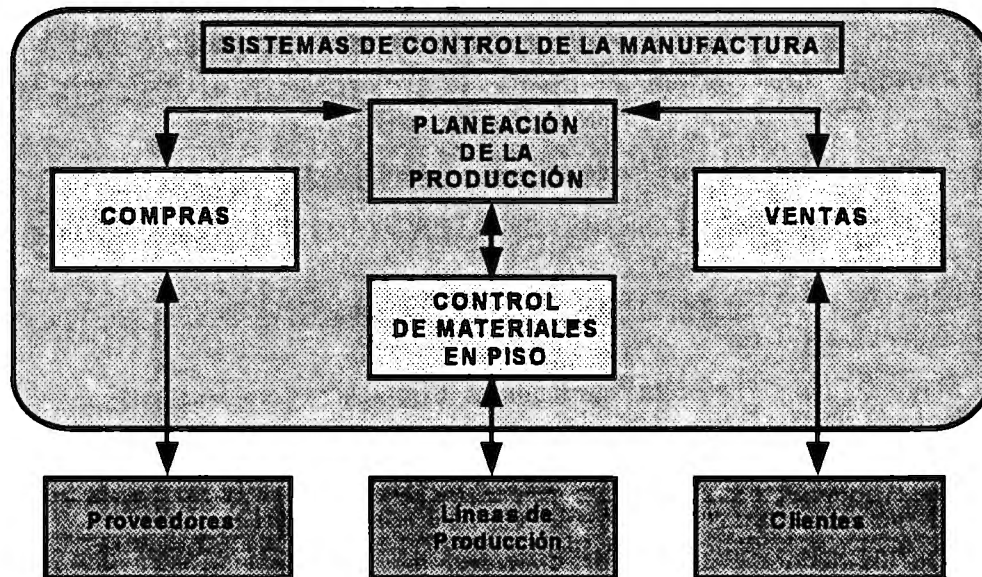
Estos cuatro procesos de negocio necesitarán el soporte para el producto y para las actividades de datos de mantenimiento. Cada uno de estos procesos consiste de otros pocos subprocesos. Eso no cambia en realidad el objetivo de mantener y controlar el proceso del MRPII a niveles de simplificación eficientes.

Como se pudo ver el MRPII no es una tecnología nueva pero si tiene un papel muy importante para sostener cualquier tipo de empresa llevándolas a una mayor productividad y eficiencia.

5.12 RESUMEN

En este capítulo se trataron de manera muy global las herramientas con las cuales se cuenta para la mejora de los procesos de una empresa. La gama de herramientas fue numerosa. Sin embargo, después de analizar estas herramientas, ellas no son en realidad tan diferentes.

Fig. 5.11. 2
Principales Procesos de Negocio



A pesar de que muchos expositores de las diferentes herramientas insisten en que sus propuestas son las que generalizan a otras, lo cierto es que, como se mencionó en la sección del CIM, "esas son preguntas académicas, son preguntas que no requieren respuesta en el ámbito profesional". Efectivamente, sin importar cuál es el nombre que se les da a las diferentes herramientas, todas ellas, bajo condiciones particulares son útiles. Esto lleva a la conclusión de cada una de estas herramientas ha mostrado tener éxitos. La labor que está pendiente en este proyecto, y que se atenderá en el siguiente capítulo, es la de lograr la mezcla justa para las particularidades que guarda cada empresa, en este caso la compañía **Conmutación Pública**.

REFERENCIAS

- ¹ Ulerich, Phillip; "Tips For Concurrent Engineering", MACHINE DESIGN; AUG. 20, 1992
- ² Foundyller, Charles; "Finding the Key to CE", COMPUTER AIDED ENGINEERING, OCT. 92.
- ³ Gorman, Judy; "CE, The Personal Side", CAD/CAM MANAGEMENT, OCT. 92; pp. 92
- ⁴ Flood, R. L., Creative Problem Solving, Total Systems Intervention, Ed. John Wiley & Sons, pp 15-21.
- ⁵ Scholtes, P. R., El manual del Equipo, Cómo usar equipos para mejorar la Calidad., Ed. Joiner pp 1.4 -1.16.
- ⁶ Bray, O. H.; "The data managment Strategy"; Computer Integrated Manufacturing; Bedford, MA: Digital Press, 1988.
- ⁷ Everest, G.C.; Database Managment: Objectives, Systems Functions, and Administration; New York; McGraw-Hill book Company, 1986.
- ⁸ Kimberly and Jenkins, "Design of Experimentes: Neglected Key to Competitive R&D"; Industrial Engineering / February 94, Vlo. 26, No. 2

CAPÍTULO 6 **CONDICIONES DE APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS**

6.1 INTRODUCCIÓN

Las compañías que buscan lograr altos grados de competitividad han encontrado necesario trabajar con la gente primero y después proceder con la implementación de cualquier programa de mejoramiento. Para el adecuado manejo del comportamiento humano, algunas empresas, de hecho, encuentran altamente beneficioso el trabajar con algún psicólogo bien capacitado durante un tiempo en la fase de formación de un sentido de equipo. Esto puede no ser necesario en otras empresas, sin embargo, en este capítulo se detectarán los factores de éxito para una adecuada implementación de la mejora de los procesos a través del factor humano en la organización Conmutación Pública.

La primera pregunta que nos planteamos cuando visitamos una empresa de renombre por su éxito es: ¿qué hace que esta organización sea exitosa?, ¿la tecnología?, ¿el equipo?, ¿los sistemas? Todos estos elementos ayudan en la operación, pero la clave del éxito para cualquier programa de mejora es su gente. Las que realizan el trabajo, aseguran la calidad, satisfacen las necesidades del cliente y muchas otras cosas. Las personas se convierten en una fuerza mucho más poderosa cuando ellos combinan esfuerzos.

En la actualidad, "hacer un buen trabajo" es una orden difícil de cumplir. Ser un buen comunicador, trabajar bien con los demás y tomar medidas para asegurar la calidad y la satisfacción del cliente son parte del nuevo papel de la gente en una corporación. Cumplir con las exigencias de este nuevo papel requiere tiempo, energía y motivación. También se requieren habilidades -algunas de ellas pueden estar más allá de las que siempre se han utilizado.

Si se piensa por un momento en los productos y servicios que se usan hoy, es fácil ver que para obtener ese producto o servicio muchas personas fueron involucradas: proveedores, productores, distribuidores etc. Resulta en extremo difícil encontrar algún ejemplo donde la sola participación de una persona puede proveer un producto o servicio.

Todas estas tareas se llevan a cabo por equipos de personas que con algún grado de organización pueden realizarlas. Pero para lograr esto las personas requieren de la satisfacción de ciertas necesidades que requieren cubrir para así tener un desempeño adecuado en su trabajo.

Estas necesidades determinan la actividad de las personas en el sentido de su satisfacción. Las metas de protección, amor y perdurabilidad de la especie, las metas que incluyen un desarrollo continuado de los conocimientos y recursos culturales que perfeccionan integralmente al ser humano, las necesidades de producción de los bienes materiales que se requieren para la vida, las metas de libertad que elevan al hombre por encima de la condición de encadenado a la lucha por la mera subsistencia, necesariamente unen a las personas en una conducta encaminada al logro de los fines comunes.

Cuando las empresas reconocen esta naturaleza humana y trabajan antes en su análisis y tratamiento se evitan grandes pérdidas. Estas compañías saben que al tratar de implementar "nuevas herramientas" sin un análisis previo, su probabilidad de éxito se ve reducida pues probablemente serán rechazadas por la Cultura Organizacional de estas empresas.

6.2 CULTURA ORGANIZACIONAL NECESARIA

Toda convivencia humana genera eso que llamamos cultura y que cuando vivimos en ella poco nos detenemos a considerar y, mucho menos, a comprender. La cultura es creación esencialmente humana, producto de la existencia social de los hombres; más aún, es resultado de los más altos niveles espirituales, expresión de valores y creencias, de ideales y anhelos, de ilusiones y utopías, que pueden expresarse popularmente en tradiciones y costumbres, pero también en formas muy refinadas como el arte la ciencia, el derecho y la religión.

Por otro lado, la cultura es pertenencia de elementos valiosos que nos unen en grupo y también es cambio de otros elementos que impulsan la innovación, el avance y el progreso. Cultura, tradición y cambio son elementos esenciales a la vida de los hombres en sociedad y particularmente en las empresas.

Las formas de organización social del trabajo, del comercio, de las relaciones en general, están condicionadas fuertemente por los **valores** y las concepciones culturales. Así ha sido siempre desde que el hombre es hombre, seguramente desde las épocas más remotas desde el hombre primitivo.

Pero lo que es importante resaltar para el tema central, es que se requiere plasticidad o maleabilidad de la cultura, de acuerdo con la voluntad y las necesidades de los hombres mismos. Se está hablando de la posibilidad real de transformar las formas de vida, de acuerdo con valores deseables mediante un **proceso educativo** que, de hecho, forma parte de la naturaleza cultural de las sociedades. Y es que todo proceso educativo es de por sí un proceso cultural que ha estado al servicio de la humanidad, tanto para preservar lo valioso como para cambiar lo que ya no es aceptado como tal. Así, el saber y la sabiduría de los pueblos, culturalmente hablando, es tradición pero también es cambio, estabilidad y progreso al mismo tiempo.

HACIA UNA CULTURA DE CAMBIO EN CONMUTACIÓN PÚBLICA

Con la observación directa de la vida de la empresa Conmutación Pública, fue posible identificar algunos patrones culturales; formas estables de comportamiento, ritos y tradiciones, así como formas de valorar ciertas actuaciones como "buenas" y otras como "malas". Y estos patrones van desde los aspectos más formales de políticas y normas de actuación, hasta las expresiones más espontáneas del personal que labora en esta compañía.

Fue posible encontrar ciertos matices y estilos de vida que distinguen esta empresa de otras organizaciones. Así, al observar la empresa se puede diferenciar esta empresa y otras por su mayor preocupación por los resultados y efectividad del trabajo. Esta es una empresa donde el estilo de administración está más ocupada en las tareas que en las relaciones de los individuos.

¿Cómo se podría distinguir si esta Cultura Organizacional es una cultura que permitirá el cambio en la Organización del Trabajo (proceso)?

A través de la observación directa e indirecta se distinguen algunas formas de comportamiento colectivo en que predominan valores y conductas reflejados en los siguientes resultados:

COMPROMISO

El compromiso se refiere al valor que otorga el personal por hacer muy bien su trabajo, lo cual significa que cada empleado conoce claramente sus funciones y tareas y que es capaz y desea cumplirlas en todo momento.

En la empresa Conmutación Pública el compromiso no está bien definido. El personal reconoce la importancia de hacer bien su trabajo pero no se distingue la importancia que tiene ese trabajo dentro del sistema completo de procesos de la empresa.

Este es un problema típico en las organizaciones donde la administración está basada en el *cumplimiento* de tareas más que el *entendimiento* de tareas. Ese es precisamente una oportunidad clara para mejorar a través de un reeducación.

Aún así, existe un gran interés por conocer los procesos de la empresa manifestado en la fuerte participación en los programas de capacitación y entrenamiento internos.

CUMPLIMIENTO DE LAS TAREAS

Esta empresa mantiene en alto el valor de un trabajo entregado a tiempo. Sin embargo, también es frecuente encontrar reprocesos debidos a que los requerimientos no fueron claramente comprendidos. Esto lleva a la misma conclusión anterior: la administración espera que el personal entregue un trabajo, no que lo comprenda y luego lo entregue.

Esto se refleja en una analogía narrada por un empleado: "... a veces el jefe me dicta los objetivo pero como película borrosa y fuera de foco, o sea que no vemos lo que quiere que veamos...". Aquí, hacer muy bien el trabajo significa "cumplir en el tiempo requerido", aún cuando no siempre eso satisface al cliente o usuario de los productos o servicios de la empresa, tanto hacia afuera como hacia adentro.

ACTITUDES

La actitud ante diversas situaciones de cambio, siempre ha respondido con un temor natural. En la organización Conmutación Pública las actitudes de colaboración y ayuda son reconocidas como valiosas, sin embargo, en los departamentos técnicos, donde la información cobra una figura de poder, el valor de la colaboración se minimiza y esto trae como consecuencia una lucha por la posesión de información técnica aún cuando esto implique una baja en la productividad en los procesos claves. (Ver sección 3.4).

CONOCIMIENTO DEL SISTEMA

El personal de esta empresa, aún no tiene una completa y clara conciencia de que su trabajo forma parte muy importante de todo el proceso interno de la empresa. Sin embargo, ya la capacitación de la empresa está incluyendo objetivos que se enfocan a atender esta debilidad de la Cultura Organizacional de Conmutación Pública.

PREVENCIÓN ANTES QUE CORRECCIÓN

El personal sabe que es mejor prevenir que corregir errores continuamente. El personal está consciente que la corrección tan sólo cubre los efectos de la no calidad. La prevención, implica estudiar y analizar los procesos para identificar las causas para erradicarlas.

A pesar de ello, no se cuenta con algún sistema donde se pueda practicar la búsqueda metodológica de causas de los problemas.

FLEXIBILIDAD ANTE REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

Todo el personal comparte la idea de que las necesidades de los clientes o usuarios, tanto internos como externos, pueden cambiar constantemente y que, por tanto, los requerimientos del trabajo también deberán cambiar en el proceso de mejoramiento continuo. Aquí la debilidad es la falta de capacidad para identificar los requerimientos reales de los clientes.

RELACIONES ENTRE PUESTOS DE MANDO Y LOS COLABORADORES

Un grave problema de las organizaciones son las relaciones ásperas entre el personal y la gerencia media. La gerencia media, en Conmutación Pública es un puesto de mando que funciona más como proveedor de indicaciones que como tomador de decisiones. Esto coloca a la gerencia media en una posición demasiado incómoda.

Las asperezas son frecuentes cayendo en un círculo donde el gerente debe marcar la tarea a realizar por el grado de apatía de los empleados no satisfechos. Esos empleados tampoco cambian su posición pues reaccionan al medio propiciado por el estilo de dirección asumido por la gerencia media.

Sin embargo, se está logrando permear el valor del liderazgo auténtico frente a los esquemas tradicionales del "Jefe".

SATISFACCIÓN DEL PERSONAL

El personal refleja cierta insatisfacción en sus necesidades materiales y psicológicas y se no siente estimulado a colaborar creativamente en el desempeño de sus labores. La debilidad de la Cultura Organizacional de Conmutación Pública está siendo analizada (pero aún no se actúa) tratando de encontrar el mecanismo adecuado de motivación.

En años anteriores, los distintivos fueron completamente rechazados por el personal. La Cultura Organizacional de esta empresa reaccionó agresivamente ante los mecanismos de "buzones de ideas creativas". Esto está sirviendo de base para el establecimiento de nuevos sistemas de reconocimiento y motivación del personal.

Se podría añadir otras características organizacionales típicas de una cultura, pero para efectos del proyecto, con estos elementos se puede tener una idea clara de su significado y cómo son observados en la vida cotidiana de la empresa Conmutación Pública.

EL ENTORNO SOCIAL

Las organizaciones están ubicadas en un entorno físico y sociocultural con el cual interactúan, siendo influidas por dicho medio de una manera significativa. En lo que se refiere a la cultura organizacional, este aspecto del entorno social es de especial consideración, como se verá en seguida.

En efecto, el subsistema de las organizaciones, en toda sociedad, está condicionado por las características, fuerzas, tendencias y límites del sistema social al que pertenecen las organizaciones. Así los subsistemas educativos, tecnológico, jurídico, comercial, etcétera, influyen la vida misma de las organizaciones, esta influencia puede ser promotora o inhibitoria de los valores y conductas relacionadas con la calidad de las organizaciones.

La empresa Conmutación Pública no está ajena a estos fenómenos sociales. La Cultura Organizacional de esta empresa está siendo frecuentemente moldeada por los eventos del entorno, sobre todo el socioeconómico. Para poder construir una organización con cultura de calidad, se requieren esfuerzos, recursos y vocaciones de toda la empresa. Después de todo, en la calidad del trabajo, de los productos y servicios, incluidos los de salud, educación y alimentación, está la posibilidad de lograr mejores niveles de desarrollo, no sólo económico sino también sociocultural y de calidad de vida.

MODIFICACIÓN DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL

Lo que se debe preguntar ahora es: ¿se puede lograr la conformación de una Cultura Organizacional apropiada?. Y además, en todo caso, ¿cómo poder crear una Cultura de estas características?

A la primera pregunta la respuesta es fácil: por supuesto que sí existen organizaciones en México y en todo el mundo, con tales culturas de calidad. Es cierto que no son las que abundan, pero es un hecho que las hay y se puede comprobar empíricamente.

La segunda pregunta es más difícil, pero también puede ser encontrada una respuesta razonable. Una Cultura de Cambio puede ser creada de la misma forma que fue creada la Cultura actual; es decir, aprendiendo a hacer lo que es necesario.

En efecto, se trata de un proceso reeducativo mediante el cual se van generando las habilidades y las actitudes que conforman un trabajo productivo y eficaz, y si esto se logra de una manera participativa y colectiva entonces se comienza a crear una *Cultura de apertura al Cambio*.

Normalmente se trata de un proceso paulatino y a veces lento, pues ningún cambio sólido en la conducta es instantáneo, y es preciso reconocer que lleva tiempo lograr estos cambios. Pero lo importante es que es posible hacerlo.

Generalmente la gente piensa que hacer las cosas bien cuesta más trabajo y esfuerzo que hacerlas mal o regularmente bien. Y este es uno de los frecuentes argumentos que se presentan como resistencia a los procesos de mejoramiento de los procesos.

Por supuesto esto es incorrecto: generalmente cuesta más trabajo hacer las cosas mal que hacerlas bien. Lo que se hace difícil es cambiar actitudes implicadas en una y otra situación y, precisamente por ello, lo mejor es instaurar un proceso educativo que incluya objetivos de cambio actitudes que, a su vez se reflejarán en cambio de comportamiento.

Para que una organización se involucre efectivamente en un cambio hacia una cultura de apertura se necesitan cubrir varios requisitos indispensables. A continuación se mencionarán algunos de ellos.

En primer lugar la alta administración y todas las personas de puesto de mando, deben asumir un liderazgo activo para impulsar con su ejemplo todo el proceso de cambio hacia la mejora. "Si las palabras convencen, los hechos arrasan". Las ideas no son soluciones sino hasta que se ponen en práctica.

Segundo, los líderes de la organización deben predicar con el ejemplo para que todo el demás personal imite la forma de actuar para lograr mejoras siempre en todo trabajo. La congruencia entre pensar, hablar y actuar, cobra magnitudes tales que, de no mostrar esa congruencia, entonces la gente difícilmente se involucrará en el cambio de la Cultura Organizacional de la empresa.

En tercer lugar, y desde los primeros momentos del programa para la mejora de los procesos, todo el personal debe tener claro que no sólo se busca producción y productividad, sino que también se pretende lograr calidad de vida en el trabajo, lo cual implica, necesariamente, la posibilidad real de satisfacer mejor sus necesidades y la oportunidad de desarrollarse profesional y personalmente en la empresa.

Finalmente, pero no menos importante, la administración de la empresa debe promover activamente la definición clara de qué es la mejora de los procesos en todos los aspectos de la vida de la empresa, además de hacerlo respecto a sus productos y servicios. En este contexto, tiene especial relevancia la comprensión profunda de todo el personal, de las relaciones entre cliente y proveedor en el interior de la organización.

El cumplir con estos requisitos no es suficiente para impulsar la creación de una cultura de Cambio, pero no hay duda de que si se logran se habrá avanzado cuando menos la mitad del camino para alcanzar esta situación que hoy, más que nunca, se hace necesaria en todas las empresas de México y particularmente en la empresa Comutación Pública.

6.3 DIAGNÓSTICO DE COMUNICACIÓN

Como ya se dijo antes, la comunicación en las empresas juegan un papel de primera importancia para el logro de los objetivos de las mismas, particularmente en el intento de implementar nuevos procesos de mejora. A continuación se presenta un estudio de los principales aspectos de la comunicación que se deberán atender antes de poner en práctica cualquiera de la herramientas de mejora estudiadas en el capítulo 5.

En este contexto, la comunicación interna debe ser tomada en cuenta, ya no como un lujo o un capricho del comunicador organizacional, sino como un mecanismo fundamental, necesario para el buen funcionamiento de los sistemas organizacionales.¹ Esta comunicación, entendida como procesos de interacción entre los integrantes de la organización, pone en escena no sólo el funcionamiento y compromiso personal de los empleados sino también a los procesos y sistemas de trabajo.

Un diagnóstico de la situación de los diferentes aspectos de la comunicación de la organización permiten entonces complementar cualquier intento de implementación de nuevos procesos.

DIAGNÓSTICO DE COMUNICACIÓN INTERNA

Como ya se mencionó, el objetivo primordial de este diagnóstico es conocer el estado actual de la comunicación interna para obtener información relevante que permita puntualizar aciertos y las problemáticas. Esta información resulta fundamental para crear una estrategia eficiente y participativa con el fin de lograr una vinculación sana entre la organización y sus públicos internos.

El diagnóstico esta conformado por tres áreas complementarias que brindan la información necesaria para establecer una estrategia integral de comunicación interna. Estas áreas son:

- A. Perfil de los trabajadores
- B. Diagnóstico de medios de comunicación interna
- C. Diagnóstico de necesidades de comunicación

A. PERFIL DE LOS TRABAJADORES

Conocer los rasgos distintivos del personal de los diversos niveles, se convierte en una premisa fundamental para delimitar las diversas subculturas que se interrelacionan en la organización. El primer paso es realizar un perfil que contenga sus datos sociodemográficos, la forma de ser y de percibir a su trabajo y a la organización a la cual pertenecen. Este estudio posibilita un mayor conocimiento de las características de los públicos internos y sus características tendenciales.

El personal de la empresa Conmutación Pública es en un 80% personal altamente especializado contando con al menos una licenciatura. Sin embargo, este mismo porcentaje pertenece a un nivel económico medio. La mayoría del personal, un 70% es personal masculino. El promedio de antigüedad es de 8 años.

Sin embargo, el estilo de administración tradicional, aun mantiene las imágenes de patrón y trabajadores con todas las actitudes que esto implica. Una vez más se refleja aquí que el nivel de compromiso del personal no tiene correlación con su nivel de preparación. Ciertamente, en últimas fechas, como consecuencia de los programas de Calidad Total, los objetivos de la empresa están siendo difundidos con mayor alcance que en años anteriores. Esto tiene como resultado un mayor entendimiento del rumbo que busca la empresa.

B. DIAGNÓSTICO DE LOS MEDIO DE COMUNICACIÓN

Por otra parte, es importante conocer los diversos medio de comunicación con los que cuenta la organización así como la percepción que tienen los públicos internos sobre cada uno de ellos. Se trata de evaluar su eficacia, oportunidad, claridad y utilidad, tanto desde el punto de vista de su contenido como desde su recepción.

En este sentido la compañía Conmutación Pública cuenta con un departamento corporativo cuya función es la de atender los medios de Comunicación de la empresa. Se han llevando a cabo campañas para difundir la identidad corporativa.

Sin embargo, en otros aspectos como las revistas internas, hace falta la sintonía entre los mensajes corporativos y los de las empresas particulares. Esa revista tiene una edición trimestral pero su emisión y distribución no tienen la efectividad que se requiere. Típicamente llega a los públicos internos con un retraso de dos meses.

En las instalaciones se cuenta con tableros con excelente presentación. Pero los mensajes frecuentemente son ignorados por estos públicos internos.

Toda esta información documental está estandarizada. En cierto aspecto, esa estandarización no permite distinguir de los boletines recientes de los pasados.

C. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE COMUNICACIÓN

Por lo general, las instituciones no cuentan con una estrategia integral de comunicación para satisfacer las necesidades de sus públicos internos. Por lo tanto, uno de los pasos medulares para establecerla es conocer las principales necesidades de comunicación que presenta el personal en sus diferentes niveles, tomando en cuenta diversos ámbitos de la comunicación institucional.

En este renglón, la empresa Conmutación Pública cuenta con varios mecanismos para la información a sus empleados. Uno de ellos es el establecimiento de objetivos para el año en curso. Este ejercicio es anual y se lleva a cabo a más tardar el día último del mes de febrero de ese año. Sin embargo, en el quehacer cotidiano, las personas comparten una cultura tal que las instrucciones no son confirmadas. Esto tiene dos causas. La primera es que el personal sabe que si no comprende las instrucciones probablemente será considerado como una persona no capacitada en esas tareas. Por otro lado, la segunda causa es que quien dicta las instrucciones también espera que las personas comprendan sus mensajes sin preguntarse si él mismo es claro.

El trabajo en equipo está siendo promovido. Se están impartiendo curso de trabajo en equipo. Esta capacitación versa más sobre la actitud de cooperación más que en herramientas para la integración de los equipos. La comunicación se ve accidentada pues aún prevalecen las actitudes de poder sobre la información. De esta forma, una clara necesidad es la de crear un mecanismo donde la información, sobre todo técnica, esté disponible para cualquier área de la organización, de tal forma que ese poder pierda interés y magnitud.

Finalmente, la participación del personal aún es un capítulo no cubierto por el programa de Calidad Total en esta empresa. Es un valor anunciado pero aun no es practicado con la extensión que implican las filosofías de empowerment. En este sentido, la comunicación permitiría difundir mucho mejor estos principios basada en la implementación de mecanismos de motivación en la participación de sugerencias de mejora de los procesos, entre otras.

Después de esta breve revisión del estado de la comunicación en la empresa Conmutación Pública se obtiene como resultado que es necesario establecer una estrategia de comunicación que esté en línea con las estrategias de mejora de los procesos, llámese Calidad Total, Reingeniería, Ingeniería Concurrente, CIM o cualquier otra filosofía de mejora de los procesos.

Es así como el factor comunicación puede ser utilizado eficientemente para el apoyo de los objetivos de la empresa. En resumen, hace falta mayor integración de los esfuerzos tendientes a la mejora de esta empresa.

6.4 ACTITUD FRENTE AL CAMBIO

La transformación hacia una Cultura Organizacional abierta al cambio es usualmente dramática y casi siempre traumática. El cambio es rara vez fácil. Es poco probable que alguien descubra cómo cambiar una organización sin exigirle a la gente que cambie. Por lo tanto, se debe ser sensible a los problemas que la gente tendrá con la transformación.²

Para ello se debe tener en cuenta las "leyes" de cambio organizativo.

Las cosas son así porque así se han desarrollado

Alguien, alguna vez tuvo que escribir esas reglas detestables, crear esos métodos plagados de problemas, o establecer este departamento atrasado que se está estudiando. Y usualmente es esta misma persona la que pide que encuentren soluciones. Se debe recordar que quizá hubo buenas razones para hacer las cosas de ese modo cuando el sistema fue establecido. Por lo tanto, es útil entender la historia que hay detrás de cualquier problema antes de intentar cambiarlo.

A menos que las cosas cambien, es muy probable que permanezcan iguales

Una excepción a esta regla es que las cosas que se dejan de atender o sin mejorar van a volverse peores. Sin embargo, no se debe confundir la atención y el mejoramiento con la desestabilización. La desestabilización es peor que la falta de atención. Las herramientas que se presentaron en el capítulo 5 ayudan a decidir si está mejorando un proceso o se está desestabilizando simplemente.

El cambio sería fácil si no fuera por toda la gente

Existen otras versiones de esta ley. "Administrar sería fácil si no fuera por todos los empleados," y "Los negocios serían fáciles si no fuera por todos los consumidores". El mensaje de estas frases irónicas es que es la gente la que forma la organización; y la organización existe para los consumidores. Por lo tanto, se debe prestar atención tanto a la gente como a los sistemas. Prestar atención a los empleados y los consumidores, antes de que los problemas sucedan, hace cualquier cambio sea más fácil.

La gente no se resiste al cambio; se resiste a ser cambiada

Un corolario es que la gente que pierde encontrará una forma de ganar. Por lo tanto, se debe incorporar a la gente en cada paso del esfuerzo de mejoramiento; identifica la necesidad de cambio; planificar e implantar el cambio, vigilar y actuar en base a los resultados. Se le debe pedir su opinión. ¿Qué sugerencias pueden hacer para garantizar el éxito del proyecto?

DEMOLER BARRERAS

La mayoría de los problemas que se encuentran en la transformación de la Cultura Organizacional son las barreras intrínsecas de las organizaciones operadas con una administración por resultados. La gente temerá a perder su control, de comprometerse a algo que crean pueda arriesgar su seguridad o posición. Las normas siguientes ayudan a prevenir o superar estas barreras tradicionales.

IDENTIFICAR LAS BARRERAS INFORMALES

Se debe imaginar a la empresa como una escuela secundaria o un pueblo pequeño. Además de su sistema oficial de trabajo, tiene un sistema social; una red indeterminada de grupos pequeños de gente. Estos grupos pueden ofrecer a sus miembros soporte y amistad. La lealtad dentro de los grupos puede ser más fuerte que la lealtad hacia la compañía.

Los grupos informales tienen sus propios líderes y reglas que pueden determinar, por ejemplo, el ritmo del trabajo o la relación con el jefe. Si la organización informal y sus líderes aceptan un cambio propuesto, los eventos se sucederán más suavemente; si ellos se oponen; el cambio será casi imposible. Así, una de las primeras tareas será conocerlos, escucharlos. Cuando se entiendan sus necesidades y preocupaciones, entenderán como se pueden lograr los cambios que se persiguen.

DESARROLLAR UNA MASA CRÍTICA

Para hacer que una idea florezca, se necesita crear entusiasmo. Cuando la idea tiene el apoyo de un número suficiente de gente distinta, ésta alcanza una "masa crítica". La idea despegar por completo, dando la impresión de un movimiento creciente, formidable y una sensación de momento. El tamaño de la masa crítica puede variar de unas pocas personas importantes a toda la compañía. En los estados iniciales del cambio, la masa crítica se desarrolla a medida que los líderes principales pasan por una posición neutra a un apoyo, o al menos de la resistencia a la indecisión.

Cuando se planifica un cambio, se deben identificar a los líderes principales, tanto en la red formal como en la red informal. Se debe descubrir cómo hacer que cambien de opinión. ¿Necesitan ver la idea realizarse? ¿Necesitan ver los datos que han sido recopilados? ¿Necesitan hablar con la gente comprometida con el cambio?

CREAR ACEPTACIÓN EMOCIONAL

Debido a que la gente se resiste a ser cambiada, la transformación debe ser una campaña tanto para sus corazones como para sus mentes. Aún cuando exista mucha planificación detallada y palabras bonitas, nada ocurrirá realmente como resultado de un proceso lógico y racional. El cambio sucede porque la gente como grupo lo acepta.

Bajo la administración por resultados se intenta obtener el cambio a través de órdenes y el miedo hacia el jefe. A los trabajadores se les dice: "Todo el que entre aquí, que no piense y que cumpla órdenes". Esto puede que funcione a corto plazo. Pero a la larga, los empleados usarán la mayor parte de sus energía creativa tratando de desarrollar la forma de evitar las órdenes.

Se requiere creatividad, gente pensadora en una organización de calidad. Se debe hablar con la gente que va a ser envuelta en el cambio o va a ser efectuada por él. Estas personas deben ser incluidas en las decisiones relacionadas con el cambio cuando sea posible. Esas mismas personas necesitan ser apoyadas para entender que el cambio es necesario. Se debe dar atención y respuesta a sus necesidades, temores, deseos, y preocupaciones relacionadas con el cambio; se deben hacer ajustes cuando sea necesario.

TRATAR EL CAMBIO COMO UN CORTEJO

Al igual que un cortejo, el cambio será buscado despacio y con sorpresa.

Es necesario "enamorar" a la gente prestándoles atención. Así mismo, respondiendo a sus preocupaciones cuando el cambio represente un nuevo estilo de vida para la gente; ellos necesitan tiempo para entusiasmarse y experimentar con él. Las personas en ocasiones se equivocarán y serán torpes al principio. Eso debe permitirse para que logren un aprendizaje sano. A la empresa se le debe apoyar con avances poco a poco. En ocasiones, una idea como experimento puede ser aceptada más rápidamente que una que se imponga como un cambio permanente.

ANSIAR EL CAMBIO

Los individuos o grupos que se encuentran a la vanguardia respecto al cambio se sentirán muchas veces aislados, vacilantes o inadecuados. Deben ser combatidos esos sentimientos poniendo a su alrededor una red de actividades similares, de soporte y dirección. Se les debe hacer sentir anclados a la dirección y a las actividades principales de la compañía.

Con una red de actividad bien conectada, la gente que está llevando a cabo el cambio se hace parte de un esfuerzo común para aprender y cambiar. Si un grupo pierde su dirección, se les debe hacer saber que pueden contar con ayuda. Mientras tanto el progreso general puede ser mantenido.

6.5 EL LADO HUMANO DE LA INGENIERÍA CONCURRENTES

La Ingeniería Concurrente es el futuro que está aquí el día de hoy. Las organizaciones para sobrevivir necesitan poner sus productos en el mercado en el menor tiempo posible. La efectiva implementación de un programa de Ingeniería Concurrente es uno de los principales factores que pueden ayudar a las empresas para lograr este objetivo.

Una implementación exitosa de Ingeniería Concurrente requiere de una efectiva coordinación de tecnología, procesos y gente. Los aspectos de la tecnología y de los procesos pueden ser fragmentados en elementos manejables y podrán ser superados individualmente. El componente gente de la Ingeniería Concurrente involucra muchas variables cambiantes y más difíciles de manejar.³

Debido a que el recurso humano y la Cultura Organizacional son más difíciles de cuantificar, la interacción de la Ingeniería Concurrente con estos aspectos tiende a ser menospreciada aún cuando son la causa de la mayoría de los problemas experimentados en la implementación de la mejora de la productividad.

MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

El enfoque principal de el mejoramiento de la productividad es hacer más con lo menos. Una de las técnicas listadas en cuatro estrategias críticas para las compañías de los 90s (de la edición del centenario de la revista Wall Street Journal) es la siguiente: "...lograr que en los diferentes niveles de administración se permita a los diseñadores, ingenieros, trabajadores y mercadotecnia trabajen juntos como equipo." Esa es precisamente una definición de Ingeniería Concurrente.

Sin embargo, definida la Ingeniería Concurrente es más una filosofía que un proceso, es mucho más un arte que ciencia. Las metas de hoy son para moverse hacia mercados meta, bajo el conocimiento de la evolución de los mercados. En las empresas ya se encuentran las iniciativas como Justo a Tiempo, Despliegue de la función de Calidad, Empowerment, y Fuerza de trabajo 2000.

La implementación de estas iniciativas involucra integrar y realinear los sistemas existentes, tanto humanos como computacionales, para fomentar el conocimiento de todos los equipos a través de la empresa. La implementación también requiere cambios, desde escalas mínimas como masivas; el cambio eficaz de la administración puede resaltar los beneficios que ofrecen los cambios.

Los componentes más importantes de la Ingeniería Concurrente son: las herramientas tecnológicas, los procesos de negocio y la gente. Aunque la Ingeniería Concurrente cambia a todos estos en cierto grado, la integración de la comunicación y la resistencia al cambio requiere de cambios son los factores claves para poner en práctica el programa de la Ingeniería Concurrente.

Ni las mejores plantas ni los más prodigiosos esfuerzos lograrán ser efectivos sin considerar estas tres claves: la comunicación, el impacto global y la Cultura Organizacional.

LA COMUNICACIÓN ES CLAVE

La comunicación incluye la identificación y definición de los datos críticos. Todos los miembros del grupo necesitan tener la misma información en términos entendibles. En ocasiones requerirán datos "semánticos" para resolver puntos de vista en conflicto obteniendo criterios. La diseminación de los datos críticos a través de la empresa requiere el acceso global a los datos del negocio así como su entendimiento.

Conseguir una persona que comparta sus conocimientos con lo cual se convierte en un factor importante, es una de las tareas más difíciles en la implementación de la Ingeniería Concurrente.

Los reacomodos ayudan a cualquier esfuerzo de comunicación. Las políticas, la interacción personal, la integración de equipos son más fáciles de lograr en las áreas contiguas. La lucha territorial se minimiza si todos los miembros del esfuerzo de desarrollo se encuentran físicamente juntos donde las conversaciones se llevan a cabo por todos los miembros debido a que el lugar de trabajo los coloca cerca uno del otro. Es fácil rebatir y proponer ideas en ese ambiente y la identidad con el equipo emerge: "...todos somos parte del equipo, y tenemos la misma meta".

Remover barreras geográficas dispersas representa un verdadero reto. Esta situación se presenta cada vez más en las empresas donde se puede estar llegando a los extremos de verdaderas murallas feudales dentro de la propia empresa.

Los esfuerzos por la comunicación no son limitativos a las primeras fronteras de la compañía. También se debe procurar las alianzas estratégicas con los proveedores. Esto implicará un bloque común más fuerte contra la competencia.

Todo esto es realmente una estrategia de solución tecnológica: compartir y distribuir una base de datos, redes comunes de comunicación y software de la empresa disponible para todas las entidades de la compañía que necesitaran esa información

INICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para una implementación exitosa de cualquier proceso de negocio, la Cultura Organizacional de la empresa debe ser cuidadosamente preparada. Esto es particularmente importante para la Ingeniería Concurrente ya que su implementación abarca lo ancho y largo de la empresa impactando sobre muchos aspectos de la organización.

Algunos mecanismos para su implementación se encuentran a continuación.

SOPORTE DE LA ALTA ADMINISTRACIÓN

El compromiso de la Alta Administración requiere un papel doble hacia los niveles más bajos. No sólo se deben otorgar los apoyos financieros sino también debe, por lo menos, expresar su apoyo tácito haciéndolo ver a todos los niveles de la organización.

LA IMPLEMENTACIÓN DE MULTIDISCIPLINAS

¿Quiénes deben participar en la implementación? No sólo altos ejecutivos, sino también aquellos que se desempeñan a diario sobre las líneas de los procesos. No sólo los "ingenieros estrellas" o un "experto del proceso" sino mejor aún un expertiz en varias disciplinas. Las empresas hoy deben estar preparando a sus ingenieros en varios campos de acción de la propia empresa. Estas personas han pasado tiempo en varias áreas involucradas en el desarrollo de nuevos productos; áreas tales como: ventas, compras, ingeniería de diseño e incluso, en las líneas de producción.

Quizá lo más importante de estas personas serán sus habilidades de liderazgo que les permitirán difundir e implementar los planes de la implementación de la Ingeniería Concurrente.

HABILITAR PARA LAS TECNOLOGÍAS

La mayoría de las tecnologías traen inherentemente un beneficio en la productividad con su uso; se introducen como herramientas para lograr ahorros de tiempo y reducir los costo efectivos. Debido a que estas tecnologías representan para las personas un estatus de conocimientos, ellos normalmente se encontrarán ansiosos por aprender y usar estas herramientas.

Con el entendimiento de las implicaciones globales de la tecnología, la fuerza de trabajo será aceptar los cambios que implican la implementación de la Ingeniería Concurrente.

✓ EDUCACIÓN CONTINUA

Una fuerza de trabajo educada está más abierta al cambio y reconocen mejor los beneficios que estos pueden ofrecer. La educación y el entrenamiento promueve cambios no sólo como posibles sino como necesarios. Un grupo de trabajo educado tiene el conocimiento, el entusiasmo y la capacidad de efectuar el cambio.

FACTORES CRÍTICOS

Los factores críticos por los que pueden tropezar los implementadores de la Ingeniería Concurrente, se pueden enunciar a continuación:

UN PLAN REALISTA

Un plan basado en las directrices y objetivos dentro de la planeación estratégica permite regular el progreso y verificar el estado de avances, logrando una gran contribución en la implementación del programa de Ingeniería Concurrente. Los aspectos críticos de este plan se pueden describir como a continuación:

- A. Los mejores recursos. Las personas correctas, son quienes tienen el conocimiento, conjunto de habilidades y la motivación para realizar la tarea.
- B. El tiempo. La calendarización que ha de servir como base para la consecución de las tareas.
- C. El soporte adecuado. El compromiso tácito y operacional para el soporte e implantación del programa de Ingeniería Concurrente.

LIDERAZGO DE LOS ADMINISTRADORES

Se debe obtener el compromiso del recurso humano, materiales y herramientas. Un curso efectivo de Administración del Cambio para los miembros clave de la organización puede bien llegar a ser la diferencia entre el éxito o el fracaso del programa de Ingeniería Concurrente.

EQUIPOS EDUCADOS

Un equipo que tenga conocimientos es aquel que es capaz de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Porqué estamos haciendo esto?
- ¿Cómo lograremos cumplir esto?
- ¿Quiénes son afectados por esto?
- ¿Qué diferencias se esperan de aquello que es afectado?

Todos estos esfuerzos previos a la implementación del programa de Ingeniería Concurrente serán recompensados con un proceso con menor resistencia y facilitando la transición que implican estos programas.

6.6 RESUMEN

Las compañías que buscan lograr altos grados de competitividad han encontrado necesario trabajar con la gente primero y después proceder con la implementación de cualquier programa de mejoramiento. En este capítulo se ha logrado establecer las condiciones necesarias para la implementación de cualquier programa de mejora de los procesos.

Ya en el capítulo 4, se había analizado brevemente la Cultura Organizacional de la empresa Conmutación Pública. Sin embargo, en este capítulo se entrelazan los conceptos culturales de una empresa y los mecanismos técnicos que implican las herramientas de mejora analizados en el capítulo 5. De esa forma, parte de este capítulo estableció las características necesarias de una Cultura Organizacional que permita la transición a una cultura de cambio.

Así mismo, se ha determinado que la capacitación, como elemento de reeducación, es una estrategia necesaria para la transformación de la Cultura Organizacional hacia los esquemas culturales necesarios previos a la misma implantación de las herramientas de mejora en los procesos de negocio.

Por otro lado, en el entendido que la comunicación es fundamental para el desempeño no sólo de las tareas individuales sino de los sistemas completos de las empresas, se realizó un diagnóstico del estado actual de la comunicación de la empresa Conmutación Pública. A partir de estos resultados, en el capítulo 7, se logrará dar una estrategia necesaria para la implementación de las mejoras de los procesos planteados en ese capítulo 7.

Finalmente se rescataron algunas recomendaciones generales para una sana implantación de los programas de mejora de los procesos de negocio. De entre ellas resaltan las que se refieren al liderazgo, capacitación y motivación como claras estrategias para "limpiar el camino del cambio".

Todos estos resultados serán considerados para la generación del proceso más eficiente mediante las herramientas expuestas en el capítulo 5, pero buscando la congruencia con el factor humano de todas esas tecnologías.

REFERENCIAS

- ¹ Charles, Mercedes; "El diagnóstico de Comunicación: Conocer la organización para propiciar el cambio"; La Jornada Semanal; 4 de abril de 1993. Pág. 35-40.
- ² Sholtes, Peter; Manual del Equipo, Cómo usar equipos para mejorar la calidad; Ed. Joiner, 1991; pág. 2-20.
- ³ Gorman, Judy; "CE, The personal Side"; CAD/DAM Management, Oct. 1992; pp. 92

7.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo es donde confluyen todas las investigaciones que hasta aquí se han realizado. En este sentido, el presente capítulo no sólo tiene como finalidad sintetizar un sistema eficiente de los procesos de negocio de la empresa Conmutación Pública, sino que junto con ello, se deben plantear las estrategias necesarias para su implementación.

Los principios de las herramienta de mejora de los procesos del capítulo 5 serán útiles para el desarrollo de este capítulo aun cuando no todas las herramientas sean utilizadas. Esto podría verse como el almacén de herramientas de un carpintero donde el mueble a realizar es el que determina el orden y la forma de uso de esas herramientas. Incluso algunas herramientas podrían más estorbar que ayudar. De esa forma, en el presente capítulo, las diferentes herramientas utilizadas serán resaltadas durante el desarrollo del mismo.

Algunas personas pueden creer que la ruta hacia la eficiencia y la productividad puede ser recorrida únicamente a través de estrategias tecnológicas. Otras, piensan que la forma de transitar hacia la excelencia es a través de filosofías de sistemas sociotécnicos (como Calidad Total). Aunque todas estas herramientas son muy útiles para lograr un sistema de procesos eficiente, no pueden ser consideradas como "*recetas de cocina*" que deben usarse para preparar una "*Empresa Productiva*". Las empresas, como se vio en el capítulo 6, deben adoptar otras prácticas previas si quieren tener éxito en sus programas de implementación.

Entonces es necesario, aclarar algunas premisas antes de continuar. Primero, en este capítulo la tarea de síntesis del sistema más eficiente es acompañada por la estrategia de implementación. Segundo, se debe estar consciente de que para lograr un proceso más eficiente es necesario que antes la empresa, y básicamente la gente, haya "comprado la idea".

Esto significa que las siguientes secciones se enfocarán a dos tareas distintas pero complementarias: la síntesis técnica del sistema más eficiente y los elementos necesarios para la implementación.

7.2 DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA DE PROCESOS

Es importante recordar que el objetivo general planteado de este proyecto de tesis, es el referente a la síntesis de un nuevo sistema de proceso en la empresa **Conmutación Pública** mediante el análisis y diagnóstico de las fuerzas y debilidades de sus procesos actuales bajo una filosofía de la Ingeniería Concurrente y generando conclusiones válidas en aquellos entornos similares al ambiente bajo estudio.

Este objetivo provee dirección a la presente sección ya que primero se analizarán las limitaciones del sistema de procesos actuales resaltando las oportunidades de mejora. Segundo, se considerarán las premisas de la organización Conmutación Pública para finalmente sintetizar un nuevo sistema de procesos que supere las limitaciones del actual.

LIMITACIONES DE LOS PROCESOS ACTUALES

Como se mencionó en la sección 4.3, la empresa Conmutación Pública cuenta con una serie de procesos cuya función en conjunto es la de cumplir con los requerimientos pactados con el cliente. Sin embargo, esa no es la única función de estos procesos. Ellos fueron creados en su momento, para obtener una productividad que además permitiera a la empresa maximizar sus utilidades.

Fig. 7. 1

Sistema de procesos actuales (Esquema general)



Esa intención no es cuestionable, al menos desde un punto de vista práctico. No obstante, la "fotografía" de esos procesos (Fig. 7. 1) muestra el conjunto de procesos que, como se mencionó en la sección 3.4 presentan algunas limitaciones y por lo tanto, son oportunidades de mejora.

También es importante observar que el esquema de la Fig. 7. 1 refleja una desventaja. La organización de la empresa ha colocado los nombres de los departamentos como sinónimos de los procesos. En la sección 5.10, **la Reingeniería de los Procesos de Negocios**, se explica cómo ese enfoque tiene desventajas.

La Reingeniería de Procesos de Negocios establece entonces la necesidad de aclarar un mapa de procesos de negocio (ver Fig. 7. 4). Así, en la sección 3.4 se lograron identificar las debilidades y por lo tanto, las oportunidades de mejora. A continuación se presentan esas limitaciones y sus respectivas Oportunidades de Mejora. ^a

LIMITACIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

a) La tecnología como variable en el mercado

Oportunidad de Mejora. Se entiende que la tecnología no es la única variable importante en el mercado. Así, se debe identificar, analizar y en su caso, implementar nuevas tecnologías para ser utilizadas, no sólo en el producto, sino también en los procesos.

b) Curva de Aprendizaje

Oportunidad de Mejora. Se deberá reducir a un año el tiempo necesario que la empresa Conmutación Pública toma para lograr los niveles de productividad de 80% que hasta ahora son alcanzados en cuatro años después de la introducción de nuevas tecnologías en el producto o procesos.

c) Productividad

Oportunidad de Mejora. Implementar métodos eficaces para la medición de la productividad en los diferentes procesos de la organización, para lograr identificar la relación óptima (concepto de sistemas y teoría de restricciones) entre los procesos para así lograr Incrementar la productividad de todo el sistema.

^a Estos puntos de mejora fueron obtenidos a partir de los resultados de la operaciones de la empresa en el año 1994. Fuente: Informe Anual de Resultados, Alcatel Indetel.

d) Calidad del Servicio

Oportunidad de Mejora. Identificar los pocos vitales de los procesos relacionados con el servicio al cliente desde la venta hasta la garantía para poder evaluar y mejorar su eficiencia.

En la siguiente sección se atiende la tarea de reconocer más de cerca las directrices del diseño de un sistema más eficiente buscando la consecución de estas oportunidades de mejora.

PREMISAS DEL DISEÑO

PREMISAS DE LA EMPRESA

Las premisas establecidas por una organización para la implementación de nuevos sistemas son muchas y muy variadas. Por lo tanto es importante la revisión de que estos nuevos sistemas estén alineados con los aspectos estratégicos y operacionales de la empresa.

La manera más lógica para hacer esto es mediante el análisis del plan estratégico que hasta hoy hace énfasis en mantener un liderazgo tecnológico en el producto. Por claridad se repiten a continuación los objetivos de la empresa del año de 1994.

Metas prioritarias a corto plazo (1 a 2 años):

1. Conservar la posición como principal proveedor de Teléfonos de México en centrales públicas, considerando el impacto del Tratado de Libre Comercio.
2. Mejorar la posición competitiva ofreciendo productos y servicios de vanguardia y Calidad, acordes con el plan de desarrollo del Cliente. (Tecnología de Producto)
3. Incursionar en nuevos nichos de mercado, tales como Redes Publicas de Paquetes. (Tecnología de Producto)
4. Involucrar más al personal en el proceso de mejora continua, mediante la capacitación formal, el reconocimiento y la orientación hacia el trabajo en equipo.

Metas prioritarias a largo plazo (3 a 5 años):

1. Ser líder en el mercado nacional, tomando en cuenta la liberalización y globalización de las Telecomunicaciones. (Tecnología de Producto)
2. Constituirse en proveedor de productos y servicios a nivel internacional. (Tecnología de Producto y Procesos)

3. Consolidar el grupo de Ingeniería de Conmutación Pública, como centro de investigación y desarrollo a nivel internacional dentro de la organización de Alcatel N.V., logrando la participación en proyectos con fondos internacionales. (Tecnología de Productos y Procesos)

Después de analizar estas metas de la organización, observamos que básicamente no hay conflicto entre las premisas de la organización y las estrategias de la **Ingeniería Concurrente** la cual está dirigida hacia la tecnología de los procesos ya que, de hecho, se complementan.

PREMISAS DE LAS HERRAMIENTAS

En el capítulo 5 se explicaron las bases de las diferentes herramientas con las que se cuenta para el mejoramiento de los procesos. Algunas de ellas son usadas para implementar, de hecho, un sistema de procesos (Ingeniería Concurrente, CIM, Calidad Total) y otras son utilizadas para mejorar los procesos de sistemas ya establecidos.

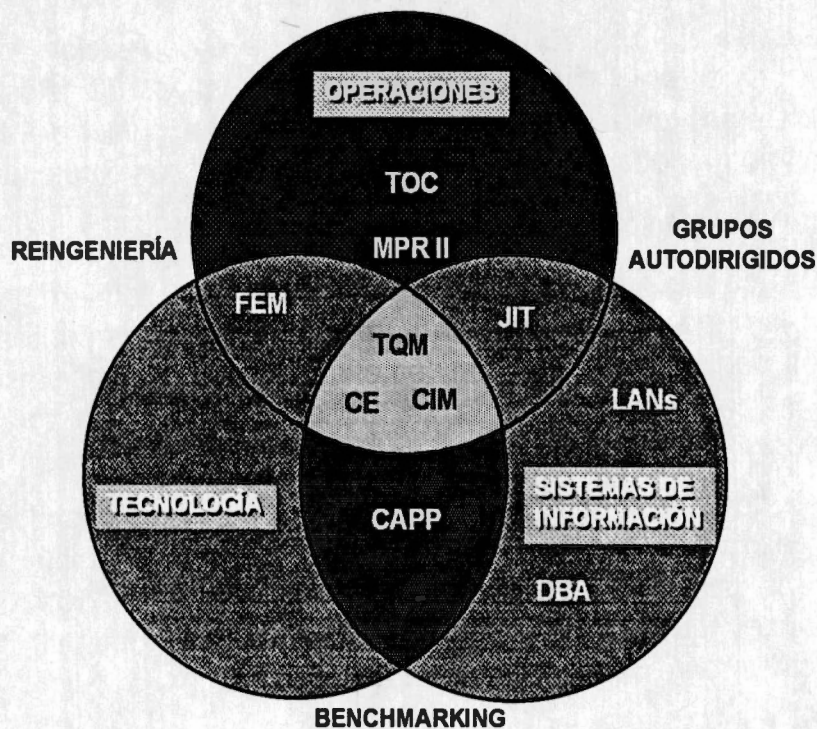
Se puede iniciar con las recomendaciones de las diferentes filosofías para la mejora de los procesos. El objetivo de esto es establecer las bases de alguna combinación adecuada de las diferentes filosofías buscando un balance que, independiente del nombre del sistema obtenido, efectivamente ofrezca ser mejor que el actual.

Para hacer esto se repite en la Fig. 7. 2 un esquema mostrado en el capítulo 5 pero que revela la relación que tienen las filosofías entre ellas y con otras herramientas.

Primero, de acuerdo con los principios de la **Ingeniería Concurrente** es necesario hacer **un sólo equipo** que concentre sus esfuerzos en lograr una máxima eficiencia y economía a través de todo el ciclo de vida del producto o servicio -desde la configuración y dimensionamiento de la central, el diseño de las facilidades y herramientas de producción, la verificación, la instalación, la prueba de las centrales públicas hasta llegar al servicio-.

Por otro lado, coincidiendo con la filosofía de la **Ingeniería Concurrente**, también la filosofía de **Calidad Total** se refiere al desarrollo de la visión de todos los integrantes de la organización hacia la eficiencia de los procesos. En cada una de éstas, la comunicación es de vital importancia, lo que en nuestros días se facilita si se usan adecuadamente los elementos computacionales y de telecomunicación con los que cuenta esta empresa Conmutación Pública (esta empresa cuenta con una computadora personal por cada 5 empleados, una red de voz y datos y un conmutador de alta eficiencia).

Fig. 7. 2
Las filosofías de mejora de los Procesos



Finalmente como un enfoque que integra estas premisas resaltan las sugeridas por el **CIM**. Para el caso de esta empresa, dicha filosofía puede tomar una definición propia. Este sistema se refiere entonces a la automatización e integración de información, procesos, y funciones en la venta, configuración, desarrollo, producción, instalación y servicio, incluyendo a los clientes y proveedores, con el fin de obtener un sistema funcional e integral de planeación y control de los procesos de negocio.

Esta última definición será la base para el desarrollo del sistema de procesos de negocio más eficiente; motivo de la sección siguiente.

NUEVO SISTEMA DE PROCESOS DE NEGOCIO

El concepto de las dos dimensiones de la calidad, en línea con la filosofía de **Calidad Total**, explica mejor los enfoques que han de atender las tecnologías en una empresa como esta¹.

Desde ese punto de vista existen dos posibilidades: mejorar las características de los productos (tecnología del producto) y la segunda, mejorar los procesos involucrados (tecnología de los procesos) para hacer llegar mejores servicios o productos hasta el cliente.

Utilizando ese enfoque, la tecnología del producto soporta la primera dimensión de la calidad. Esa primera dimensión, "**hacer las cosas correctas**" podría estar fuera del marco de acción de esta organización debido a que la tecnología del producto más bien depende del desarrollo en otras empresas filiales y de la transferencia de esa tecnología. Sin embargo, la segunda dimensión, "**hacer las cosas correctamente**", es el objetivo de este proyecto.

Partiendo del sistema actual de los procesos detallados mostrados en la Fig. 7. 3, puede observarse que atrás de la "departamentalización" de los procesos, se encuentran aquellos que agregan valor al producto o servicio (procesos de negocio) y aquellos que funcionan como soporte al sistema. Todos estos procesos son con los que cuenta la empresa Conmutación Pública para el cumplimiento de sus estrategias.

Con la finalidad de aclarar el panorama actual se realizó la Fig. 7. 4 que muestra el esquema de los procesos simplificado (mapa de procesos) que giran en torno al cliente y aquellos que soportan al sistema.

En base a la **Teoría de Sistemas** se sabe que este sistema no debe buscar el óptimo de cada uno de los elementos presentados en la Fig. 7. 4 sino más bien se ha de buscar el óptimo del sistema completo como un todo. Todo lo que afecte el desempeño actual de algún elemento del sistema (un proceso por ejemplo) afectará en mayor o menor medida, positiva o negativamente, al resto de los elementos.

Lo anterior sugiere entonces un sistema de procesos con mayor sinergia. La manera como esto se lograría es a través de un esquema de organización con elementos distribuidos alrededor de un elemento común: la información.

Así, y en base a todas las directrices descritas anteriormente, se ha llegado a un modelo que, al ser presentado en diferentes esquemas muestra las ventajas de un sistema de procesos de negocio que puede superar las debilidades del sistema actual logrando la consecución de las oportunidades de mejora anunciadas antes.

La Fig. 7. 5 muestra **el sistema propuesto**. Lo primero que se debe notar es que este sistema de procesos no tiene enfoque hacia los departamentos sino que su enfoque es hacia los procesos. Para su explicación se presentan a continuación diferentes aspectos de la figura.

EL CLIENTE

Este esquema (Fig. 7. 5) expresa un fuerte concepto de calidad al reconocer que todas operaciones de la empresa deben ser dirigidas hacia el cliente. Ese es el punto focal de todo el sistema (ver sección 5.5, **Calidad Total**).

Fig. 7.3
Sistema de procesos actuales
(Esquema Detallado)

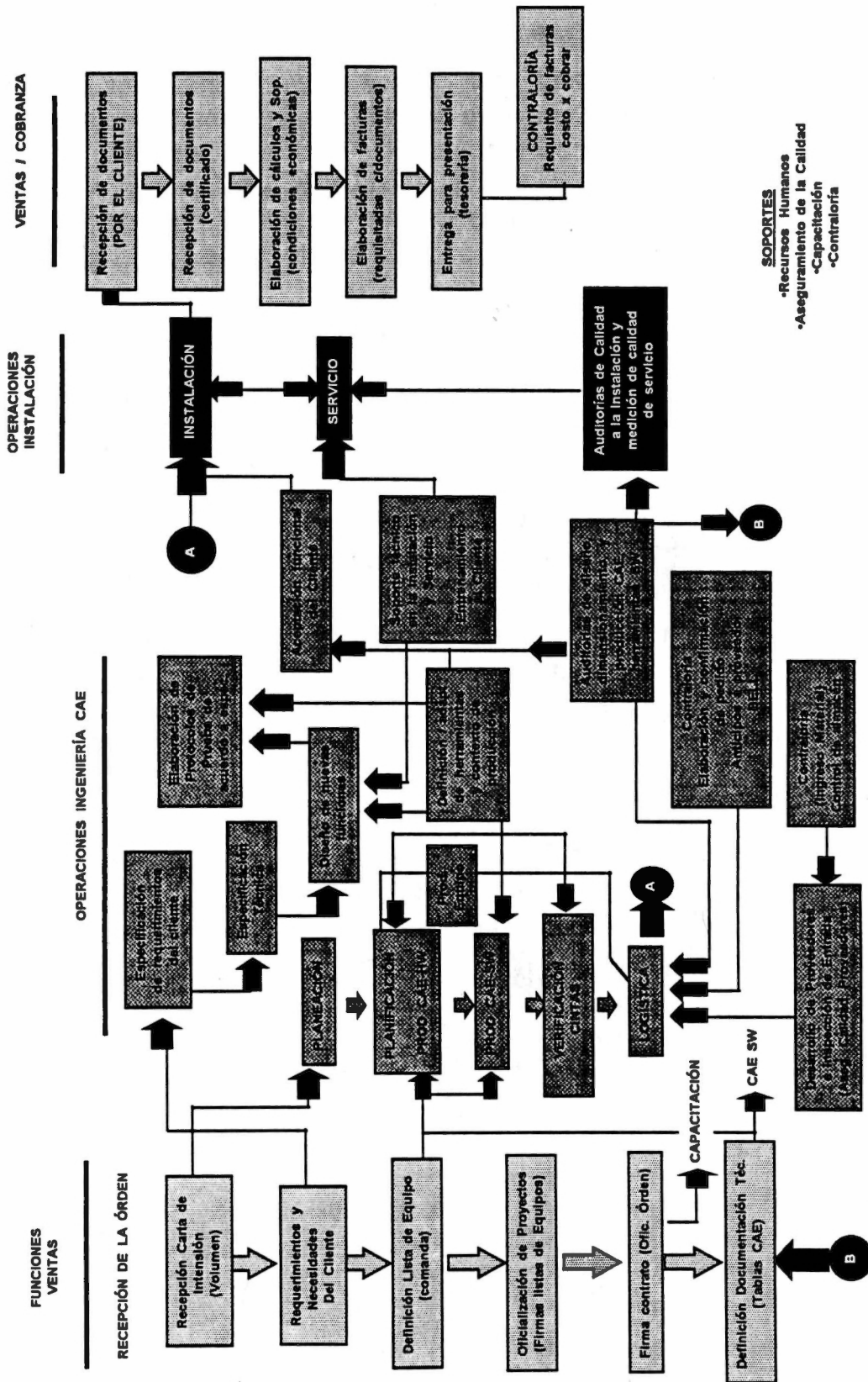
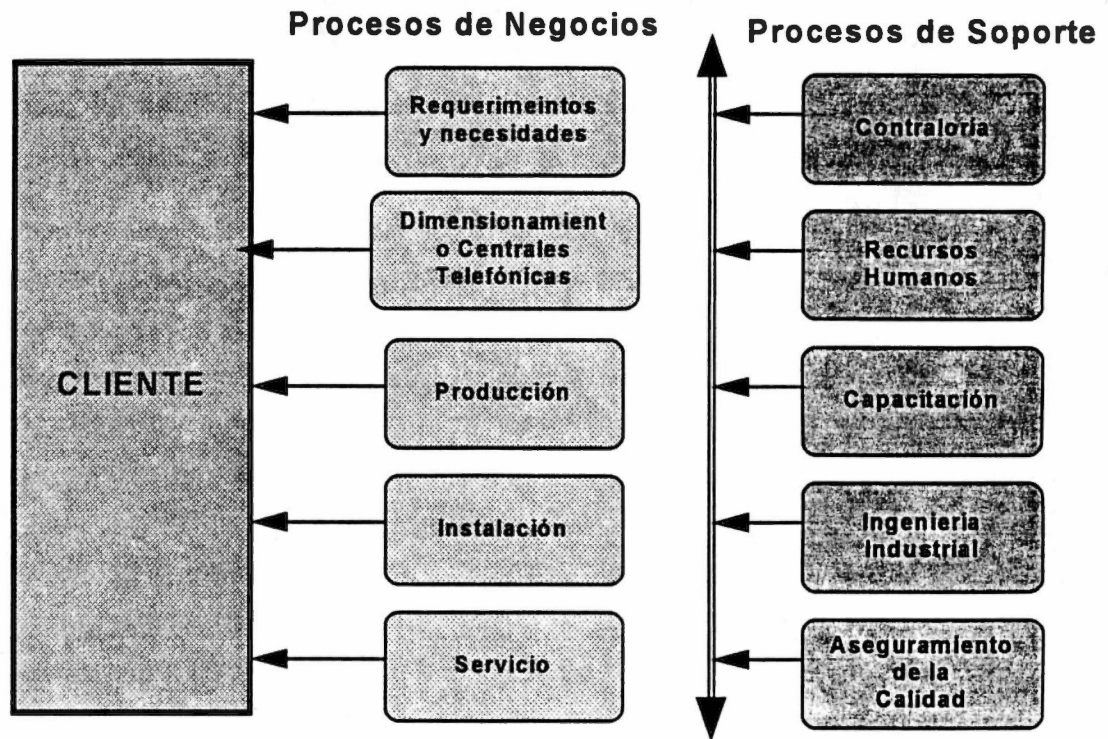


Fig. 7.3

Fig. 7. 4
Sistema de Procesos simplificado actual



INFORMACIÓN

Así mismo, los procesos de soporte (los más externos de esta figura) son departamentos que a pesar de no tener contacto directo con el cliente, sí es necesario que cuenten con la información no sólo la proveniente de los procesos de negocio sino también de la del cliente central (ver sección 5.6, CIM).

Para lograr esto es necesario que cada proceso alimente y se alimente de la misma información válida para todos los miembros de la organización, sin importar si los procesos son de soporte o de negocio. Con esto se cubre la premisa de la comunicación efectiva entre los diferentes elementos del sistema.

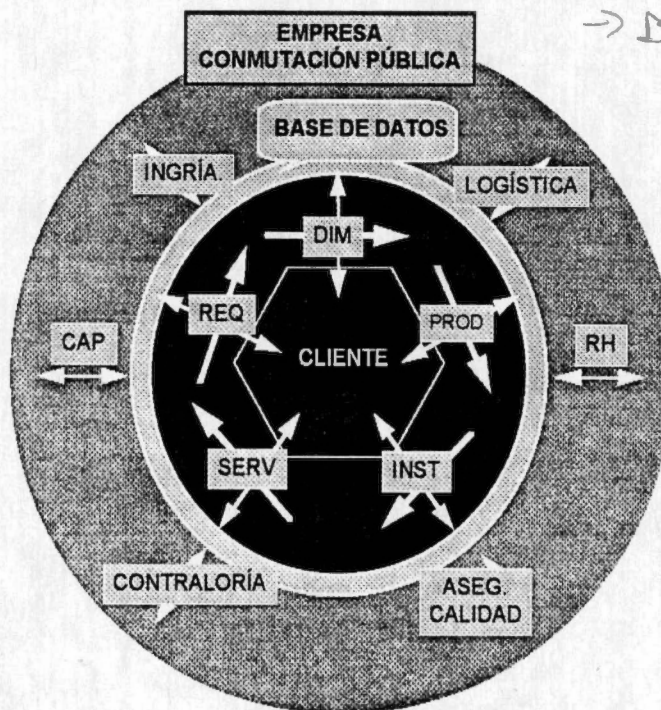
DINÁMICA DEL PROCESO

La Fig. 7. 5 presenta también la dinámica del sistema. Por razones de análisis se inicia con el proceso de negocio de "Requerimientos" continuando con el "Dimensionamiento" hasta terminar con el "Servicio".

Sin embargo, el sistema, en la práctica tiene diferentes procesos simultáneos incluyendo, por supuesto, los procesos de soporte, y donde los conceptos de la **Ingeniería Concurrente** son de capital importancia para la formación de equipos multifuncionales, es decir, con personas de cada uno de los procesos involucrados pero no sólo en las etapas de diseño sino también durante el proceso completo, pudiendo con esto validar la hipótesis planteada en el capítulo 1 (ver sección 5.4, La **Ingeniería Concurrente**).

Fig. 7. 5

Sistema de procesos de negocio



BASE DE DATOS

Por otro lado, muchos problemas de eficiencia en la organización se deben a que: a) la información no se recibe a tiempo; b) la información no se comparte dentro de los procesos individuales; c) la información está restringida a las áreas operativas; o d) la información se encuentra oculta en las diferentes etapas de los procesos. Esos problemas podrán ser eliminados si la información se convierte de uso común.

De esta forma y dada la importancia de la información compartida y la memoria de la empresa, cada proceso, ya de soporte o ya de negocio deberá alimentar o alimentarse de un almacén de datos común. Para ello, se muestra la necesidad de la Base de Datos como almacén de información común. Esta es quizá la característica más importante de este sistema propuesto.

SENTIDO DE UN SÓLO EQUIPO

Como se dijo antes, la cultura de esta empresa guarda un alto valor por la información creando con ello una lucha interna y barreras en los procesos. Esto implica que la solución de este problema no se remite al esquema de la Fig. 7. 5 sino que tocará inclusive a la capacitación transformar los valores de esta empresa.

CONSISTENCIA

El esquema, el de la Fig. 7. 6, permite observar que este sistema de procesos es consistente en diferentes niveles de organización. Si se acepta que cada proceso es a su vez un sistema de procesos (ver sección 5.8, **Teoría de Restricciones**) fácilmente se puede ver que cada proceso puede usar el mismo esquema en tanto que se definan claramente los clientes de cada proceso aplicando el concepto de la cadena de cliente - proveedor (concepto de la filosofía de **Calidad Total**, ver sección 5.5).

Por ejemplo, se puede considerar al proceso de Capacitación que está compuesto por los elementos de la Fig. 7. 6. Básicamente es el mismo esquema que el de la refleja el sistema propuesto.

En este caso se cuenta también con procesos de negocio y de apoyo. El cliente no es único. Sin embargo, en términos generales se pueden distinguir dos tipos de clientes: los internos y los externos.

En este esquema los procesos de negocio son: el levantamiento de la Detección de Necesidades de Capacitación (DNC), Desarrollo de Cursos y Seminarios, Impartición y Seguimiento. Los proceso de soporte son: la Coordinación de Cursos, Coordinación de Instructores, Logística y la Administración de la Capacitación.

De esto debe destacarse que el esquema de organización de los procesos son los mismos en un sistema completo de procesos en la conmutación pública o simplemente en un proceso particular

Fig. 7. 6
Sistema de Procesos de Negocio

→ P. 100 b1



ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS

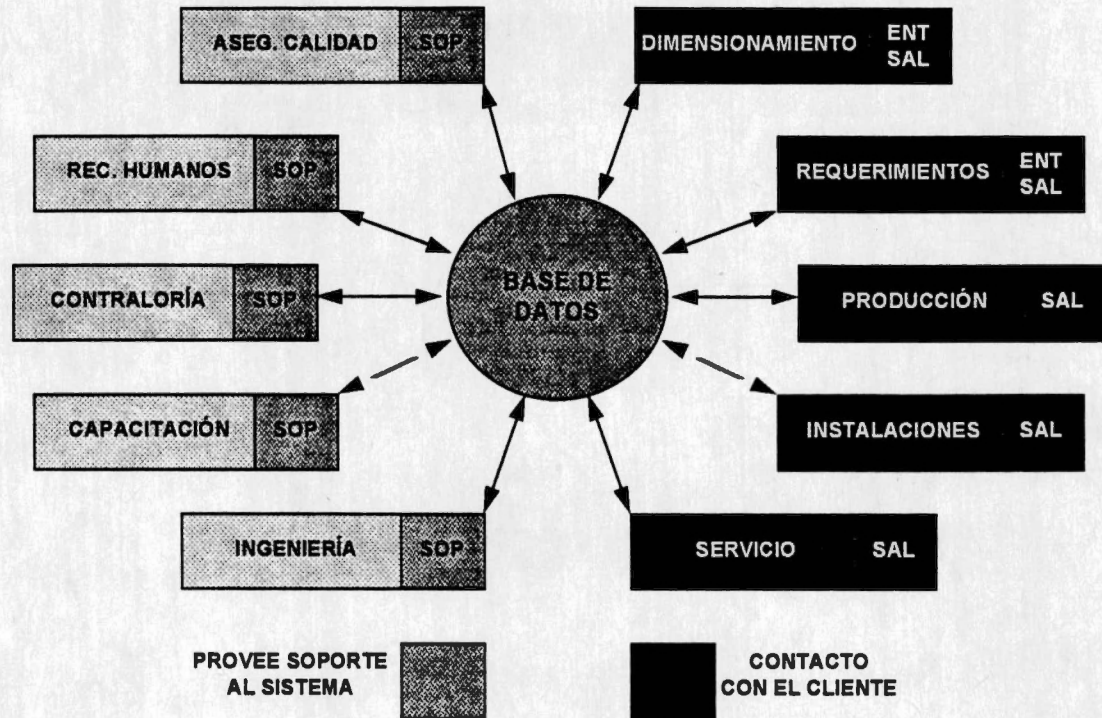
Una segunda condición es que la administración de la Base de Datos permita distribuir eficientemente la información en diferentes niveles de organización (ver Fig. 7. 7). Esto implica el estudio profundo y objetivo de las necesidades de información de cada uno de los procesos de la empresa. Alguna información antes considerada confidencial, podría ser compartida a áreas operativas si la eficiencia de sus actividades así lo requiriera.

Aquí no se muestra alguna propuesta de quién deba administrar dicha Base de Datos, sin embargo, deberá tenerse especial cuidado en no crear nuevamente poder en la posesión de esa administración.

En la siguiente sección se destina a las acciones previas a la implementación de este sistema e inclusive después de ella.

Fig. 7. 7
Sistema de procesos más eficiente
La base de Datos

→ *Diagr context*



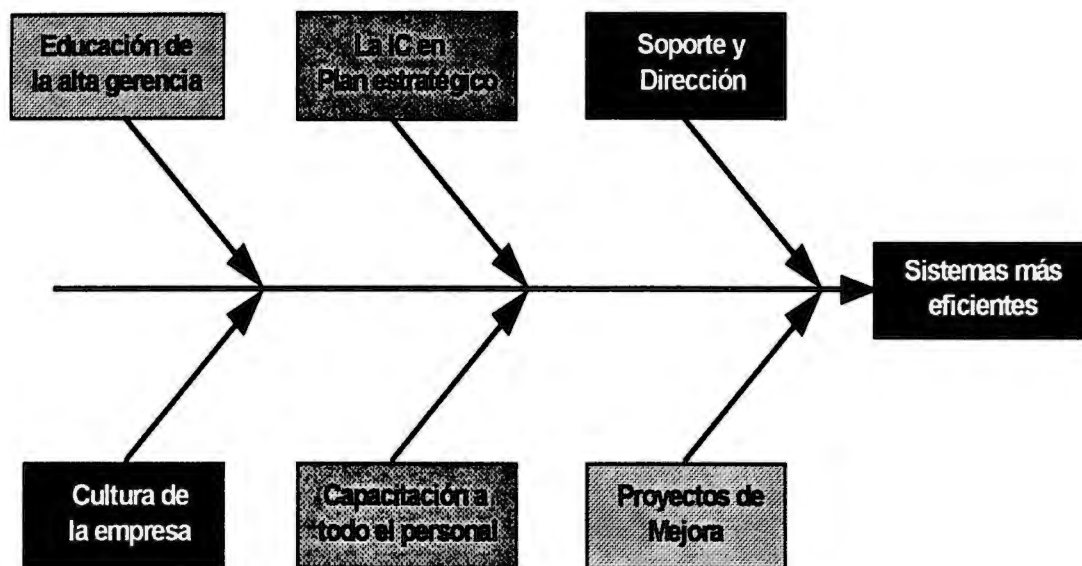
7.3 PREPARANDO EL CAMINO

A continuación se presentarán los elementos necesarios que desde un punto de vista práctico debe cumplir una organización para cumplir las metas de implementación de un sistema más eficiente.

Se pueden identificar algunas tácticas para conseguir las primeras fases de la implementación de la Ingeniería Concurrente como filosofía y como práctica, conciliando con otras herramientas complementarias. Cada una de estas tácticas requiere de una planificación cuidadosa antes de iniciar. Estas se muestran en la Fig. 7. 8 que ilustra los pasos hacia un sistema de procesos de negocio más eficiente.

Fig. 7. 8

Tácticas hacia la implementación de la Ingeniería Concurrente*



LA EDUCACIÓN Y EL LIDERAZGO ACTIVO DE LA ALTA GERENCIA

En la empresa Conmutación Pública es muy importante la capacitación de la alta Administración. El compromiso de la dirección general por buscar la mejora continua en esta empresa evita la indiferencia y falta de participación en los cambios que ha de sufrir el sistema de procesos de negocio.

Sin embargo, por observación directa, se puede detectar aún la creencia de parte del personal, de que la alta Administración no se preocupa por actualizarse. Así se observa que el plan de cambio no puede ser delegada en otros. La gerencia debe encabezar la transformación para asegurar el éxito duradero. Deben aprender el conjunto de herramientas con las que se cuenta para mejorar los procesos.

De esta forma, un punto inicial ha de ser la capacitación de la alta Administración en las herramientas de mejora de los procesos de negocio. Como punto particular, un programa de capacitación en Administración de la Tecnología jugaría un papel medular en la transformación de la cultura hacia una de productividad.

*Adaptada de Sholtes, P. R. ; El manual del Equipo, Cómo usar equipos para mejorar la calidad; De. Joiner; pp 1.14.

Estas características, la alta Administración está procurando practicar. Aún hace falta terreno que deben cubrir debido a que el personal aún no percibe los cambios culturales en muchos casos. Sin embargo, ningún cambio permanente se logra de manera inmediata.

LA INGENIERÍA CONCURRENTES COMO ESTRATEGIA DE LA EMPRESA

Ya antes se mencionó cómo se lleva a cabo la planeación estratégica en la organización Conmutación Pública. La adopción de nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Concurrentes requiere de un soporte que se muestra cuando se lleva a estos programas de mejora de los procesos hasta el plan estratégico de la empresa.

Cuando estos programas son llevados a ese nivel de planeación, adquieren mayor probabilidad de éxito en la implementación de estos programas. Esto se debe a que se reviste de una naturaleza de objetivo. No se debe olvidar que esta empresa mantiene una fuerte preferencias por la Administración por objetivos. Eso le permiten ser controlado mediante toda la infraestructura de planeación revisada en el capítulo 4.

En este plan estratégico se deben dar las respuestas a las siguientes preguntas: ¿En qué parte de la empresa debe comenzar primero la transformación?, ¿Quiénes son personas claves para venderles primero la idea a ellos?, ¿Qué recursos financieros, de personal, y tecnología se necesitan para lograr implementar la Ingeniería Concurrentes?

La respuesta a estas y otras preguntas constituyen el inicio de la planeación estratégica. Pero lo más importante de esta planeación es que provee de un medio administrativo para la consecución de la implantación del programa de Ingeniería Concurrentes.

SOPORTE Y DIRECCIÓN

Se deben identificar y desarrollar a personas dentro de la organización para contar con "consultores" internos que permitan dar soporte a las áreas que necesitan apoyo para lograr encajar dentro de los programas de implementación del nuevo sistema de procesos de negocio. En ocasiones será necesario, inclusive, conseguir asesores y técnicos que ofrezcan apoyo a los responsables de la implementación, quienes no necesariamente son expertos en Ingeniería Concurrentes o en alguna otra filosofía particular

LA CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO A TODOS LOS NIVELES

La capacitación de todos niveles de la empresa Conmutación Pública tiene tal importancia que se cuenta con un centro de capacitación que atiende las necesidades de capacitación del personal de la empresa. La capacitación, además tiene una cara que, a pesar de ser experimentada por todos, en ocasiones no se reconoce en la organización. Esa cara es la motivación. Las personas experimentan un desarrollo personal logrando con ello establecer mejores actitudes ante los cambios que implican los nuevos sistemas.

LA CULTURA DE LA EMPRESA

En repetidas ocasiones se ha puntualizado sobre la trascendencia que tiene la consideración de la aprobación de los programas por parte de la gente. Muchos dolores de cabeza se podrán evitar si se toman en cuenta las recomendaciones hechas en el capítulo 6.

USO DE LAS HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍA

Por diferentes razones que rebasan el objetivo de esta sección, en términos generales, la industria y la academia carecen de la conciencia de cliente y proveedor. Uno de los objetivos de la academia es proveer de individuos capacitados para desempeñarse eficientemente en las empresas. Las empresas, por su lado, también deben mantener un constante contacto con los sistemas educativos para plantear sus necesidades de recurso humano.

La compañía Conmutación Pública tiene un factor crítico de negocio: la tecnología de punta de su producto. A pesar de ello, como se vio en el capítulo 2, los procesos de negocio -procesos que agregan valor al producto o servicio, percibidos por el cliente y que generan flujos positivos y recurrentes de capital para la empresa- son procesos desarrollados por la propia empresa, en algunos casos, y en otros los procesos son el producto de la transferencia de tecnología (ver sección 2.5) acordada con Alcatel BELL.

En cualquier caso, estos procesos son implementados en función de las necesidades diarias de la organización, sin detenerse a considerar cómo afectan estos cambios en el sistema completo (ver sección 5.3).

En ese sentido, el acercamiento mutuo entre Conmutación Pública y la academia, con alcances más cercanos a la operación misma de las actividades diarias de la organización, permitiría filtrar los avances tecnológicos y administrativos necesarios para la eficiencia y productividad.

Al utilizar estas herramientas técnicas y administrativas se logra, entonces, dar el soporte a aquella "oportunidad de mejora" (ver sección 3.4) en lo referente a *que la tecnología del producto no es la única variable importante en el mercado* sino que además las herramientas administrativas y técnicas plantadas en el capítulo 5 son de capital importancia para la eficiencia de las operaciones diarias de esta empresa. Pero como se dijo antes, para darse esa aceptación es necesario todos los elementos antes descritos, destacando lo tocante a la educación y capacitación de los niveles más altos de la dirección.

7.4 RESUMEN

En el siguiente y último capítulo se integran todos los resultados de este proyecto de tesis. Sin embargo, particularmente en este capítulo se presentaron las aplicaciones prácticas de las herramientas planteadas en el capítulo 5.

La secuencia de este capítulo reconoció la importancia de tener primero un modelo que presente ventajas sobre aquel que se pretende sustituir, pero también, como segundo punto, la necesidad de que la gente de una empresa compre las ideas antes de ponerlas en práctica.

En lo que se refiere al sistema de procesos obtenido basta decir que es el producto de la mezcla de varias filosofías que más que diferentes, vuelven a mostrar, en la práctica, que ellas son complementarias y que la cantidad de ingrediente de cada una de ellas depende de cada empresa.

Si bien es cierto que no se planteó algún plan de implementación en forma de calendario (gráficas de Gantt), esto se debe a que la propuesta prudente de ese plan debe ser considerado por diferentes personas ya dentro de esta empresa.

Ahora, se dejan las conclusiones generales para el siguiente capítulo.

REFERENCIAS

- ¹ Sholtes, P. R. ; El Manual del Equipo, Cómo usar Equipos para mejorar la Calidad; Ed. Joiner, 1991, pp 2-6, 2-7.

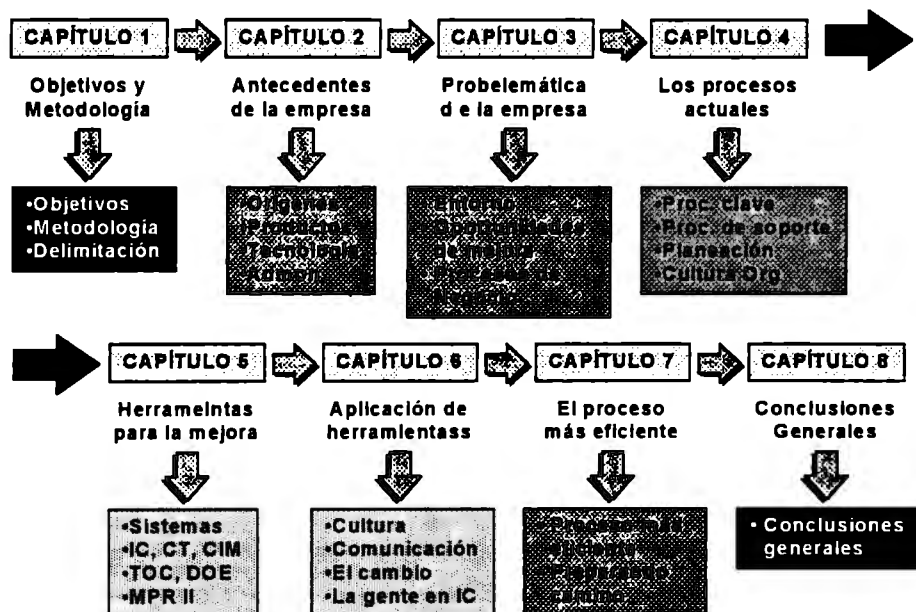
Este capítulo tiene como finalidad hacer un balance de los resultados obtenidos en este proyecto de tesis. La hipótesis y el objetivo general serán revisados para establecer su validez y su grado de cumplimiento al término de este trabajo.

Así, la secuencia en este capítulo será primero analizar la validez de la hipótesis establecida en el capítulo 1, obteniéndose de este punto algunas conclusiones. Después de esto se revisará la consecución del objetivo general de este proyecto para finalmente, reportar algunos aspectos generales alrededor de las herramientas puestas en práctica.

A continuación, también la Fig. 8. 1 muestra la secuencia con la que fueron desarrollados los capítulos en este proyecto. Esta figura servirá de referencia en el desarrollo de este capítulo.

Fig. 8. 1

Estructura de los capítulos



8.1 RESULTADOS DE LA HIPÓTESIS

Como en cualquier proyecto, en el capítulo 1, se dio comienzo definiendo el alcance del mismo. Con la intención de marcar ese alcance, se determinó una hipótesis que sirvió de base para el desarrollo de las investigaciones del proyecto. Por claridad se repite la hipótesis a continuación:

Hipótesis. Los elementos tecnológicos, administrativos y sociales que soportan la filosofía de la *Ingeniería Concurrente* como herramienta para la productividad de los procesos de diseño, pueden ser extendidos hacia el sistema completo de los diferentes procesos involucrados en la configuración, la instalación, la prueba y el servicio posventa de centrales públicas telefónicas.

El valor de esta hipótesis radica en su capacidad de establecer un enlace entre la teoría de la Ingeniería Concurrente y el campo práctico de los procesos de negocios generales. La validación de la hipótesis no está al alcance del proyecto ya que la puesta en marcha del nuevo sistema de procesos llevaría un período largo de tiempo, si es que fuera posible ponerlo en práctica.

Sin embargo, esta hipótesis sirvió como origen de investigación. El hecho de tener una plataforma teórica en la Ingeniería Concurrente permitió que el proyecto se desarrollara en otras filosofías afines debido a que las herramientas verdaderamente útiles en la práctica no son puras. De esa forma se logró llegar a una conclusión particular: toda filosofía efectiva de mejora de los procesos, independientemente del nombre que reciba, contiene elementos de varias otras filosofías. La proporción de cada una de éstas depende sólo del caso particular de la organización bajo estudio.

Al circunscribirse este trabajo de tesis en una empresa específica del ramo de las telecomunicaciones, también se pudo derivar que la Ingeniería Concurrente no sólo es válida en aquellas organizaciones del campo de la manufactura; sino que también se puede aplicar esa filosofía en otras empresas siempre que se analicen los sistemas de procesos de negocio.

8.2 REVISIÓN DEL OBJETIVO GENERAL

También en el capítulo 1 se estableció el objetivo general del proyecto. Para recalcar la importancia del este objetivo basta decir que una vez determinado éste la investigación cobró direcciones más claras. Para la revisión de la consecución del Objetivo General, se repite a continuación el objetivo planteado en el capítulo 1.

OBJETIVO GENERAL

Al terminar este proyecto, será propuesto un nuevo sistema de procesos en una empresa del ramo de las telecomunicaciones. Esta propuesta estará basada en la filosofía de la Ingeniería Concurrente mediante el análisis y diagnóstico de las fuerzas y debilidades de los procesos actuales. Las conclusiones serán válidas también en aquellos entornos similares al ambiente bajo estudio, por ejemplo, el de otras empresas dedicadas a la conmutación pública.

El hecho de proveer en el capítulo 7 un nuevo sistema de procesos cubre en parte el cumplimiento del objetivo general. Restaría evaluar la mecánica con la cual se logró la propuesta del sistema de procesos.

Primero, parte del cumplimiento de este objetivo se desarrolló en los tres primeros capítulos: Antecedentes; Problemática; y Procesos actuales. Sholtes^a le llama a esto conocer el proceso. En todo caso, durante estos capítulos, el objetivo particular que se buscó fue el de detectar la realidad tecnológica y administrativa de la empresa bajo estudio encontrando así las oportunidades de mejora en el sistema de los procesos actuales.

Los resultados obtenidos con respecto a estas oportunidades de mejora son revisados a continuación:

a) La tecnología como variable en el mercado

Resultado. El nuevo sistema de procesos propuesto cuenta con un enfoque hacia los procesos y no hacia el producto. Ese enfoque permitirá encarar el mercado no sólo con la carta de la tecnología en el producto (cada vez más difícil para un diferenciamiento) sino también con la tecnología en los procesos y en las operaciones.

b) Curva de Aprendizaje

Resultado. Ya que el proceso de aprendizaje es básicamente un proceso de comunicación, el nuevo sistema de procesos propone derribar las barreras entre los diferentes departamentos. Se podría así crear un ambiente de aprendizaje más ágil ya que los elementos de la información se comparten de manera más natural.

c) Productividad

Resultado. Este punto sólo podría ser evaluado mediante la puesta en práctica del nuevo sistema de procesos. En el entendido de que ese aspecto está fuera del alcance de investigador se remite esta prueba a los resultados documentados de la efectividad de las diferentes herramientas y filosofía de la Ingeniería Concurrente en otras empresas donde se han aplicado.

^a Sholtes, P.R.; El manual del Equipo, Cómo usar Equipos para Mejorar la Calidad; Ed. Joiner, 1991, pp 5-19

d) Calidad del Servicio

Resultado. El sistema propuesto cuenta con un elemento central: el cliente. A medida que los otros elementos giran alrededor de este cliente, el cumplimiento de sus expectativas serán escuchadas y atendidas. Este tipo de organización evita incluso la construcción de barreras entre la empresa y su entorno.

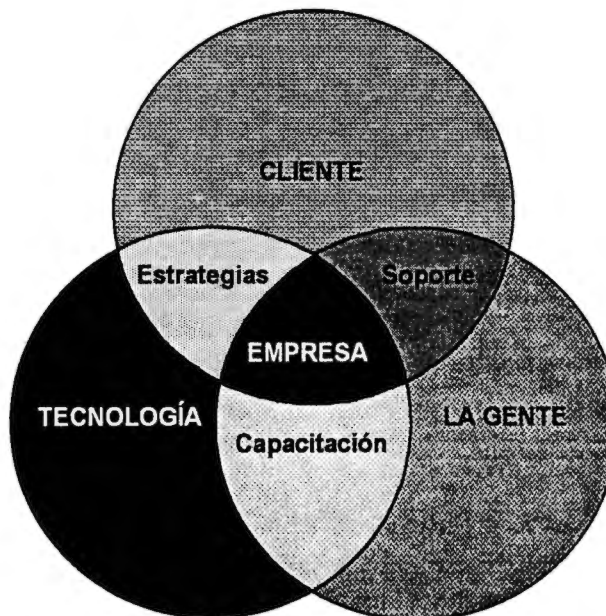
Las herramientas seleccionadas estuvieron al rededor de las principales filosofías en las empresa de hoy: Ingeniería Concurrente, CIM y Calidad Total. Sin embargo, otras, por ejemplo la Teoría de Restricciones y Teoría de Sistemas, sirvieron de reguladoras de las tres filosofías. El resto de las herramientas tuvieron sólo un carácter de apoyo y seguimiento al sistema que se terminó por proponer.

8.4 RESULTADOS EN LA APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

Algunos puntos relevantes como resultado de esta investigación fue el hecho de observar que muchas de las herramientas confluyen a tres aspectos: el cliente, la gente y la tecnología (en productos, en procesos, en estrategias u operaciones). La diferencia parece ser la inclinación sobre alguno de estos pilares de los negocios de nuestros días (ver figura 8.2).

Fig. 8. 2

Tres pilares de los negocios



Como se mencionó antes, el proceso más eficiente, en realidad se vino gestando desde que se analizaron las oportunidades de mejora y las herramientas con las que se contaban. La única limitante es la aceptación de la gente.

En efecto, así se dijo en el capítulo 7. Los principios de cada herramienta de mejora de los procesos son fáciles de entender, pero ponerlos en práctica puede ser difícil. Se requiere el esfuerzo de muchos elementos de la empresa.

En esta etapa del proyecto fue importante lo que Weston¹ comentó en su artículo sobre el CIM: "...algunos debates podrían estarse dando para decidir si el CIM es un subconjunto de alguna filosofía de mejora continua. O bien, si esas filosofías de mejora continua, incluyendo la Calidad Total, son un subconjunto del CIM. Esa es una cuestión de carácter académico y de poco interés para quien es práctico".

Tal como Weston lo mencionó, se procuró más bien un resultado de la mezcla de aquellos elementos que fueran necesarios para el caso bajo estudio pero manteniendo la línea que rige todas esas herramientas: la **Teoría de Sistemas**.

El sistema de procesos recomendado tiene ventajas que van desde cuestiones de índole humano (desarrollo de la conciencia de un sólo equipo) hasta ventajas de tipo tecnológicos para permitir a esta empresa enfrentar las condiciones de competitividad en este mercado de la telecomunicaciones.

Quizá la aportación más importante de este proyecto no recae en algo nuevo, sino más bien haber propuesto un esquema con elementos del conocimiento cotidiano en un arreglo que, dentro de su simplicidad, cumple con los objetivos que se plantearon desde un principio. Tal como lo escuché alguna ocasión de un estimado profesor: "...realmente lo difícil es hacer que parezca sencillo".

REFERENCIAS

- ¹ Weston, F.C.; *Three Dimensions of CIM*, Production and Inventory management Journal; First Quarter, 1994

BIBLIOGRAFÍA

1. Mario Tamayo y Tamayo; El proceso de la Investigación Científica, 2da. edic. Edit. Limusa; pág. 21.
2. **"Guía para la Compilación de Estadísticas de Ciencia y Tecnología"**; UNESCO, Documento ST/WS/4 París, 1977 Primera parte. Pp: 17-34.
3. Selltíz; Métodos de investigación en las relaciones sociales; Op. Cit., pág. 17.
4. HARVEY, Ian.- **"Technology Transfer - An International Two-Way Street"** IN:Industrial managment & Data Sytems (UK). Jul/Aug 1987.pp:3-9.
5. Respuestas al Cuestionario Corto del Premio Nacional de Calidad, 1994. Alcatel Indetel
6. Informe anual de resultados 1991, 1992, 1993 y 1994
7. Rowland, Ferris; Current issues en Personnel Managment, Edic. 3ra, Edit. Allyn and Bacon; pp 179, 298-305.
8. **"La cultura empresarial"**; Revista de circulación interna de Alcatel Indetel, Visión con Sentido Alcatel, Número 7, Agosto 1993, pp 8, 9.
9. Petigrew, A. M. **"On studying organizational cultures"**; Admisnitrative Science Quaterly, 1979, 24, 570-581.
10. Ulerich, Philliip; **"Tips For Concurrent Engineering"**, MACHINE DISIGN; AUG. 20, 1992
11. Foundyller, Charles; **"Finding the Key to CE"**, COMPUTER AIDED ENGINEERING, OCT. 92.
12. Gorman, Judy; **"CE, The Personal Side"**, CAD/CAM MANAGEMENT, OCT. 92; pp. 92
13. Flood, R. L., Creative Problem Solving, Total Systems Intervention, Ed. John Wiley & Sons, pp 15-21.
14. Scholtes, P. R., El manual del Equipo, Cómo usar equipos para mejorar la Calidad., Ed. Joiner pp 1.4 -1.16.
15. Bray, O. H.; **"The data managment Strategy"**; Computer Integrated Manufacturing; Bedford, MA: Digital Press, 1988.

Bibliografía

16. Everest, G.C.; Database Managment: Objetives, Systems Functions, and Administration; New York; McGraw-Hill book Company, 1986.
17. Kimberly and Jenkins, "**Design of Experimentes: Neglected Key to Competitive R&D**"; Industrial Engineering / February 94, Vlo. 26, No. 2
18. Charles, Mercedes; "**El diagnóstico de Comunicación: Conocer la organización para propiciar el cambio**"; La Jornda Semanal; 4 de abril de 1993. Pág. 35-40.
19. Gorman, Judy; "CE, The personal Side"; CAD/DAM Management, Oct. 1992; pp. 92
20. Weston, F.C.; "**Three Dimensions of CIM**", Production and Inventory managment Journal; First Quarter, 1994

RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

CAPÍTULO 2	PÁG. 2.-
Tabla 2. 1, Evolución de los productos	4
Tabla 2. 2, Actividades y Productos de Alcatel Indetel	6
Figura 2. 1, Ventas por línea de producto.....	7
Tabla 2. 3, Empresas y actividades de Alcatel Indetel.....	8
Tabla 2. 4, Evolución tecnológica HD	16
Tabla 2. 5, Evolución Tecnológica SW	16
Tabla 2. 6, Uso de facilidades computacionales.....	18
Tabla 2. 7, Uso de Sistemas de Información	19

CAPÍTULO 3	PÁG. 3.-
Figura 3. 1, Modelo de Porter de la competencia	3
Figura 3. 2, Participación de mercado en líneas telefónicas	4
Figura 3. 3, Utilidad de operación.....	5
Tabla 3. 1, Alianzas en el mercado de la Telecomunicaciones	7
Figura 3. 4, Evolución de la Tecnología en Centrales S-12.....	11
Figura 3. 5, Mediciones de Comportamiento	12
Figura 3. 6, Reducción de modificaciones	13
Figura 3. 7, Productividad en el área de Producción.....	14
Figura 3. 8, Productividad en Instalaciones.....	14
Tabla 3. 2, Atraso en la entrega de una Central S-12	15

CAPÍTULO 4	PÁG. 4.-
Fig. 4. 1, Procesos de la empresa Conmutación Pública	1
Fig. 4. 2, Procesos clave y de soporte	3

CAPÍTULO 5	PÁG. 5.-
Fig. 5.2. 1, Las Herramientas de mejora.....	2
Fig. 5.3. 1, Un sistema y su medio.....	5
Fig. 5.4. 1, Proceso típico de desarrollo de un producto	8
Fig. 5.4. 2, Costos de un nuevo Producto.....	10
Fig. 5.4. 3, Proceso de Ingeniería Concurrente.....	11
Fig. 5.4. 4, Ingeniería Tradicional y la Ingeniería Concurrente	11
Fig. 5.4. 5, Ambiente Tradicional de la Ingeniería de Diseño	12
Fig. 5.4. 6, El ambiente necesario par la Ingeniería Concurrente ..	12
Fig. 5.4. 7, Bases de datos y lenguaje común	13
Fig. 5.5. 1, Los sistemas de Calidad.....	18
Fig. 5.5. 2, Triángulo de Joiner.....	21
Fig. 5.5. 3, Principios de la Calidad Total.....	22
Fig. 5.6. 1, Tres dimensiones del CIM.....	25
Fig. 5.7. 1, Etapas del Benchmarking.....	32
Fig. 5.8. 1, Sistema Genérico	37
Fig. 5.8. 2, TOC y Calidad Total	40
Fig. 5.10. 1, Estructura Tradicional.....	44
Fig. 5.10. 2, Mejora Continua VS Reingeniería de Procesos.....	46
Fig. 5.11. 1, Proceso de Administración del Flujo de Materiales ..	52
Fig. 5.11. 2, Principales Procesos de Negocio	53

CAPÍTULO 7	PÁG. 7.-
Fig. 7. 1, Sistema de Procesos Actuales	2
Fig. 7. 2, Las filosofías de la mejora continua.....	6
Fig. 7. 3, Sistema de Procesos Actuales (Detallado).....	8
Fig. 7. 4, Sistema de Procesos simplificado actual.....	9
Fig. 7. 5, Sistema de procesos de Negocio	10
Fig. 7. 6, Sistema de procesos de Negocio (Capacitación).....	12
Fig. 7. 7, Sistema de Procesos más eficiente.....	13
Fig. 7. 6, Tácticas hacia la implementación.....	14

CAPÍTULO 8	PÁG. 8.-
Fig. 8. 1, Estructura de los capítulos.....	1
Fig. 8. 2, Tres pilares de los negocios.....	4