

6
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN**



**"DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION EN
POLITICAS DE PLANEACION ESTRATEGICA"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
**LICENCIADO EN MATEMATICAS
APLICADAS Y COMPUTACION**
P R E S E N T A :
ARISTEO BAUTISTA ACOLTZI

ASESOR DE TESIS: LIC. NIELS OMAR GARCIA ESPINOZA



MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACION VARIA

COMPLETA LA INFORMACION



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"
COORDINACIÓN DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS
APLICADAS Y COMPUTACIÓN

SR. ARISTEO BAUTISTA ACOLTZI

Alumno de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación
P r e s e n t e.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 15 de mayo de 1996, me complace informarle que esta Coordinación tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "Diseño de sistemas de información en Políticas de Planeación Estratégica", el cual desarrollará como sigue:

- Introducción
- I. Proceso de gestión
- II. Práctica de la planeación;
- III. Diseño de sistemas de información
- IV. Evaluación de desempeño
- Conclusiones

Asimismo fué designado como Asesor de la Tesis al Lic. Niels Omar García Espinoza, profesor de esta Escuela

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberán prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar el examen profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprime en lugar visible de los ejemplares de la tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

U.N.E.P. ACATLÁN

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Acatlán, Edo. de Méx., a 19 de mayo de 1997.

LIC. BEATRIZ TRUEBA RÍOS
Jefe del Programa de M.A.

**COORDINACIÓN DEL PROGRAMA
DE MATEMÁTICAS
APLICADAS Y
COMPUTACIÓN**

Agradecimientos

Realmente no tengo palabras para agradecer la enorme contribución que la Universidad Nacional Autónoma de México ha dedicado para mi formación profesional, y me siento orgulloso de haber pertenecido a tan prestigiada institución. También quiero agradecer a todas aquellas personas que estuvieron en mi entorno y con su valioso apoyo incondicional, llegué al logro de una meta tan importante, pues abuse de su tiempo, de su paciencia, y su economía, pero aquí está mi trabajo. Por tal motivo agradezco particularmente a :

Mi padre : Martín Bautista Nava,
Mi madre : Ma. Salome Acoltzi Nava (en paz descanse),
Mi esposa : Ma. de la Luz Rojas Nagano,
Mi hija : Esmeralda Magdalena Bautista Rojas
Mi asesor de tesis : Lic. Omar Niels García Espinosa.
Y mis Amigos de oficina.



Indice

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCION

CAPITULO 1

MODELO DE LA ORGANIZACIÓN	I-1
1.1 FUNCIONAMIENTO DEL MODELO	I-2
1.2 DESARROLLO DE LA PLANEACION ESTRATEGICA	I-6
1.3 POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS	I-10
1.4 EVALUACION DE PROYECTOS	I-11
1.5 PROCESO ADMINISTRATIVO DEL DISEÑO DE SISTEMAS	I-11
1.6 GENERACION Y ADMINISTRACION DE PRESUPUESTO	I-12
1.7 OPTIMIZACION Y SUBOPTIMIZACION	I-13
1.8 MODELOS ESTRATEGICOS	I-22

CAPITULO 2

PRACTICA DE LA PLANEACION ESTRATEGICA	II-1
2.1 CRITERIOS PARA VALORAR UNA METODOLOGIA	II-2
2.2 ORIENTACION DE LOS RECURSOS HUMANOS	II-8
2.3 ANALISIS DE LA INVERSION DE CAPITAL	II-17
2.4 SELECCIÓN DE LOS PROVEEDORES	II-21

CAPITULO 3

DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION	III-1
3.1 TECNICAS DE ACOPIO DE INFORMACION	III-1
3.2 TECNICAS DE ANALISIS DE PROCESOS	III-4
3.3 PRODUCCION DEL SISTEMA DE INFORMACION	III-8
3.4 CASOS ESPECIALES DE GESTION Y PRODUCCION	III-29

CAPITULO 4

POST - IMPLANTACION	IV-1
4.1 EVALUACION DEL SISTEMA DE INFORMACION	IV-2
4.2 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACION	IV-7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

APENDICE

A	EJEMPLO.
B	GLOSARIO DE TERMINOS.

BIBLIOGRAFIA

Introducción

En la actualidad se pueden encontrar un sinnúmero de sistemas de información diseñados en diferentes plataformas de software (Sistemas Operativos) : MSDOS, UNIX, VAX, AS400... cada uno resolviendo un problema de procesamiento de datos y al mismo tiempo su impacto dentro del negocio, se tradujo en la innovación de los procedimientos de trabajo, apoyo a la toma de decisiones y consolidación de la planeación para la consecución de sus objetivos. Todo esto redundó en mayor productividad, mayor competitividad y mejoramiento substancial de un negocio.

El diseño de sistemas se ha hecho tan variado en algunos de los negocios que han crecido en forma desmesurada, soluciones aisladas en cada departamento que la compone, sin embargo los ejecutivos ahora buscan la integridad de los sistemas de información, proponiendo interfaces que los unifiquen, que se utilicen mismos estándares y nomenclatura en sus bases de datos y no solo eso, sino también mismos procedimientos de trabajo. Esto deberá ser respaldado con una capacidad de respuesta de una corporación dedicada al desarrollo de sistemas de información, en cuyo soporte se note la influencia de una metodología de desarrollo de sistemas, y una estructura organizacional acorde a las exigencias de sus clientes.

Por tal motivo la corporación de desarrollo de sistemas de información, deberá contar con los recursos necesarios para el diseño de sistemas de información debiendo ser los siguientes : técnicas de análisis de sistemas, un paradigma (modelo para el ciclo de desarrollo o mantenimiento), relación con proveedores, recursos humanos, instalaciones, y planeación estratégica para la dirección administrativa de sistemas, que por medio de sus metas llegue al logro de sus objetivos.

El error que cometen las directrices de algunas corporaciones de sistemas, son dos principalmente :

- a). No definir el objetivo básico a lograr y sus metas asociadas apoyadas con políticas de planeación estratégica, en el momento propicio.
- b). Definir el objetivo en forma confusa y en vez de ser soporte eficiente y efectivo para la dirección de sistemas deja mucho que desear.

El objetivo de la presente tesis es el planteamiento de un modelo de planeación estratégica como una herramienta capaz de dirigir al diseño de sistemas de información, en sus modalidades de nuevos desarrollos, mantenimiento y adquisición de software de propósito particular. Utilizando para ello las siguientes políticas :

Introducción

- Asignación de prioridades.
- Clasificación de tipos de proyectos.
- Fases básicas del ciclo de diseño.
- Reingeniería.
- Diseño de Base de Datos.
- Diseño de Sistemas de Información.
- Criterios para seleccionar un paradigma.
- Criterios para seleccionar proveedores.

De esta manera el modelo propuesto, proporciona una herramienta básica para el analista de sistemas, líder de proyecto y gerentes de como emplear la planeación estratégica para asegurar la adecuada administración de los recursos y establecer una estructura organizacional que facilite soporte técnico a los clientes.

Capítulo 1

Modelo de la Organización

Debido al conjunto de solicitudes de servicio que recibe el área de sistemas de los clientes, la dirección administrativa organiza su infraestructura funcional de acuerdo a un proceso administrativo, para la atención de las solicitudes. Cada una de las solicitudes que son recibidas tiene diferente objetivo, podrían ser peticiones relacionadas a la afinación de un servidor de minicomputadora (reinstalación de software de plataforma y reconfiguración del servidor de una red), desarrollo y mantenimiento de un sistema de información, revisión de las comunicaciones, requerimientos de software de aplicación y más aún generalización de un sistema de información, etc. Esto sugiere que la dirección administrativa deba generar la planeación estratégica para toda el área que la sustente y que le garantice resultados para beneficio de los clientes. Un modelo de reingeniería basado en gerencias, podrá ser una solución inmediata, de tal forma que al tipificar las solicitudes estas sean canalizadas a una gerencia en particular con personal idóneo, teniendo en cada caso un gerente que organice a cada gerencia. Y ejerciendo para tal caso los lineamientos de la planeación estratégica establecidos para la atención de solicitudes de servicio.

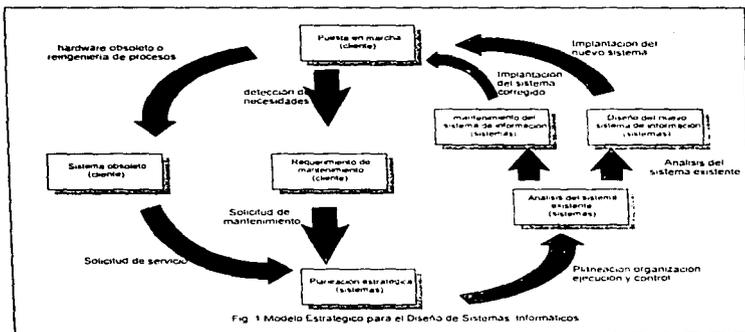
Una vez que el área de sistemas se haya organizado, tendrá la posibilidad de relacionarse con los responsables que representan a los clientes de donde surgió la solicitud de servicio. Esta relación permitirá el conocimiento exacto de los problemas y plantear un bosquejo de la solución, sin ser esta la solución definitiva.

En el caso particular de que la solicitud de servicio este relacionada al desarrollo y mantenimiento de sistemas, tema central de esta tesis, habrá una gerencia de Desarrollo de Sistemas de Información en el área de sistemas que estará constituido por analistas de sistemas, líderes de proyecto y gerente, necesarios para el buen desempeño de la gerencia. Y una vez considerada esta condición, será necesario que los analistas de sistemas conozcan al grupo de clientes y a todo el negocio.

El desarrollo y mantenimiento de sistemas de información se fundamenta en el procesamiento de datos, a su vez el procesamiento de datos es necesario en los negocios, pues en el mantienen los registros de la productividad, del cual se podrá obtener, reportes históricos, estadísticas, y gráficos.

El objetivo del desarrollo y mantenimiento de sistemas es el procesamiento de datos para apoyar a la toma de decisiones en el proceso productivo - directivo de los negocios. La gerencia de desarrollo de sistemas requiere de una planeación estratégica adecuada para proporcionar soporte a los negocios.

Un modelo abstracto que permite a la gerencia de desarrollo de sistemas ser lo suficientemente competitivo se presenta en el siguiente modelo de planeación estratégica, fig 1.



Por suficientemente competitivo podrá entenderse como la capacidad que tiene el área de sistemas para proporcionar soporte eficiente y efectivo en el momento oportuno, a su grupo de clientes.

1.1-Funcionamiento del modelo. Este modelo estratégico es propuesto para el buen desempeño de la gerencia de desarrollo y mantenimiento de sistemas de información implícitamente son incluidos las gerencias de expertos en soporte técnico e implantación que apoyan a la misma. La mejor forma de interpretar el modelo, para que de él, se obtengan los resultados deseados es la siguiente:

1.1.1- Sistema obsoleto o Requerimientos de mantenimiento. El cliente situado en un negocio, inicia el proceso del modelo de planeación estratégica, pues sus actividades productivas requieren del control de información, mediante la administración de una base de datos común a todo el negocio, admitiendo que es la

solución del problema. El control de la información que actualmente opera en las instalaciones del negocio puede ser de carácter manual archivando documentos en gavetas o mediante la operación de programas ejecutables, corriendo en computadoras personales (PC) instalados en forma "stand alone" en los departamentos que componen el negocio y que para obtener información integrada de todos los departamentos representa un serio problema, aun si el coordinador del negocio requiere información específica del departamento requerirá de solicitarlo directamente al responsable del departamento. Por lo tanto, a partir del problema de integración de la información por el que atraviesa el coordinador, decide examinar todos los problemas de su negocio, y solicitar apoyo al área de sistemas, justificando las razones de esta solicitud. Como ya se mencionó, el área de sistemas recibe solicitudes de servicio de nuevas necesidades de procesamiento de datos, los cuales al ser canalizados a la gerencia de desarrollo y mantenimiento, procede a designar personal para que éste inicie la gestión de producción del proyecto.

1.1.2- Análisis de sistemas. En esta etapa del modelo estratégico, la gerencia de desarrollo y mantenimiento ya ha designado al líder de proyecto y a los analistas de sistemas que darán seguimiento al proyecto, y al mismo tiempo estos se organizan para unirse al equipo interdisciplinario en el cual cada integrante recibe el nombre de actor del proyecto. Conjuntamente se reunirán y pondrán las condiciones de trabajo y plan a seguir para realizar los objetivos propuestos. La gerencia de Desarrollo de Sistemas propondrá las herramientas de trabajo y una metodología propia que utilizarán los analistas de sistemas y líder de proyecto para obtener documentación de calidad durante el desarrollo de las actividades del plan de trabajo.

El objetivo final de la etapa consistirá en obtener la estructura de base de datos (modelo lógico) y la arquitectura computacional en el cual deberá desempeñarse (modelo físico) y también el modelo organizacional requerido para aplicarlo, todo en función de optimización de los recursos del negocio. Del mismo modo el área de sistemas habrá recopilado todas las necesidades técnicas y específicas que el cliente requiere sean incluidos en su sistema de información.

Sistema de información. Qué es un sistema de información ? pregunta crítica, la respuesta inicial podrá ser bastante general, pues la conceptualización difiere en cuanto al origen y diseño de cada uno, se puede hablar de un sistema de información de redes neuronales como un punto de vista científico originado en los laboratorios de una universidad. Una derivación de este conocimiento es la aplicación practica a los negocios, como un punto de vista de la ingeniería (sistemas expertos), ambos puntos de vista, el científico y el de ingeniería se fundamentan en la Inteligencia Artificial.

Se conocen sistemas de información fundamentado en la metodología Orientado a Objetos, la cual utiliza tres elementos básicos en su modelo de datos : *objeto, clase y herencia*, cuya aplicabilidad es el manejo de imágenes, audio y documentos textuales ligándolos en un solo documento.

Y finalmente los sistemas de información fundamentados en la programación estructurada, (lenguajes de cuarta generación) cuyos principales

componentes son los procedimientos (procedure, function). En esta modalidad se han puesto en marcha un gran número de sistemas de información para las operaciones de los negocios.

Para entender la naturaleza de los sistemas de información, se requiere del reconocimiento del mundo real y percibirlo de manera abstracta, y dado que un sistema es componente de otro sistema mayor, la respuesta no es sencilla¹.

Una definición formal de sistema de información es dado cuando el grupo de clientes lo reconoce como un activo fijo del negocio, y es una interrelación de componentes llamados módulos o también subsistemas del mismo codificados en un cierto lenguaje de programación y compilados para obtener programas ejecutables, todo ello orientado a obtener una solución integral para el grupo de clientes, y relacionado intrínsecamente con el diseño de una base de datos operando en una plataforma de sistema operativo, en el que se almacena la información de las operaciones del negocio. La principal arquitectura computacional utilizado para integrar la información de los departamentos de un negocio es una Red de Área Local cuyos componentes son : impresoras, ruteadores, comunicaciones y servidores. En la actualidad casi todo sistema de información está asociado a una computadora, dada las bondades tangibles que se han comprobado de los resultados obtenidos en su operación. En la fig. 2 se representa el medio ambiente de un sistema de información :

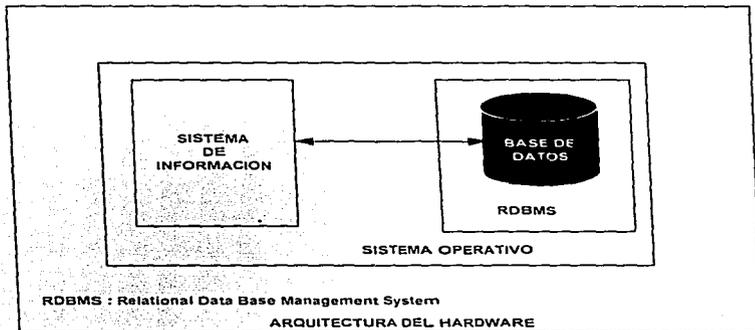


Fig. 2 Medio ambiente de un Sistema de Información

¹ El Enfoque de Sistemas para la Toma de Decisiones: C. West Churchman; Editorial Diana.

1.1.3- Diseño nuevo o Mantenimiento de sistemas. La etapa de diseño es utilizada para modelar el negocio desde un punto de vista gráfico, con los datos recopilados por los analistas de sistemas de las necesidades del grupo de clientes, y con esto presentar la propuesta de alternativas del diseño lógico, físico y organizacional al grupo de clientes para que este otorgue su visto bueno al modelo obtenido. De la misma manera podrá el equipo de proyecto generar un prototipo del sistema de información para que el grupo de clientes tenga una idea aproximada de cómo funcionará el sistema una vez concluido. En cuanto sea obtenido el visto bueno del prototipo, se iniciará el proceso de codificación del sistema de información.

Aún cuando durante las entrevistas de los analistas de sistemas al grupo de clientes, hayan obtenido la información necesaria para iniciar la codificación; tendrán la posibilidad de realizar consultas telefónicas al jefe del grupo de clientes o al personal especializado para asegurar procesos dudosos.

La planeación de la gerencia de desarrollo y mantenimiento debe ser tal que al finalizar una fase con su documentación asociada, proponga el plan de la siguiente fase del desarrollo del sistema, para exponerlo al equipo interdisciplinario y acordar la manera de llevarlo a cabo.

Para el mantenimiento de sistemas de información, el proceso de obtención de los requerimientos detallados no es el mismo que un desarrollo nuevo, puesto que las necesidades son basadas en el sistema de información existente, a la cual se requiere innovarlo para obtener nuevos productos de la base de datos asociada. El proceso se inicia examinando y entendiendo el modelo de flujo de datos, los programas fuente y el modelo de la organización dado que en este se encuentra el conocimiento del sistema de información. De esta forma los analistas de sistemas podrán entender cómo integrar las propuestas a la nueva versión.

Por último las decisiones de tipo gerencial son tomadas cuando los líderes de proyecto plantean situaciones como : autorización de presupuestos, relacionados con la arquitectura computacional, software de desarrollo y demás herramientas necesarias, autorización para la adquisición de paquetes de propósito particular, planeación estratégica de proyectos y control de recursos humanos.

1.1.4- Puesta en marcha. Una de las etapas con mayor grado de dificultad es la puesta en marcha del sistema de información, pues en esta se realizan una serie de tareas, todas ellas orientadas a la implantación del sistema de información en las instalaciones del negocio. La iniciación procede entonces con la prueba de funcionamiento de la arquitectura Hardware de la red de área local (LAN) que haya sido instalada. Entre las características técnicas que deben ser observadas a la red serán : la funcionalidad de las comunicaciones (ruteadores, cableado, modems) , servidor (computadora habilitada para administrar los recursos de la red), terminales e impresoras, es inminente la participación de la gerencia de soporte técnico para resolver la problemática derivada de la instalación. El siguiente paso del proceso consiste en la implantación del sistema de información, conversión de los datos del sistema obsoleto al nuevo sistema, realización de pruebas y adecuaciones al sistema de información, este último proceso es cíclico y se destinará un periodo de tiempo

necesario para que el cliente lo acepte como suyo, otorgando su visto bueno. Paralelamente se estará gestionando la capacitación de los actores propuestos por el jefe de grupo de clientes.

En la medida que el cliente comience a utilizar su sistema de información podrá evaluar y requerir nuevas necesidades, lo que es lógico un sistema no deberá estar estático sino evolutivo. La evolución de los equipos Hardware y Software determinan la obsolescencia o actualización de los sistemas de información.

1.1.5- Planeación estratégica. No existe ninguna organización cuyos administradores no la conozcan ni la empleen, y la traten de perfeccionar pues a medida que el área de sistemas prospera, crece la planta de mano de obra, aumenta la nómina, aumenta la productividad y la innovación tecnológica, por lo tanto se requiere del control del personal, control de los proyectos, capacitación, estandarización de trabajos, etc. Todas estas variables, serán tomadas en cuenta para generar la planeación estratégica documentada del área de sistemas. La omisión de una de las variables en la planeación podrá ser fuente de severos perjuicios al desarrollo de los sistemas de información. Aún cuando los administradores emplean la planeación estratégica a nivel intuitivo, es decir que no es necesario que el gerente tenga documentado los planes de trabajo para llevarlos a cabo y que tampoco necesite información para examinar el estado del negocio.

*¿Qué es la planeación estratégica?*² En lo fundamental la planeación estratégica significa para el área de sistemas, encontrar la fórmula para obtener el éxito. Y el éxito consiste en incluir dentro de la planeación estratégica un buen equilibrio entre la distribución de los recursos en cada una de las gerencias del área de sistemas, visualizar oportunamente las carencias y debilidades para superarlas, aprovechar las capacidades y conocimientos, visualizar el futuro de manera positiva. Cada sistema de información desarrollado por el área de sistemas y aprobado por el grupo de clientes significa también el éxito de la planeación estratégica empleada. Para cada gerencia significa la asignación de prioridades en los proyectos para comprometer a su personal. Y para un analista de sistemas es el diseño lógico y físico del sistema de información a desarrollar. En realidad el significado de la planeación estratégica es de forma muy variada dependiendo del entorno en el que se le utilice.

1.2- Desarrollo de la planeación estratégica. El problema del área de sistemas consiste ahora en consolidar un modelo organizacional, analizar las herramientas de trabajo, seleccionar una metodología, conocimientos que empleará el personal, y demás ponderaciones que la dirección administrativa del área de sistemas pondrá en práctica para responder oportunamente a las solicitudes de servicio del cliente. De la misma forma

² Estrategia Dinámica en los Negocios. El arte de planear; Theodore A. Smith; Editorial Mc. Graw Hill.
Planeación Estratégica Creativa; Fabian Martínez Villegas; Editorial Pac.
Estrategia de Alta Gerencia; B.B. Tregoe, J.W. Zimmerman; Editorial Interamericana.

seleccionar al personal con los perfiles idóneos para dirigir a cada gerencia, los líderes de proyecto y los analistas de sistemas e iniciar la aplicación del modelo organizacional. Deberán esperarse cambios en el modelo puesto en práctica ya que al ser evaluado constantemente, se detectará el impacto asociado al cambio, los potenciales y las dificultades, de su aplicación, es posible que la consolidación del mismo sea a través de ensayo y error. La principal opinión del éxito o fracaso de la Planeación Estratégica del área de sistemas proviene del grupo de clientes, pues es el cliente el que califica el soporte general que solicita al área de sistemas. Se considera necesario que la dirección administrativa haga una revisión periódica de su estructura funcional de tal forma que siempre proporcione soporte eficiente y efectivo a los clientes. En este sentido la propuesta organizacional es separar el área de sistemas en gerencias, o si existen otras opciones entonces deben examinarse. En cada gerencia se recibirán cierto número de solicitudes de servicio, las cuales se evaluará su grado de prioridad y en caso de tener prioridad absoluta el proyecto será asignado a un líder de proyecto. Cada solicitud de servicio aceptado tiene probabilidades de convertirse en un proyecto y será atendida por un equipo interdisciplinario. A continuación se definen los perfiles de los actores del equipo interdisciplinario.

1.2.1- Perfiles

Gerencia. Cada gerencia estará coordinado por un responsable, el cual podrá tomar decisiones concernientes a los problemas genéricos de su equipo de líderes de proyectos y a su vez solicitará información oportuna para estar enterado de los avances y problemas que en cada proyecto surjan. Cada responsable podrá comunicarse con los responsables que representan al grupo de clientes para formular problemas y soluciones conjuntas. Estará facultado para autorizar presupuestos de adquisición de la arquitectura a emplear en el sistema de información. Tendrá la facultad de hacer una propuesta de los grados de prioridad que serán aplicados a los proyectos y definir el tipo de prioridad que tendrá una solicitud de servicio e intervenir en la integración de la planeación estratégica.

Equipo de proyecto. Al conjunto de analistas de sistemas coordinados por su líder de proyectos, de la gerencia de desarrollo de sistemas, para llevar a cabo el seguimiento de un proyecto.

Líder de proyecto. La persona responsable de uno o más proyectos, que se relacionará con el representante nombrado por el cliente, coordinará los esfuerzos de los analistas de sistemas, orientándolos a la productividad. Informará al gerente de desarrollo y mantenimiento sobre los principales problemas y avances de los proyectos a su cargo y quién definirá la planeación y organización del proyecto planteándolo como una propuesta al resto del equipo interdisciplinario, los que a su vez deberán emitir su visto bueno o replantearlo considerando su participación en el mismo.

Analista de sistemas. La función del analista de sistemas consistirá en relacionarse

con el personal especializado que los clientes nombren para que esclarezcan los requerimientos solicitados en la solicitud de servicio. Uno de los elementos que puede solicitar el analista de sistemas es el manual de procedimientos que utiliza el cliente para realizar su trabajo rutinario de producción, éste le proporcionará el conocimiento de la estructura funcional que mantiene el cliente y el flujo de la información establecido y las relaciones del cliente con otros negocios.

Estos elementos permitirán al analista de sistemas un conocimiento más extenso del procesamiento de datos que el cliente tiene. Bajo esta perspectiva podrá hacer una propuesta de solución.

Coordinación de gestión. Este componente del equipo interdisciplinario tiene la función de evaluar y proporcionar seguimiento al proyecto apeándose a la planeación preestablecida por decisión unánime del equipo, sus herramientas básicas son software de planeación de proyectos, en el que se cargará el tiempo utilizado en cada una de sus fases, notificará a todos los componentes en caso de revisión de la planeación para rectificar el avance e identificar el problema que obstaculiza. Así mismo informará a todos los integrantes del equipo, las fechas próximas de reunión, avances del proyecto y planes futuros.

Representante del cliente. El cliente formula requerimientos necesarios para el buen desempeño de las labores de procesamiento de datos, que representan a la productividad, sin embargo, deberá encausarlos a un responsable que lo represente. El representante deberá tener todo el conocimiento y entender el problema básico del negocio de tal modo que al exponerlo ante el analista de sistemas sea suficientemente claro y veraz o que lo canalice al especialista encargado de efectuar el procedimiento productivo, él que dará la función particular y aclarará el requerimiento que transcribió en la solicitud.

Grupo de Clientes. Al conjunto de clientes expertos que describirán los procesos productivos a los analistas de sistemas de información.

Administrador de la Base de Datos. La información es uno de los elementos que el negocio necesita para su supervivencia y prosperidad y la parte substancial de cualquier Sistema de Información.

La base de datos se debe diseñar, procesar, respaldar y mantener adecuadamente para proporcionar información correcta en el momento oportuno a las personas autorizadas. La responsabilidad deberá ser atribuida a una sola persona en particular cuya función sea esta "La administración de la Base de Datos".

1.2.2. Asignación de prioridades. Las solicitudes de servicio que recibe la gerencia de desarrollo de sistemas, deberán ser evaluadas y asignado su grado de prioridad para ser atendidas, de tal forma que un proyecto con alto grado de prioridad será atendido de forma inmediata, de otra forma será considerado en la fila de espera de los proyectos, hasta que sean liberados los analistas de sistemas.

El proceso de asignación de prioridades a las nuevas solicitudes de servicio en primer lugar será evaluarlas analíticamente por el grupo de coordinación de gestión a fin de comprobar que otros sistemas de información no contemplan los objetivos del nuevo proyecto. En segundo lugar, validación del presupuesto para nuevos proyectos. ¿Se confirma? Cualquiera de estas dos variables que no sea confirmada no podrá definirse el grado de prioridad de un proyecto.

El control de la pila de proyectos por la gerencia de desarrollo de sistemas, es actualizado toda vez que un sistema es implantado en las instalaciones del cliente o es cancelado por alguna razón. Por lo tanto existe la posibilidad de asignar recursos humanos a nuevos proyectos, con la finalidad de que se efectúen las fases expuestas en el modelo estratégico desde la etapa de análisis del sistema obsoleto hasta la puesta en marcha y mantenimiento de un proyecto. Se tiene que tomar en cuenta que entre mas alto sea el impacto del proyecto y mas alta la eficiencia esperada, se obtiene un grado alto de prioridad. La asignación de prioridades es un proceso básico que debe hacerse, desde el momento en que el número de solicitudes de servicio son recibidas en mayor número y consiste en realizar cuatro pasos :

- 1er. Paso- Identificar el proyecto.
- 2o. Paso- Clasificar el proyecto.
- 3er. Paso- Seleccionar la prioridad.
- 4o. Paso- Asignar tipo de prioridad.

En la tabla 1, se muestra una propuesta para asignar prioridades a los proyectos.

PROYECTO	PRIORIDAD	RESPONSABILIDAD
Definición de la prioridad del proyecto.	1	Coordinación de gestión
Mantenimiento urgente	2	Desarrollo y Mantenimiento
Nuevo desarrollo obligatorio proyecto critico	3	Area de sistemas.
Mantenimiento normal	4	Desarrollo y Mantenimiento
Evolución urgente	5	Desarrollo y Mantenimiento
Nuevo desarrollo pequeño	6	Area de sistemas.
Nuevo desarrollo mediano	7	Area de sistemas.
Nuevo desarrollo grande	8	Area de sistemas.
Mantenimiento exolutivo normal	9	Area de sistemas.
Proyectos especiales	10	Area de sistema.

Tabla 1

Cuando se establecen los objetivos del proyecto y se definen los pasos necesarios para alcanzarlos, es de esencial importancia saber cuál es la meta del análisis, pero también es necesario determinar el camino a seguir hacia esa meta antes de comprometer personal, materiales y otros recursos. Los objetivos de los proyectos son diversos y deberán abarcar el 100% de las funciones rutinarias del negocio, conjuntándose en sistemas de información integrales, creando así un control completo de la información para el negocio y un beneficio común a todas sus áreas.

1.2.3. Metodología de desarrollo de sistemas.³ Las diferentes gerencias definidas en la estructura organizacional requieren de una herramienta que proporcione estándares de productividad, estandarización en el desarrollo y mantenimiento de sistemas, con la finalidad de que la documentación que respalde el trabajo realizado pudiera ser retomada a futuro por otros equipos de proyecto, con el menor número de complicaciones. El desarrollo o mantenimiento de sistemas de información debe cumplir un ciclo que puede durar algunos años por lo que es recomendable que la metodología a utilizar divida el proceso de diseño en fases, las cuales se sugiere sean :

- Estudio de Viabilidad(EV).
- Definición de Requisitos(DR).
- Elección del diseño físico(EDF).
- Especificaciones funcionales (EF).
- Especificaciones técnicas (ET).
- Codificación (Cod).
- Implantación (I).
- Conversión de datos (CD).
- Pruebas (P).
- Puesta en marcha(PM).

Este puede ser un paradigma que defina la productividad para el desarrollo o mantenimiento de los sistemas de información. Por lo tanto será una de las condiciones a solicitar reúna la metodología a utilizar el área de sistemas, en el capítulo 2 se plantea las condiciones para adquirir una metodología. Los responsables de seleccionar la metodología reunirán todas las condiciones favorables y restricciones que el mismo modelo de productividad emplea, por lo tanto, el contenido del documento de la metodología deberá proporcionar los conocimientos necesarios a cada gerencia del área de sistemas, concerniente a criterios asequibles, para la toma de decisiones.

1.3 Políticas y procedimientos. Las funciones de la gerencia de desarrollo y mantenimiento de sistemas estarán prácticamente fundamentadas en la metodología adoptada por la dirección administrativa del área de sistemas para que el personal técnico y administrativo tengan una orientación a la productividad y al trabajo en equipo. Para que esta metodología sea puesta en práctica es necesario que la misma dirección de sistemas programe cursos de capacitación a todos los actores de los equipos de proyecto, que tendrán participación en cada equipo interdisciplinario, con la finalidad de que sea conocida por todos y se apliquen criterios estandarizados durante la productividad. El responsable de la gerencia de desarrollo y mantenimiento a su vez tendrá la posibilidad de proponer una lista de personal de su área que recibirá los cursos de capacitación. La productividad en el personal también está influenciada por los procedimientos coherentes que las diferentes gerencias de sistemas hayan adoptado como la mejor forma de llevar a cabo una rutina de

³ Análisis y Diseño de sistemas de información; James A. Senn, Editorial Mc. Graw Hill.

trabajo. Los procedimientos y metodología son documentos complementarios, uno apoya al otro.

No existe ninguna organización que no emplee procedimientos de trabajo para realizarlo, en el momento en que un negocio inicia sus labores, puede iniciar con una sola persona, la cual hace las labores en un departamento de ingeniería, un departamento de contabilidad, departamento de mercadotecnia, ventas, compras, para generar un bien o un servicio, si la organización prospera, entonces esta persona sola no tendrá la capacidad para satisfacer la demanda de trabajo, por lo que tendrá que contratar un empleado para que este lo apoye en la labor de producción, mientras que el dedicará su tiempo al resto de las labores. Si la organización formada por las dos personas no se dan a basto para satisfacer las demandas del cliente, entonces la primera persona contratará a nuevos empleados que les designará ciertas labores orientadas a la productividad, sin embargo llegará el momento en que diseñe y establezca por escrito las funciones que deberá realizar cada uno de los empleados, con la finalidad de que exista mayor coherencia en la labor productiva.

1.4- Evaluación de proyectos. La evaluación de proyectos es un instrumento de análisis que permite detectar y solucionar problemas que obstaculizan el seguimiento del proyecto. En el equipo interdisciplinario participan actores de la gerencia de soporte técnico, desarrollo y mantenimiento de sistemas, grupo de clientes quienes son responsables de llevar a cabo tareas incluidas en el plan, coordinado por el grupo de coordinación de gestión, por lo que al cumplirse los plazos de cada tarea los responsables explicarán la solución y en caso de existir algún problema deberán proponerse soluciones a nivel de equipo interdisciplinario. La evaluación de proyectos también ubica el avance de los proyectos, validando que tareas y fases han sido llevadas a cabo y que falta por hacer, esta información reduce la incertidumbre y apoya a la toma de decisiones del gerente de desarrollo y mantenimiento. El seguimiento de un proyecto podrá realizarse, siempre y cuando sea establecido un plan de trabajo por escrito para cada fase del proyecto, donde cada fase le corresponderán un conjunto de tareas programadas para su análisis. Quiénes participan en el diseño del documento de planeación necesitan definir todas las tareas que serán necesarias y posteriormente definir el orden en que serán llevadas a cabo, es decir, que actividades son predecesoras y que actividades son sucesoras, estimación del tiempo necesario para realizarlo quedando también plasmado en el documento, el nombre de los responsables que intervendrán en la realización de las tareas, en general a todos los actores que integran el equipo interdisciplinario. Tomándose en cuenta dentro del documento de planeación los períodos de vacaciones y cursos de los recursos humanos involucrados en el proyecto, de tal manera que no se altere el desarrollo de la planeación por alguna de estas causas.

1.5- Proceso administrativo del diseño de sistemas. El proceso administrativo es entendido como el conjunto de funciones globales que serán aplicados cada una de las tareas, descritas en el documento de planeación.

Las funciones globales del proceso administrativo son Planeación, Organización, Ejecución y Control. El proceso de planeación consiste en plasmar en un documento las responsabilidades y compromisos que se cumplirán en un determinado tiempo y quienes lo

asumirán. Internamente cada responsable reúne las condiciones necesarias para llevar a cabo cada tarea, de esta forma estará organizándose, y al terminar la tarea hará las pruebas de ejecución y en caso de no reunir las condiciones necesarias para su funcionamiento se considerarán las medidas pertinentes para hacer los ajustes y de esta forma concluir la tarea señalada. La conclusión de alguna tarea esta sujeta a que sus resultados sean empleados por otro sector del equipo interdisciplinario.

En este sentido conviene que las gerencias del área de sistemas que componen al equipo interdisciplinario tengan una estrecha relación y comunicación a fin de coordinarse en el tratamiento de los proyectos en especial en sus fases progresivas de diseño y mostrarse como una sola representación ante el grupo de clientes.

El proceso administrativo aplicado en general al desarrollo de sistemas, para cada uno de los proyectos, es aplicado también en cada una de sus fases de desarrollo y cada una de las tareas.

El conjunto de acciones para modelar el nuevo sistema de información por el equipo interdisciplinario requiere de la aplicación de controles o medidas de seguridad que garantice la calidad y uniformidad en la definición de los procesos del negocio, en el contenido de la documentación de los procesos enmarcados en cada fin de fase del proyecto, buscando siempre la participación dedicada del cliente. Estas pueden ser algunas de las normas que el equipo de proyecto puede observar durante las entrevistas de las fases de desarrollo :

- Evolución del proyecto en fases, iniciando un nuevo proyecto siempre por el Estudio de Viabilidad.
- Cada fin de fase podrá ser justificado por escrito, en consecuencia se requiere que la metodología a adquirir defina las condiciones y contenido.
- Revisiones formales e informales de la documentación generada, para dar por concluidas algunas de las fases de desarrollo.
- Establecimiento de normas y estándares que guiarán el diseño, cuando se trate de un nuevo proyecto.
- Establecimiento de procedimientos claros, conocidos y admitidos por todos los actores del equipo interdisciplinario.
- Planeación de actividades para las fases subsecuentes.
- Carácter de los líderes de proyecto para la estimación de tiempo, asignación de recursos y el seguimiento del proyecto.

1.6- Generación y administración del presupuesto. Es una herramienta que apoya a la planeación y cuyo significado es la predeterminación de inversiones en que la dirección administrativa del área de sistemas incurrirá a una fecha predeterminada para la adquisición

de hardware, software de desarrollo, software de apoyo e infraestructura para el desempeño de las operaciones del sistema de información.

El presupuesto para la gerencia de desarrollo y mantenimiento de sistemas se compone por el presupuesto acumulado, obtenido de la suma de cada uno de los presupuestos de cada proyecto en desarrollo respectivamente. Durante la fase de Estudio de Viabilidad se estima un monto aproximado que será definido en su totalidad en la fase de Elección de la Arquitectura del Sistema. El equipo de soporte técnico evalúa las necesidades de procesamiento de datos y es a partir de aquí, que el equipo de soporte técnico genera un conjunto de alternativas, es decir la arquitectura de computadoras, asequible a la solución del problema, software de desarrollo, software de aplicación, infraestructura y mobiliario, todo esto es expuesto al equipo interdisciplinario para que sea electa la óptima alternativa, y finalmente sea presentada a la dirección administrativa de sistemas para que otorgue su visto bueno, normalmente no existe objeción.

La generación del presupuesto es un proceso que requiere de atención y método, por lo tanto es necesario que los actores principales del área de sistemas hagan una propuesta a la dirección administrativa para que el concepto de presupuesto esté incluido en el documento de metodología, como un método de seguimiento de obtención del presupuesto.

La autorización del presupuesto propicia el inicio del contacto con los proveedores de hardware y software. Existen por lo menos dos maneras de establecer relación con los proveedores: la primera consiste en establecer comunicación con los ya conocidos o generar un protocolo de requerimientos con el fin de evaluar a diferentes proveedores y seleccionar la mejor alternativa. Para mayor detalle consultar la sección 2.4 "Selección de los proveedores".

1.7- Optimización y Suboptimización

1.7.1 Objetivo. Es un hecho real y es el origen de los sistemas de información ordinarios convertirlos en sistemas de información de apoyo para la toma de decisiones y apoyo a la planeación estratégica de los negocios, esto implica meditar en cuanto a la metodología, herramientas y técnicas, empleadas hasta ahora para satisfacer las necesidades del negocio. ¿Cuál deberá ser el nuevo papel activo del área de sistemas ante esta propuesta?, ¿Qué tipo de soluciones necesita el cliente? y finalmente ¿Qué necesidades expone el cliente al área de sistemas? Por complejos que sean los problemas, se tiene una solución práctica al mismo, lo importante es que se comprenda la problemática y se proponga la mejor tecnología de desarrollo.

La tecnología en software de desarrollo se renueva constantemente y más aún nuevos productos surgen en el mercado y cada uno asociado con su propia metodología y herramientas útiles para el análisis de sistemas y demás ventajas múltiples asociados con la arquitectura de hardware. La selección de cualquier herramienta de software de desarrollo implica un serio desafío para el líder de proyecto, implica la evaluación de conocimientos de los analistas de sistemas, beneficios, análisis de la arquitectura que actualmente posee el cliente en el que opera su sistema de información, etc. Estos conocimientos constituyen para el líder de proyecto una singular incertidumbre al conocer las variables del entorno, el problema quizá podrá ser canalizado a un nivel superior o quizá a expertos en evaluación de software para que intervengan en la selección.

Otros problemas igualmente importantes de ser considerados por el líder de proyecto serán el conocimiento de las necesidades que plantea el grupo de clientes y cuya conclusión será el dimensionar el proyecto, conocimientos prácticos de reingeniería de procesos, diseño de base de datos y reutilización de software.

1.7.2. Interrelación con el cliente. Es necesario determinar el nivel de interacción deseado entre el equipo de proyecto y el grupo de clientes, dependiendo de las características intrínsecas del proyecto y el conjunto de analistas y expertos en soporte técnico. Por consiguiente la dimensión y naturaleza del proyecto concebido desde el Estudio de Viabilidad que proporciona información a los gerentes y líderes de proyecto para que los analistas de sistemas no se vean sobrecargados por demasiadas revisiones y que el grupo de clientes no demanden trabajos inútiles.

Ocurre con normalidad que el grupo de clientes está despreocupado por la evolución del proyecto, olvidando realizar algunas actividades, sin embargo con esto obstaculiza la aceptación de alguna etapa del desarrollo del sistema de información sobre todo si tiene que firmar el documento de aceptación.

Los siguientes factores determinan que el equipo de proyecto haga solicitud de intervención de los niveles jerárquicos superiores del negocio:

- a). Magnitud del proyecto: La magnitud del proyecto es una variable independiente que es obtenida cuando el equipo de analistas obtiene las conclusiones del Estudio de Viabilidad de un proyecto de desarrollo nuevo. Los principales pronósticos que quedan registrados en dicho documento serán el tiempo de duración del desarrollo o mantenimiento, que tendrá efecto, propuestas de solución general al problema y estrategias a seguir. Si en el análisis se llega a la conclusión que es requerido un nivel superior del negocio o de la gerencia de desarrollo de sistemas para conciliar acuerdos o para definir procedimientos, se solicitará.
- b). El proyecto de desarrollo nuevo puede ser planeado desde dos puntos de vista, plan estratégico del área de sistemas o en el plan integral de la gerencia de desarrollo y mantenimiento, en ambos casos se dará orientación a los analistas de sistemas y líderes de proyecto. La ventaja de pertenecer o no en el plan estratégico es el apoyo presupuestal. El tiempo estimado de desarrollo de los proyectos ya planeados no debería ser cuestionado, salvo en el caso de que necesiten importantes cambios de contenido, sin embargo en cada fase de desarrollo o mantenimiento de sistemas este será estimado con mayor precisión.
- c). La cobertura de un desarrollo nuevo de sistema de información puede crecer al grado de que sean involucrados todos los departamentos del negocio durante la fases sucesivas al de Estudio de Viabilidad sobre las estructura del negocio. Obviamente si el proyecto de desarrollo nuevo tiene amplia cobertura, el sistema afectará las operaciones productivas de toda la corporación por consiguiente la necesidad de involucrar a los niveles jerárquicos superiores se hace imprescindible.
- d). También es imprescindible la experiencia del grupo de clientes relacionado al

procesamiento de datos, es un tema básico. Si la experiencia del grupo de clientes es mínima o nula, se tiene la necesidad de incorporar a los niveles jerárquicos superiores del negocio y sean quienes decidan sobre la manera en que se desarrollan los procesos productivos. Siempre existe la incertidumbre de los especialistas en decidir si es o no procedente tomar una decisión referente a la automatización de un procedimiento, consultado al inmediato superior para que realifique la comprensión del procedimiento.

e). Medición del factor claridad y complejidad en que el grupo de clientes expresó los problemas, necesidades y exigencias. El analista de sistemas tiene como alternativa aplicar un conjunto de técnicas de recopilación de información corriendo el riesgo de obtener información incompleta. Si el cliente ha expresado en forma comprensible las necesidades de los expertos hay menos necesidad de incorporar a los niveles jerárquicos superiores.

1.7.3- Optimización del ciclo de desarrollo. La planeación estratégica del área de sistemas establece un ciclo de desarrollo progresivo para diseñar un nuevo proyecto de desarrollo o para proporcionar mantenimiento correctivo - evolutivo a un sistema que está actualmente en operación. Está basado en las etapas generales del modelo estratégico planteado en la fig. 1 cuyos componentes son : Análisis del sistema existente, desarrollo nuevo o desarrollo de la nueva versión del sistema de información y Puesta en marcha del sistema. En el caso de que las necesidades del cliente puedan ser resueltas mediante la adquisición de un software de aplicación estándar en el mercado o en el caso de un desarrollo nuevo el modelo estratégico funciona de igual forma. El modelo estratégico expone etapas generales de solución a necesidades de procesamiento de datos, será imprescindible separar estas etapas en fases cuyos objetivos sean más específicos y comprensibles.

El ciclo de desarrollo de un proyecto puede presentar los siguientes casos, en función a la cobertura del proyecto, al tiempo estimado de desarrollo y la prioridad que le fue asignado al proyecto :

Caso no. 1. Si el tiempo estimado de desarrollo del proyecto es mayor a un año en meses - hombre, con un máximo de dos analistas de sistemas, entonces las fases del desarrollo de sistemas se propone sean realizadas de la siguiente forma :

- 1.-Estudio de Viabilidad (EV).
- 2.-Definición de los Requisitos (DR).
- 3.-Elección del Diseño Físico (EDF).
- 4.-Especificaciones Funcionales (EF).
- 5.-Especificaciones Técnicas(ET).
- 6.-Codificación(Cod).
- 7.-Implantación (I).
- 8.-Conversión de Datos (CD).
- 9.-Pruebas de aceptación(P.A).

10.-Puesta en Marcha(PM).

Si el análisis de sistemas, utiliza el caso número 1, entonces podría ser recomendable, desarrollar un prototipo del sistema, durante la fase de Elección del Diseño Físico y al terminar el prototipo, este sea aprobado por el grupo de clientes, continuarán las siguientes fases de desarrollo.

Caso no. 2. Si el tiempo estimado de desarrollo del proyecto tiene una variación de 6 a 12 meses - hombre, con un máximo de dos analistas de sistemas, entonces las fases del desarrollo de sistemas se propone sean realizadas de la siguiente forma :

- 1.-Estudio de Viabilidad (EV).
- 2.-Requerimientos Resumidos(RR).
 - 2.1-Definición de los Requisitos (DR).
 - 2.2-Elección del Diseño Físico (EDF).
 - 2.3-Especificaciones Funcionales (EF).
- 3.-Especificaciones Técnicas(ET).
- 4.-Codificación (Cod).
- 5.-Implantación (I).
- 6.-Conversión de Datos (CD).
- 7.-Pruebas de aceptación(PA).
- 8.-Puesta en Marcha(PM).

Si durante la fase de DR la decisión tomada es la adquisición de un paquete computacional que resuelva las necesidades del negocio, entonces la fase de EDF consistirá en la elección y evaluación de paquetes de software que se adapten a los requerimientos solicitados, se podrá realizar un procedimiento de selección de proveedores, posteriormente para las pruebas se hará una lista de casos, seguido de la conversión (CD), y finalmente la Puesta en marcha (PM).

Caso no. 3

Si el grupo de clientes requiere de mantenimiento de sistemas entonces el ciclo de desarrollo se plantea bajo las siguientes fases :

- 1.-Análisis del sistema existente.
- 2.-Definición de los requisitos de mantenimiento.
- 3.-Codificación y corrección del defecto (Cod).
- 4.-Pruebas (P).
- 5.-Implantación de la nueva versión (I).
- 6.-Conversión de Datos(CD).
- 7.- Pruebas de aceptación(PA).
- 8.-Puesta en Marcha de la nueva versión.

Estos son los casos más frecuentes en los que pueden ser clasificados los proyectos que recibe la gerencia de desarrollo, de los clientes, y a estos se les asignará su grado de prioridad.

1.7.4-Distribución de las cargas de trabajo. Para una óptima coordinación entre las gerencias del área de sistemas convendría que la participación del equipo interdisciplinario interviniera en las fases de diseño, la coordinación de gestión, la gerencia de Desarrollo de Sistemas, la gerencia de Soporte Técnico y grupo de clientes, tendrán participación constante en todas las fases del proyecto, y se sugiere sean de la siguiente manera consulte tabla 2:

FASE DEL PROYECTO	RESPONSABILIDAD
EV	Desarrollo-Mantenimiento y Cliente.
DR	Desarrollo-Mantenimiento y Cliente.
EDF	Desarrollo-Mantenimiento y Soporte técnico.
EF	Desarrollo-Mantenimiento y Cliente.
ET	Desarrollo-Mantenimiento y Soporte técnico.
Cod	Desarrollo-Mantenimiento.
I	Desarrollo-Mantenimiento y Soporte Técnico
CD	Desarrollo-Mantenimiento y Cliente.
PA	Desarrollo-Mantenimiento y Cliente.
PM	Cliente.

Tabla 2

La intervención del área de Desarrollo - Mantenimiento en un proyecto de desarrollo nuevo o mantenimiento de un sistema en operación es tan necesaria. Implícitamente intervienen otras áreas dentro del equipo interdisciplinario. Un óptimo aprovechamiento de la estructura funcional del área de sistemas permite el éxito de la planeación estratégica propuesta. Así mismo el plan engendrado por el equipo interdisciplinario para realizar el seguimiento del proyecto, propone se sigan estos lineamientos .

1.7.5- Métodos para optimizar el desarrollo de un proyecto. Siguiendo una secuencia de tareas administrativas que se plantean en el plan de trabajo que requieren todos los proyectos. Lo siguiente es la organización y decisiones de control, para efectuar cada una de las tareas, siendo la única forma en que el seguimiento del plan sea un hecho. La planeación define las condiciones y restricciones que se requieren para la realización de un proyecto. La programación indica al equipo de proyecto en que fecha debe ser puesta en práctica la tarea correspondiente del plan y finalmente si existen problemas para llevar a cabo la tarea. ¿Que medidas alternativas se sugieren para conseguir las metas propuestas en el plan? y de manera implícita estamos empleando el concepto de retroalimentación del equipo interdisciplinario.

El proceso de seguimiento de un proyecto se inicia con la formulación de plan de trabajo cuyo contenido y forma garantiza la finalización del mismo. Los proyectos son desarrollados bajo una secuela de fases y cada fase es descompuesta en una secuela de tareas elementales a las cuales se le asocian sus dependencias y su tiempo de duración. Como ya ha sido mencionado es compromiso del equipo interdisciplinario elaborarlo considerando todas aquellas actividades que cada grupo considere imprescindible y el orden lógico en que cada actividad deberá ser cumplida.

Los métodos para optimizar un proyecto que se presentan en este capítulo utilizan el plan engendrado por el equipo interdisciplinario siendo el proceso manual. En la actualidad existe software con capacidad de proporcionar seguimiento al proyecto en el que se captura en primer lugar el plan de trabajo y posteriormente los tiempos utilizados, generando una serie de productos, con esta información. Para esto será necesaria una seria evaluación de cada software por el grupo de coordinación de gestión, para seleccionar aquella que se adapte a las necesidades, sin embargo, los conceptos en los que se fundamenta para procesar el contenido capturado son las técnicas que mencionaremos.

El control del proyecto se ejerce supervisando y evaluando cada actividad a medida que se ejecutan los trabajos. Las actividades deben controlarse desde el punto de vista del tiempo, el costo y el funcionamiento, según los planes del proyecto. Las desviaciones encontradas llevarán a acciones correctivas que pueden incluir una revisión del plan, la asignación de fondos, cambios en el personal y otros cambios de recursos. Incluso plantear un nuevo plan de trabajo, considerando actividades implícitas en el plan anterior. Un resumen de lo que ya hemos expuesto se presenta en la siguiente tabla 3:

PLANEACION	PROGRAMACION	CONTROL
1. Identificación del usuario fuente del proyecto	Estructura para la división del trabajo	Control de tiempo, costo y funcionamiento reales.
2. Objetivos	Estimación de tiempo por tarea	Comparación de cifras planeadas contra reales.
3. Estimación de recursos y tiempo	Secuencia de actividades	Determinación de actividades correctivas
4. Nombramiento del personal responsable	Asignación de personal por tarea	Aplicación de controles correctivos

Tabla 3

Tres técnicas que se han utilizado cotidianamente para proporcionar seguimiento a los proyectos, que han dado resultados satisfactorios son: Técnica de revisión y evaluación de proyectos (PERT), Diagrama de GANTT y Método de la Ruta Crítica (CPM).

1). Método PERT⁴. La técnica de evaluación y revisión de programa (PERT), permite dibujar una red de nodos interdependientes y líneas que unen a cada nodo. Cada nodo representa una actividad elemental del plan en la que se asocian las características principales de dicha actividad : periodo de duración, duración, el nombre de la actividad; y cada línea representa la dirección de avance del proyecto. El objetivo de utilizar esta técnica de seguimiento de proyectos es el cálculo del tiempo total de duración del proyecto :

Realista : Es una estimación de tiempo real que se asocia al plan en condiciones normales de ejecución de tareas.

Optimista : Es una estimación que se asocia al plan, si están dadas las condiciones favorables para que se puedan realizar las actividades antes de fechas prescritas.

Pesimista : Es una estimación que esta relacionada a una actividad en condiciones completamente desventajosas, donde una serie de problemas no considerados en el plan causan demora.

La representación de la técnica PERT está en la siguiente fig. 3 :

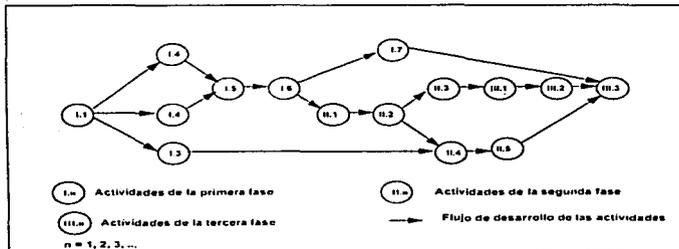


Fig. 3 Red de Actividades PERT

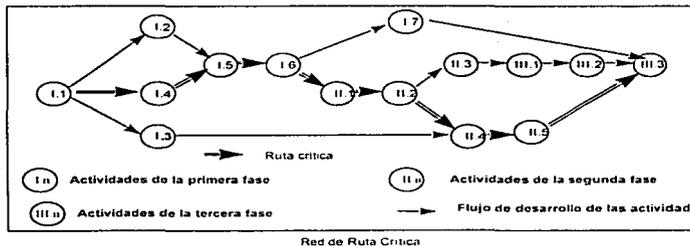
2). Diagrama de GANTT⁵. Un diagrama de GANTT muestra un mapa gráfico, el cual contiene una lista de actividades previamente definidas del proyecto, una columna con el tiempo de duración para cada actividad, y una barra horizontal

⁴ Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones Vol. I Modelos Determinísticos; Juan Prawda W.; Editorial Limusa.

⁵ Métodos Numéricos; Rodolfo Luthe, Antonio Olivera, Fernando Schutz; Editorial Limusa.

- Toda actividad excepto la última, precede a una o varias actividades.
- Se definen nodos ficticios, como aquellos que no consumen tiempo de duración como el nodo inicial y final.

La fig. 4 representa una red de ruta crítica :



donde $n = 1, 2, 3, \dots$

Fig. 4

El objetivo de determinar la ruta crítica es calcular la duración mínima de todo el proyecto, desde su inicio hasta su terminación. Además destacar aquellas actividades fundamentales de duración mínima en la ruta crítica, conformando una trayectoria desde el inicio hasta el final. A las actividades que no están en la ruta crítica pueden posponerse o iniciarse antes de la fecha prevista en el plan, sin que afecte el inicio de un nodo crítico, esta flexibilidad permite el cálculo de tiempos de holgura para los nodos que no son críticos. Las ventajas de utilizar el método de la ruta crítica para la realización de un proyecto son:

- Se determina la posibilidad de alcanzar objetivos definidos en cierto tiempo. Determinar el camino crítico la secuencia de tareas que determina la duración mínima, para la realización de todo el proyecto. En este punto se determina el conjunto de actividades que integran la ruta más corta desde el inicio del proyecto hasta su finalización.
- Establecer las estimaciones de tiempo más probables para las tareas individuales con la aplicación de modelos estadísticos. Se identifica fácilmente las tareas que pueden frenar un proyecto debido a un exceso de trabajo, indicando así la necesidad de más recursos al programar determinadas actividades.

- c) Se evalúa el efecto de cambios en el programa. Por ejemplo, asignar recursos de una actividad poco crítica a una sobrecargada, permitiendo establecer una serie de alternativas.
- d) Permite evaluar el efecto de una desviación entre el tiempo efectivo requerido por una actividad y el tiempo que se había pronosticado.

1.8. Modelos estratégicos. Los modelos estratégicos constituyen los conocimientos complementarios que los analistas de sistemas deben tener, para aplicarlos en el momento de realizar las fases de Definición de Requisitos, Codificación, Pruebas de aceptación; sea para el desarrollo de un nuevo sistema de información o para mantenimiento. Entre los modelos útiles están los siguientes :

- Modelo de reutilización de código fuente.
- Modelo de diseño de base de datos.
- Modelo de reingeniería.

El modelo de reutilización del código fuente proporciona a los analistas de sistemas las condiciones que un programa fuente deberá cumplir para ser reutilizado. El diseño de base de datos establece los conocimientos que deben ser considerados al momento de definir sus entidades y sus relaciones durante el diseño del mismo. Finalmente el modelo de reingeniería proporciona al negocio las respuestas a las seis preguntas elementales que ocurren durante la productividad ¿Qué, Como, Donde, Porque, Cuando, y Quién?

1.8.1) Reutilización de código fuente. El diseño de la codificación se refiere al proceso de identificar e incluir en cada programa fuente un conjunto de procesos reales, a lenguaje de máquina, para convertirse en algoritmos, y representando a los procedimientos del negocio. Un programa fuente o código representa en la realidad un conjunto de instrucciones en algún lenguaje de máquina, colocadas en cierto orden para ejecutar un conjunto de operaciones y obtenga ciertos resultados al realizar un corrida del programa.

Para iniciar el proceso de codificación, los diseñadores tienen la necesidad de contar con el diccionario de datos y un glosario de términos. La base de datos creado en el sistema operativo del hardware configurado, finalmente es la representación del modelo lógico planteado durante la fase de Definición de Requisitos.

En el contexto de programación de computadoras, son empleados un conjunto de instrucciones de lenguaje de máquina, que efectúan bifurcaciones, bucles, cálculos y definiciones de identificadores, que representan el control, para la captura y validación de datos, o restricciones de acceso, cuyo origen son los procedimientos productivos del cliente y todo esto determina la calidad del código fuente escrito.

Se puede entender a la calidad del código fuente como la mejor manera de poder manipular, entender, integrar e instalar, cada programa fuente generado, en este sentido se describirá cuales son esas condiciones que determinan la calidad.

Factores de la calidad de los programas fuente⁷. La metodología que se utilice para generar nuevos desarrollos de sistemas de información o para el mantenimiento deberá promover la producción de programas fuentes, de acuerdo a las siguientes restricciones de diseño; con la finalidad de que su utilidad no sea particular, sino mas bien pueda ser reutilizado por otros equipos interdisciplinarios, destinados a otros desarrollos.

La modularidad.- Define la independencia funcional de los componentes de un programa en términos de la función particular que realiza.

La abstracción.- identifica las propiedades esenciales comunes a entidades superficialmente diferentes y hace inaccesible la formación no necesaria.

La localización.- Permite que el diseño del sistema de información refleje las entidades y relaciones a las que concierne.

La uniformidad.- garantiza la consistencia del código fuente y de las técnicas de documentación a lo largo del desarrollo del proyecto.

La eficiencia.- La cantidad de recursos de computadora, de código fuente y tiempo de acceso, requeridos para la corrida de un programa para que lleve a cabo sus funciones.

La reutilización.- El grado en que un programa o partes de él, se puedan reusar en otros sistemas de información, de acuerdo al alcance de las funciones que realiza el programa.

La facilidad de mantenimiento.- El esfuerzo requerido para localizar y arreglar un error en un programa fuente.

Selección del código fuente. Una gran mayoría de los líderes de proyectos de sistemas de información están de acuerdo en que la mejora de la productividad del desarrollo de sistemas de información y de la calidad de los programas fuente es desarrollarlos utilizando las condiciones mencionadas en el párrafo "los factores de la calidad". Los bloques constructivos de sistemas de información estarán disponibles para la construcción de grandes sistemas de información con el menor esfuerzo de desarrollo, partiendo desde el inicio.

⁷ Ingeniería del Software un Enfoque práctico; Roger S. Pressman; Editorial Mc. Graw Hill

Sin embargo, si existen bibliotecas de sistemas de información reutilizable para el desarrollo de sistemas comerciales, problemas científicos y de ingeniería, entonces convendría obtenerlos y reutilizarlos. Cuando se especifica que el sistema de información es reutilizable como recurso, entonces el que realice la planeación del desarrollo del código fuente deberá considerar dos reglas :

1.- Si el código fuente existente satisface los requisitos, hay que adquirirlo. El costo de la adquisición del código fuente existente será casi siempre menor que el costo de desarrollo del nuevo código fuente.

2.- Si el código fuente existente requiere algún mantenimiento antes de poder integrarlo de forma adecuada en el proyecto, se tiene que proceder con mucha cautela. El costo de mantenimiento puede ser a veces mayor que el costo de desarrollo del nuevo código fuente para el proyecto.

En las siguientes figuras 5.6 y 7 se pueden apreciar los modelos de comportamiento del software, hardware y sistemas de información respectivamente, desde su instalación hasta convertirse en obsoletos.

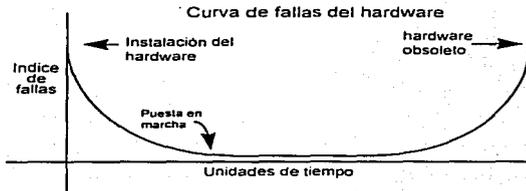


Fig 5

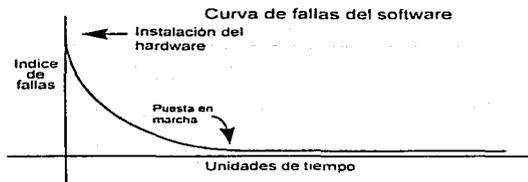


Fig 6

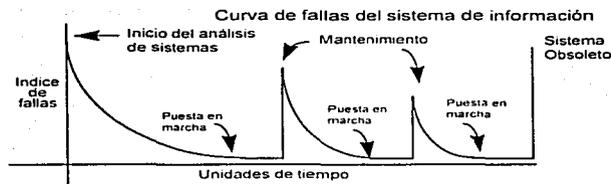


Fig 7

1.8.2 Diseño de la estructura de datos. Es de particular importancia en el diseño de las estructuras de datos que estos se almacenen en el hardware de manera que se las pueda utilizar independientemente de la amplia variedad de desarrollo de sistemas de información que se quiera hacer, y que pueda ser modificada fácil y rápidamente sin perjudicar la manera de utilizarla, siempre y cuando no vaya en contra de la normatividad de uso que defina el grupo de clientes.

Dos aspectos del diseño de la estructura de datos son importantes con miras a lograr mayor flexibilidad de uso que es esencial en la mayoría de los sistemas de información que son diseñados para extraer la información. Primero, los datos deben ser independientes de los programas fuente que los utilicen, de modo que se les pueda enriquecer y reestructurar sin que resulte necesario modificar los programas o código fuente. Segundo, debe ser posible interrogar y explorar el contenido de la estructura de datos sin necesidad de recurrir a codificar programas fuente utilizando algún lenguaje de máquina.

La estructura de datos puede definirse como una colección de archivos interrelacionados mutuamente, cuyo contenido son registros y cada registro representa a una ocurrencia, almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es la de servir a uno u otro sistema de información, de la mejor manera posible;

los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los sistemas de información que los usen. Se dice que un sistema de estructuras de datos comprende a un conjunto de estructuras cuando estas son totalmente independientes desde el punto de vista conceptual.

Muchos de los datos que se hayan almacenados en diferentes estructuras de datos con distintas finalidades y con diferentes fechas de actualización, en ellos podrá existir una sorprendente cantidad de datos duplicados o redundantes. En el diseño de las estructuras de datos los expertos se esfuerzan por reducir esta redundancia. En muchos sistemas de estructuras de datos se admite cierta redundancia con el objeto de reducir el tiempo de acceso a los datos. Algunas veces la redundancia puede justificarse por ejemplo si los registros se duplican es para facilitar la reconstrucción de las estructuras en caso de daño accidental.

Una estructura de datos no es definitiva una vez que esta ya está en operación, pueden surgir nuevas necesidades del cliente y esta en constante cambio y crecimiento. La estructura de datos debe prestarse a una fácil reestructuración siempre que haya que agregar nuevos campos de datos o utilizarlos para nuevos sistemas de información. Esta reestructuración no debe originar la necesidad de sobrescribir los programas fuente para un sistema de información.

A menudo se habla de la independencia de los datos como uno de los atributos destacados de la estructura de datos. Esta idea implica que los datos y los sistemas de información que de ellos se sirven son mutuamente independientes.

Para diseñar una estructura de datos se recurre al conocimiento de la realidad extractando la sustancia de los objetos : entidad y atributo. Se llama entidad al objeto elemental sobre el cual le pertenecen un conjunto de características y que se le puede reconocer como un objeto único entre otros. Se le llama atributo a cada una de las características que describe a una entidad.

Para cada entidad es necesario un identificador o identificadores para poder almacenar las ocurrencias como únicas y para poder encontrarlo en la unidad de almacenamiento. Se denomina llave al identificador o identificadores de la entidad que la computadora utiliza para poder ponerle ordenamiento al conjunto de datos relacionados a dichos identificadores, esto conduce a definir una base de datos como una estructura relacional.

Estructura de datos relacional⁵. Una estructura de datos es un conjunto de archivos relacionados mediante algún atributo común, de un archivo de datos a otro. Cada archivo define a una entidad del negocio y esta constituido por un conjunto de campos asociados a

⁵ Organización de la base de datos ; James Martin ; Editorial Prentice Hall.

Técnicas de Bases de Datos Estructuración en Diseño y Administración ; Shakuntala Atre ; Editorial Limusa.

los atributos de la entidad. Para la máxima protección contra los futuros cambios en la base de datos y su uso, se deberán aplicar los criterios de la normalización.

Los criterios de la normalización deberán ser entendidos como un procedimiento aplicado a la base de datos relacional y se considera en tres etapas :

Diseño de la estructura de datos a la primera forma normal, es decir, convertir las entidades reales a la forma de matriz de datos o estructura de datos en dos dimensiones. Suprimir redundancias es la segunda forma normal, definir la independencia de los datos es haberle aplicado la tercera forma normal. La aplicación de este procedimiento al diseño de la estructura de datos minimiza la redundancia en la definición de las entidades.

Dependencia funcional

El atributo B de una relación relación R es funcionalmente dependiente del atributo A de R si, cada valor de A está asociado con no mas de un valor de B dentro de la relación R. O sea que B es funcionalmente dependiente de A y es equivalente a decir que A identifica a B, si en cualquier instante es conocido el valor de A, el valor de B queda determinado.

Segunda forma normal

Una relación R se halla en la segunda forma normal si esta en la primera forma normal y cada uno de sus atributos no primos es dependiente funcional completo de cada clave candidata de R.

Tercera forma normal

Supongamos que A, B y C son tres atributos o tres colecciones de atributos, de una relación R. Si C es funcionalmente dependiente de B o B no es funcionalmente dependiente de C, se dice que C es transitivamente dependiente de A.

Una vez definidos el modelo lógico y sus interdependencias, es posible ejecutar automáticamente las tres etapas de la normalización.

1.8.3- Modelo estratégico de reingeniería

Objetivos. Definir los objetivos y alcances de un proyecto de sistemas de información, será el primer paso para iniciar el proceso de reingeniería. La reingeniería esta intimamente relacionada a los proyectos de sistemas de información, puesto que ambos modelos aplicados en el proceso están orientados a la reducción de costos y mejoramiento de los procedimientos productivos. Se puede destacar naturalmente que la finalidad principal de poner en marcha un nuevo sistema de información es reestructurar las etapas de un proceso productivo dentro del negocio.

¿Cómo definir los objetivos de un proyecto de sistemas? Es un problema muy común, entre el grupo de clientes, hacer la descripción de los objetivos de un proyecto para innovar un sistema obsoleto, puesto que son diferentes puntos de vista y por lo cual requiere de unificación consensuante de criterios para definir con claridad lo que se quiere.

En primer lugar el grupo de clientes deberá tener el conocimiento de los procedimientos desde el momento de la recepción de los insumos y los departamentos involucrados para efectuar los procesos de transformación, que departamento transforma el insumo en su primera fase y a que departamento deberá ser canalizado este resultado. Otro departamento toma este resultado y efectúa, una segunda transformación, puede ser que al mismo tiempo en otro de los departamentos se este efectuando funciones en paralelo para la transformación del mismo insumo y después lo deban canalizar a un n - ésimo departamento para proporcionarle el acabado final al producto.

En segundo lugar teniendo conocimiento del funcionamiento del proceso productivo para rediseñarlo de acuerdo a los objetivos nuevos del negocio se pueden hacer diferentes análisis de descomposición del proceso en etapas hasta obtener diferentes conjuntos de procesos y se efectúe la selección del proceso óptimo.

Este es el inicio del análisis de sistemas, la comprensión del proceso productivo anterior para reestructurarlos.

Resultados del análisis de sistemas. El análisis de sistemas suministra información sobre como se realizan actualmente las funciones, como se toman las decisiones y como se calculan los parámetros de decisión.

Cuando un negocio ha alcanzado un tamaño mediano, lo primero que aparece es la burocracia. La organización y las barreras generan problemas de comunicación y de flujo de trabajo; el cambio se hace lento y la ayuda entre los departamentos se reduce por el papelote y el egoísmo prevalente entre las gerencias, lo cual puede obstaculizar el análisis de sistemas. Cada cambio nuevo se plantea con las mejores intenciones y la mayoría de estos brindan beneficios, no obstante al aplicarlos como elementos adicionales a la productividad del negocio, parte del grupo de clientes se resisten a utilizarlos.

Teniendo en cuenta que el equipo de analistas pueda revisar todo el proceso productivo - directivo a todos los niveles jerárquicos que estén involucrados, tendrán la sencillez para realizar consultas de información a los niveles funcional y operacional. El equipo de trabajo revisa de la misma forma los términos empleados para describir acciones, estos términos y conceptos podrán ser estandarizados para una óptima comunicación entre los departamentos que integran el negocio. Los conceptos fundamentales que estructurarán el diseño de la base de datos tendrán que ser incorporados a un diccionario de datos, para su constante consulta.

Es muy importante que el equipo de trabajo no omita detalles de donde comienza una función, donde termina y el producto obtenido, donde debe ser canalizado, si forma parte de una materia prima o un producto final. El resultado del análisis de sistemas estará representado por un conjunto de modelos: lógico, físico y organizacional y permite a la gerencia de desarrollo de sistemas la toma de decisiones para la requisición y adquisición del Hardware adecuado al volumen de transacciones que un negocio genera diariamente. Adquisición del software para operar el Hardware y también para desarrollar el nuevo sistema de información que actualice el sistema obsoleto.

Bajo procedimientos productivos el cliente obtiene resultados. Un procedimiento se define como una actividad que se lleva a cabo en una serie de etapas para producir un resultado específico o un grupo coherente de resultados específicos. No es necesario que las etapas deban definirse, ni que sean consistentes o que se realicen en una secuencia en particular, pueden ser realizadas por personas o por máquinas. Como único requerimiento crítico es que los procedimientos son grupos de acciones que tienen un propósito común que hace avanzar el proceso productivo del grupo de clientes en alguna forma.

Por la extensión de los procedimientos de trabajo a través de las líneas organizacionales, el alcance de los procedimientos tiende a ampliarse bien puede ser en forma definida o bien sea ocultando tareas. La extensión del alcance puede controlarse en diferentes formas. La primera consiste en determinar cuidadosamente los límites de los procedimientos que se van a reestructurar, siendo necesario analizar cuáles tareas pertenecen realmente al procedimiento mismo, que resultados se obtienen de su aplicación para circunscribir el alcance a un nivel que permita manejarlo.

Aplicación de la reingeniería⁹. El primer paso para aplicar la reingeniería en el negocio del cliente es haber establecido que procedimientos serán automatizados con el proyecto de sistemas de información, y que procedimientos seguirán siendo manuales por su naturaleza de gestión, y además como optimizar los procedimientos manuales, posteriormente llevar a cabo un análisis de sistemas para comprender el conjunto de procedimientos.

Los procedimientos de una corporación pueden crecer en forma desordenada y con tareas inconsistentes sin que los directivos se den cuenta, implicando incrementar el tiempo de realización. Los costos pueden diluirse en el crecimiento de los procedimientos desordenados. Y por lo tanto un objetivo inherente en un proyecto de innovación de sistemas obsoletos para el cliente es la reducción de costos. De manera más explícita serían costos de mano de obra, costos de obtención de la información, costos de materiales y suministros, costos administrativos.

⁹ Reingeniería cómo Aplicarla con éxito en los negocios; Daniel Morris, Joel Brandon; Editorial Mc. Graw Hill.

Estrategía Dinámica en los Negocios El arte de Planear, Theodore A. Smith; Editorial Mc. Graw Hill.

La reingeniería es la mejor manera de lograr que los procedimientos del grupo de clientes alcancen las nuevas metas fijadas, el posicionamiento es la mejor forma de establecer estas metas. El posicionamiento en sí mismo tiene metas que se logran de la mejor manera durante las primeras etapas de implementación.

La práctica del posicionamiento implica la revisión de la relación entre políticas y reglas del grupo de clientes. Esta relación es vertical, ya que las políticas son definidas por reglas y estas, están definidas por acciones a nivel más bajo específicos de los departamentos. En conjunto estas reglas suministran una dirección sobre como se realizan las actividades, como se toman las decisiones.

Las reglas se aplican a múltiples funciones y pueden cruzar los límites de los procedimientos. Si se quiere determinar donde se emplea una regla, se necesita una matriz de todas las funciones y reglas, para lo cual la denominación y definición de estas últimas se deben estandarizar.

Los directivos de todos los niveles deben enfatizar la posición en la reingeniería y su principal papel en el cambio de la operación. La dirección deberá considerar la creación de un grupo que aclare la experiencia de la reingeniería; cuando se realizan los esfuerzos, se aprende mucho acerca de los procedimientos del grupo de clientes. En las entrevistas con los directivos y el personal se definirá una gran variedad de información sobre quién, cuándo, donde, cómo y por qué. La aprobación formal por parte de los directivos apropiados será un prerrequisito para continuar. A cada directivo involucrado en el cambio reafirma su conformidad con el modelo de reingeniería propuesto o con la información escrita. Este proceso motiva a las personas a revisar la información realmente y obliga a un entendimiento ya que nadie quiere firmar documentos que no comprende, aquí lo más importante para los directivos es preguntar todo lo posible acerca de los temas en que se muestre inseguridad, de ser necesario se modificará el documento a fin de poderlo firmar.

Una vez confirmado el apoyo del nivel directivo, el siguiente paso consiste en establecer la infraestructura del posicionamiento, en la identificación de los departamentos en donde comenzará a aplicarse el proceso y el orden de desplazamiento.

Tanto el equipo de proyecto como el grupo de clientes deben esforzarse por crear un ambiente en donde el equipo de proyecto sea estimulado para observar cualquier cambio en los procedimientos que tienen bajo su responsabilidad a consecuencia de la puesta en marcha del sistema de información.

Un apoyo para realizar el proceso de reingeniería es el organigrama del negocio, documento que se cree definido, aunque puede no estar actualizado. Si esto es real el grupo de clientes tendrá un diagrama jerárquico que define la división de la estructura corporativa en departamentos interrelacionados, hasta el nivel más bajo.

La reingeniería exige un apoyo responsable de la gerencia de desarrollo de sistemas si se tiene en cuenta que los sistemas de información y la tecnología son los elementos

primarios que capacitan al grupo de clientes y proporcionan ventaja competitiva. Esta área necesita de inversiones muy bien direccionadas; para tal efecto, se evaluará el ambiente descrito en los modelos organizacionales, lógico y físico, lo cual respaldará las directrices futuras del negocio y avanzará de acuerdo al plan estratégico establecido.

El procedimiento de aprobación se procurará hacerlo de abajo hacia arriba. Los empleados de los niveles más bajos implicados en el esfuerzo, serán quienes contribuyan a la creación del modelo y a la recopilación de la información; asimismo, serán los primeros en certificar los análisis del posicionamiento.

El éxito radica en la disponibilidad de la información frente al control sobre su aplicación. Un control excesivo representa limitaciones en el acceso, pero reduce en gran medida los riesgos de perder la calidad e integridad del documento. Se sugiere la técnica de ensayo y error, ya que pueden presentarse eventualidades.

Capítulo 2

Práctica de la Planeación Estratégica

Los recursos tienen un valor estratégico en proporción con su capacidad para prestar utilidad durante la productividad de los proyectos es importante evaluar los recursos necesarios a ser adquiridos haciendo una clasificación de los mismos. Los recursos básicos de un negocio son: instalaciones, empleados, técnicas, diseños y tecnología. En un momento dado al valorar los recursos resulta que, un recurso puede exceder el valor de otro, dependiendo de las necesidades que actualmente se tengan, y además considerando la flexibilidad asociada a los recursos, un recurso puede producir otro, y recursos que pueden ser transformados de un tipo a otro.

Por consiguiente, es responsabilidad de la dirección administrativa establecer el valor estratégico de los recursos y de definir los criterios para la selección exhaustiva de los mismos. Sobre todo la planeación y adquisición de los recursos deberá comenzar bajo las necesidades que el cliente solicita, combinado con los objetivos del área de sistemas de la siguiente forma:

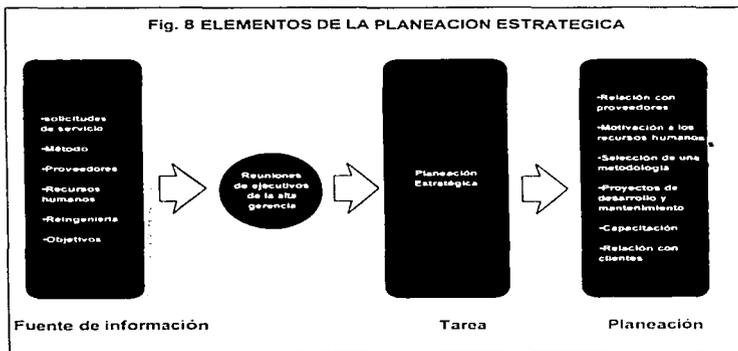
- Desarrollar un grupo de prioridades de acuerdo a los informes de los proyectos y la manera de establecer los controles para su desarrollo. (Discutido en la sección 1.2.2, del capítulo 1, "Asignación de prioridades")
- Suponer condiciones, las cuales sugerirán que recursos serán necesarios adquirir, con el fin de cumplir con los compromisos a los que se comprometan los ejecutivos de sistemas.

Los criterios iniciales también pueden ser basados sobre el grado de experiencia de sistemas para relacionarse con los clientes y resolver las solicitudes de servicio recibidas.

En general los principales recursos que son utilizados para el desarrollo de los proyectos son: metodología, recursos humanos, capital, proveedores, capacitación, y algunos otros recursos menos tangibles como lo es la experiencia para el desarrollo de modelos.

La información requerida por los ejecutivos de la alta dirección de sistemas para generar la planeación estratégica, depende de las necesidades del cliente, de la capacidad de los proveedores, de los métodos de trabajo, de los recursos humanos, las inversiones, la reingeniería, los objetivos mismos, y los riesgos asociados. En resumen los ejecutivos deben considerar las partes de un proceso de planeación: Fines, Medios, Recursos, Realización, y control¹. Evidentemente su impacto positivo a la dirección administrativa de sistemas depende mucho de las suposiciones aproximadas que se hayan hecho del medio ambiente en el que se desenvuelve.

Los riesgos asociados por motivo de fracaso, en cada uno de los proyectos prioritarios son supuestos en un 20 por ciento. La garantía de obtener un 80 por ciento de productos terminados y tangibles que el cliente utilizará aun representa una ganancia aceptable. La fig. 8 muestra los elementos considerados para realizar la planeación estratégica:



2.1 Criterios para valorar una metodología²: Con la finalidad de que al área de sistemas obtenga resultados homogéneos, con duración mínima, en cuanto al diseño de modelos asociados a los proyectos, es requerido el establecimiento de las condiciones deseables que

¹ Un Concepto de Planeación de Empresas; Russell L. Ackoff, Editorial Limusa.

² Evaluation Criteria for Methodology Tools; Andersen Consulting; Software Products.

reúna una metodología de apoyo, si es que aún no se cuenta con alguna, o para actualizar la ya existente, de esta forma las conclusiones de la dirección de sistemas es que los sistemas de información sean homogéneos uno de otro.

2.1.1- ¿Porqué es necesario utilizar una metodología? Actualmente, el avance tecnológico proporciona a los negocios orientados al desarrollo de sistemas, un enorme potencial para poder desarrollar sistemas de información ya sin el uso de código, reduciendo el periodo de tiempo de la fase de programación, y además con características de portabilidad y escalabilidad. El avance tecnológico ha creado también la arquitectura Cliente - Servidor para obtener un óptimo desempeño del hardware, la programación orientada a objetos y multimedia, estas últimas permiten la obtención de mayor calidad de presentación y proceso de un sistema de información para beneficio de los clientes, esto quiere decir que los analistas, diseñadores de sistemas y líderes de proyecto deban adquirir la capacitación adecuada para que a su vez la apliquen en el desarrollo de los proyectos.

Con el auxilio de la metodología, significa para los analistas de sistemas, simplificar la curva de aprendizaje, es decir los proyectos retomados serán fácilmente comprensibles. La transición de una metodología a otra dentro de una gerencia de sistemas complica proyectos en proceso de desarrollo, una recomendación sería trabajar en paralelo hasta poder adaptarlos y además que todos los nuevos proyectos se diseñen adoptando las reglas de la nueva metodología.

Derivado de lo anterior la asignación o reasignación de los recursos humanos a los proyectos tiene implicaciones de tiempo insignificante.

El empleo de una metodología es una forma de garantizar la productividad, pronosticar y minimizar el impacto sobre la curva de aprendizaje, frente al logro de los objetivos de cada proyecto y asegurar el desarrollo óptimo de un sistema de información o nueva versión, bajo un control de calidad. Así mismo el auxilio de la metodología facilita el seguimiento de la planeación de tareas, a los responsables, los estándares son definidos en un esquema práctico. Debido a que una metodología identifica en su contenido el paradigma útil en el desarrollo o mantenimiento de sistemas, es posible conocer las expectativas en el seguimiento del proyecto. En conclusión: una metodología apoyara a conseguir las mejores soluciones en sistemas de información para el grupo de clientes.

2.1.2 Calidad del sistema de información. Uno de los objetivos a lograr a corto plazo con el empleo de una metodología es la consistencia de criterios a los actores concernidos en el proyecto. Esto posibilita los siguientes cambios dentro de una gerencia de desarrollo de sistemas; intercambio de proyectos entre líderes de proyecto y mas aun intercambio de analistas y diseñadores de sistemas para los proyectos, sin que por ello esté en riesgo la calidad del proyecto.

El material contenido en otras metodologías concretamente hablando : técnicas para garantizar la calidad, técnicas de acopio de información, diseño de prototipos, diseño de base de datos, seguimiento de presupuesto para la adquisición de software y hardware, una

adhesión inteligente de estas técnicas a la metodología elegida carente de estos conceptos será una buena estrategia que asegurará la documentación que anteceda a los sistemas de información, de esta manera serán totalmente estandarizados y homologados por el área de sistemas, y todo acorde a la nueva tecnología y a los requerimientos solicitados por el cliente.

2.1.3 Longevidad del sistema de información. Una metodología auxilia a la dirección administrativa a generar un plan corporativo de proyectos, cual si fuera amarrar un rompecabezas, en el que cada sistema de información estará integrado a los otros sistemas de la corporación, mediante una interfaz, aunque esto sea aún una utopía para los grandes negocios en el que difícilmente se llegan a acuerdos comunes para estandarizar los sistemas de información de apoyo a los clientes, utilizando bases de datos comunes y el mismo software de desarrollo.

Cuando un sistema de información esta esencialmente desarrollado a partir de las necesidades de los clientes y es compatible con las estrategias y futuro del cliente, entonces su longevidad o vida útil está asegurada por un periodo de por lo menos diez años. Otros factores que contribuyen a la longevidad de un sistema de información es el diseño de la arquitectura de hardware, comunicaciones instalados y procedimientos administrativos comunes para la corporación.

2.1.4 Comprar o desarrollar una metodología. La capacidad del área de sistemas normalmente está limitada, muchos proyectos prioritarios tienen asignado un número limitado de recursos humanos, esta carencia imposibilita la designación de expertos dedicados al diseño de una metodología original. Iniciar un proyecto de diseño de una metodología requiere por lo tanto de la designación de recursos humanos orientados a la investigación, también implica la presupuestación de recursos económicos y para el seguimiento será necesario un programa exhaustivo de investigación tendiente a la constitución de la metodología a la medida del área de sistemas, someterlo a autorización y planear su implantación, durante su aplicación podrian ser detectados una serie de deficiencias a fin de que en un futuro sean corregidos. Sin embargo el objetivo de un área de sistemas normalmente no permite desviar recursos a la investigación de esa naturaleza.

De esta forma, la aplicación de una metodología que ya haya dado resultados conviene ser seleccionada. En el mercado ya existe una amplia variedad de metodologías, conviene evaluar algunas y de acuerdo a las necesidades del proceso productivo del área de sistemas, tomar la decisión de adquirirla.

Es necesaria la incorporación de una metodología con herramientas de desarrollo de sistemas, herramientas para la administración y evaluación de proyectos y herramientas para la administración del presupuesto, todas estas funciones para maximizar la productividad. La integración de estas herramientas, sin embargo resulta difícil, pero no imposible. Una metodología con sus herramientas asociadas, preferiblemente estará actualizada de acuerdo con el avance tecnológico, para permitir a quienes la utilicen

mantener un mismo nivel de productividad. La difícil tarea de mantener actualizada una metodología con las nuevas herramientas que van surgiendo y esto representa un enorme reto para la dirección administrativa del área de sistemas.

Si la dirección administrativa del área de sistemas ha tomado la decisión de desarrollar una metodología original entonces deberá realizar los siguientes trabajos :

- Investigación y Contratación de asesoramiento para la constitución de una metodología original.
- Designación de recursos humanos dedicados de tiempo completo en la definición de las entradas y salidas, y los procesos de servicios de información en los que trabajan, cotidianamente.
- Asignación de recursos destinados para capacitar al personal de sistemas y mantener comunicación constante con el personal proporcionándole soporte.

Considerando los aspectos anteriores de tiempo, recursos humanos, esfuerzo e inversión, cualitativamente el diseño de una metodología original representa desventajas para el área de sistemas.

2.1.5 Soporte de la metodología seleccionada. Posteriormente a la selección de la metodología, es la aplicación del mismo, siendo su resultado un tanto intangible, sin embargo previamente a la selección de los actores que participen en los proyectos de desarrollo o mantenimiento de sistemas de información, los líderes de proyecto propondrán una lista de analistas de sistemas que se integrarán al programa intenso de capacitación y aprovechar las bondades del mismo. La aplicación exitosa de la metodología sobre los objetivos de los proyectos sugiere de los actores un conocimiento extenso y dominio de los conceptos en la metodología definidas, de esta manera la selección de los actores que serán capacitados ha de ser de forma gradual y en grupos, lo cual permitirá al proveedor, transmitir el conocimiento teórico y pragmático dependiendo de los intereses de cada grupo en particular. Por lo tanto, el objetivo del proveedor de la metodología será transmitir el conocimiento a varios niveles jerárquicos del área de sistemas.

Los requerimientos mínimos para los instructores, en primer lugar, es ser expertos en la impartición de cursos y en segundo lugar, dominio de la metodología. En cuanto a la selección de las instalaciones, preferiblemente ha de ser un centro de capacitación profesional, totalmente equipado y utilizándose material didáctico de apoyo. Durante la impartición de los cursos es aconsejable sean empleados técnicas de dinámica de grupos, tutoriales, material audiovisual y otros.

La metodología que sea elegida, será una parte integral de la vida rutinaria del área de sistemas, por lo tanto el proveedor del mismo tiene como responsabilidad garantizar

saporte técnico oportuno a mínimo costo, también es imprescindible que posea experiencia necesaria para la consulta repentina de los conceptos y herramientas asociadas dándosele la correcta interpretación. Una buena imagen del proveedor consiste en mantener diferentes canales de comunicación y retroalimentación con los clientes. Los siguientes materiales pueden ser difundidos : boletines, conferencias y representaciones, demostraciones por representantes de cuenta.

2.1.6 Apoyo para asegurar la calidad. Esencialmente el alcance de la metodología pretende influir sobre los objetivos, su estructura organizacional, estándares convencionales y aplicación de herramientas, en lo particular en la gerencia de desarrollo de sistemas a nivel de analista y diseñador de sistemas. La actitud del equipo interdisciplinario con conocimiento de la metodología será poseer la capacidad para generar controles sobre el seguimiento de la planeación; añadir, cancelar o modificar tareas que permita reconocer nuevas necesidades que no hayan sido visualizadas en su momento y que por ello sea motivo de ocasionar desviaciones irreversibles al proyecto.

Es imprescindible el manejo de una metodología pues propone programas de aseguramiento de calidad para los productos terminados, mismo que ha de ir forjándose durante el ciclo de vida del proyecto. La metodología debe indicar que productos deben ser obtenidos, los objetivos a cumplir en cada fase del ciclo de desarrollo del proyecto, de tal forma que los actores que participan, estén concentrados en realizarlos.

2.1.7 Soporte de nueva tecnología. Los conceptos definidos en la metodología debe tener una cobertura más allá del desarrollo e implantación de un sistema de información, si esto no fuera así imposibilitaría una retroalimentación del analista y diseñador refiriéndose específicamente a nuevas necesidades que el cliente plantea para el mantenimiento de los sistemas de información. El concepto de valoración de un sistema de información tiene por objeto hacer un análisis de un sistema en operación en manos del grupo de clientes quienes directamente reciben los beneficios y visualizan la carencia de procesos. Para el área de sistemas esto significa mantenimiento evolutivo o generación de una nueva versión del sistema en operación y al mismo tiempo compromisos de soporte técnico al cliente.

Debe transcurrir un periodo de tiempo considerable desde la puesta en marcha de un sistema de información hasta el acopio de nuevos requerimientos, por lo tanto debido a esto y al vertiginoso cambio tecnológico es necesario mantener actualizada la metodología para que este siga siendo útil a la gerencia, y al mismo tiempo proporcionar soporte al cliente a la altura del progreso. Por lo tanto la selección de una metodología, invita a una investigación a gran escala de las metodologías comerciales existentes y elegir la que dirija explícitamente los retos de diseñar una interfaz cliente - gráfico, diseñar sistemas orientados a objetos, sistemas abiertos en arquitectura cliente - servidor y sistemas expertos; bajo políticas de normatividad ergonómica, y amigable al cliente. Representa un reto serio para los proveedores el comprometerse a mantener una metodología actualizada integrando en él, nuevas técnicas y herramientas.

2.1.8 Técnicas¹. Preferentemente, en el contenido de la metodología deberá incluir una variedad de técnicas para apoyo a la realización de las fases del desarrollo de sistemas tales como : diseño de prototipos, diseño de diagrama de flujo de datos, elección del diseño de la base de datos entre relacional o jerárquica y además que contengan las reglas para aplicar los criterios de normalización de la base de datos. Algunas metodologías están especializadas en la obtención del modelo lógico, presentando serias desventajas en otras herramientas. Si las necesidades del área de sistemas difiere entre procesamiento de imágenes, manejo de datos y voz entonces la metodología esencialmente debe proporcionar un enfoque balanceado de estos conocimientos. Es deseable que la metodología a ser seleccionada reúna cualidades que faciliten su aplicación a nivel administrativo, desarrollo y mantenimiento de sistemas y soporte técnico.

El origen de manufactura puede conocerse por las técnicas que la componen, de esta manera se puede inferir que su manufactura es cien por ciento teórica o cien por ciento pragmática.

Si es creada en un entorno académico, por expertos teóricos, quienes en la actualidad carecen de conocimientos sobre proceso administrativo práctico y tampoco están dedicados al desarrollo de sistemas y por ende tampoco tienen nociones de implantación y evaluación de sistemas en operación, entonces es una metodología cien por ciento teórica.

Otras metodologías por el contrario tienen características opuestas porque fueron manufacturados en un medio ambiente más pragmático y mas afín con una mezcla de teoría en su esencia, eso quiere decir que en su constitución han intervenido un equipo de profesionales expertos en el desarrollo de sistemas, administración y evaluación de proyectos, y clientes, lo cual proporciona una ventaja considerable para ser elegida como la mejor alternativa ¿Y usted que opina? Una metodología con tal antecedente, materializa la experiencia de servicios profesionales de análisis, diseño y mantenimiento de sistemas de información; el área de sistemas podría beneficiarse de estos años de experiencia.

2.1.9 Facilidad de manejo. Una característica optativa para quienes tienen un contacto directo con la metodología es relacionarlo con una interfaz amigable y utilizando dispositivos periféricos de la computadora. Los analistas de sistemas y líderes de proyecto deberán tener todas las facilidades para tener acceso a esta herramienta a un nivel más detallado, mientras que otras con mayor experiencia tendrán necesidades de consulta más específicas. Se sugiere que adicionalmente a esto, se tenga el apoyo de tutoriales que expliquen las funciones de la herramienta destacando sus potenciales. Por el contrario existen metodologías que solo están impresas en papel.

Las ventajas de las metodologías que solo tienen presentación impresa es la facilidad para ser fotocopiadas parcial o totalmente, o utilizadas para propósitos de presentación, la desventaja principal de esta metodología es su obsolescencia. Una

¹Análisis y Diseño de Sistemas de Información, James A. Semb, Editorial Mc. Graw Hill.

metodología disponible en archivo puede ser utilizado en variadas formas incluso instalarlo en una red LAN.

2.1.10 Soporte a múltiples usuarios. Para finalizar los requerimientos deseables que deba satisfacer una metodología el soporte en línea multi-usuario sustentado en una arquitectura de computadoras tipo Red de Area Local (LAN), de modo que sea accesible a todos los actores del equipo que requieran de esta herramienta. Se sugiere que cada actor se interne en las páginas de la metodología y localizar ágilmente cualquier párrafo con la finalidad de aplicarlo durante la planeación, calendarización, asignación de prioridades a los proyectos y también con la idea de establecer compromisos factibles de ser cumplidos.

2.2 Orientación de los recursos humanos. La actitud actual en el área de sistemas frente al cliente debe ser la capacidad para satisfacer los requerimientos que le son demandados, a través de la solicitud de servicio ; con oportunidad, calidad y cantidad. Frente a este reto, los gerentes, coordinadores y líderes de proyecto responden con la mejor selección y asignación de recursos humanos a la conformación de un equipo interdisciplinario homogéneo. Históricamente la selección y reclutamiento de recursos humanos comenzó a llevarse a cabo, desde el momento en que la dirección administrativa, selecciona y contrata a gente experimentada para ocupar puestos clave a nivel de gerencia para dirigir y generar resultados, acorde con un modelo de organización que se pone en práctica. Una vez constituidas las gerencias es su deber contratar gente experta que reúna un perfil definido y que se desempeñe en torno a este perfil en pro a los objetivos de la gerencia de sistemas, sin soslayar los objetivos particulares que el nuevo personal contratado tenga trazadas. Las políticas que garantizarán la cohesión del área de sistemas estarán sujetas a modificación en cuanto sean observadas las desventajas de su aplicación.

¿ Qué habilidades pueden ser considerados como aceptables para que los recursos humanos se integren al equipo interdisciplinario? En primer lugar disposición para trabajar en equipo, pero también su creatividad, su imaginación, y su talento y trabajo cual si fuera una pieza de maquinaria.

Una actividad básica para el líder de proyecto o coordinador de proyectos frente a su personal es fomentarle el deseo de querer hacer los trabajos, de hacerlo participe y dueño del proyecto en el cual participa y no solo eso sino integrar sus objetivos particulares dentro de los objetivos de la gerencia.

¿De qué forma podrá un líder de proyecto tener un control administrativo sobre los analistas de sistemas a fin de impelerlos hacia los resultados ? La respuesta es esta : evaluación de los recursos humanos, planeación de los recursos humanos, elaboración de las estrategias de un líder de proyecto, y aplicación de diferentes modalidades de motivación.

2.2.1 Evaluación de los Recursos Humanos. A través de las diferentes etapas de vida de los recursos humanos en la gerencia de Desarrollo de Sistemas, cambia su ideología y objetivos, madura sus valores, y aqulata su experiencia. El punto de vista de la dirección de administrativa sobre estos cambios en los recursos humanos es que ahora tiene mayor valor

estratégico y que a falta de estos la productividad estaría reducida al mínimo. Por lo tanto mejorar la productividad significa entonces tener mejores empleados, y teniendo mejores empleados la gerencia adquiere madurez, lo cual implica definir nueva filosofía y misiones frente al grupo de clientes.

Es importante destacar que debe existir armonía entre los recursos humanos para que la productividad tenga su nivel máximo y depende mucho de la habilidad del líder de proyecto y gerente mantener este ambiente. Incluso se puede producirse un valor agregado a los sistemas de información, aprovechando de esta ventaja, característica que mejora substancialmente un producto y sin lugar a dudas representa una buena imagen para el área de sistemas. Si el analista de sistemas utiliza su mejor talento para obtener un buen producto, entonces es necesario que a nivel de dirección sea motivado esta actitud brindándole oportunidades para que obtenga una mejor posición dentro del área de sistemas.

Las buenas relaciones entre los hombres, nunca dejarán de ser una tarea necesaria y hoy más que nunca fomentar esta relación es muy importante para conformar equipos de trabajo para el desarrollo de los proyectos.

Cada persona es distinta, como ser humano, la dirección administrativa del área de sistemas pretende realizar sus metas en combinación con las metas individuales de los recursos humanos. El empleado como factor eminente del proceso productivo merece, al menos la misma atención y el mismo estudio que otros elementos esenciales, como las necesidades técnicas y financieras.

De esta manera en base a los reconocimientos que haga la dirección administrativa a los recursos humanos, orienta su filosofía a satisfacer las necesidades del cliente y a valorar su planta de recursos humanos como un activo fijo del área de sistemas.

Fomentando una ideología positiva, en los recursos humanos para hacerlo sentir como un colaborador, al contrario de la posición de empleado, se obtienen mayores ventajas sobre el proceso productivo. Un planteamiento de conceptos determinan en cierta forma la conducta de los colaboradores en el diseño de sistemas :

La productividad es el resultado del trabajo humano, que permite satisfacer plenamente las necesidades de bienes y servicios que el usuario demanda, utilizando la cantidad mínima de recursos.

La eficiencia es la sección de la productividad relacionada con el uso de la menor cantidad de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros para realizar un procedimiento.

Eficiencia Sección de la productividad que se mide con las metas alcanzadas por el equipo interdisciplinario en favor del proyecto, destacándose aquellas relacionadas con las utilidades deseadas y crecimiento, con un mínimo de

recursos.

Satisfacción es un conjunto de sentimientos favorables o desfavorables que manifiestan los empleados respecto a su ambiente de trabajo. Tal vez satisfacción es susceptible de medirse a través de la observación y las encuestas de opinión.

La evaluación de los recursos humanos aunado con el empleo de la metodología será visto como un movimiento positivo que permitirá a la gerencia de desarrollo de sistemas, la rotación del personal dentro de los proyectos.

En esta evaluación se analizan los niveles de desempeño individual, departamental y organizacional; fortalezas y debilidades, tasa de despidos, niveles de ausentismo, costos de contrato colectivo de trabajo, las relaciones con los sindicatos, estructura de remuneraciones, accidentes y enfermedades, y enfoque de la capacitación.

Derivado de esta revisión se establecen los objetivos y estrategias a implantar para atenuar las debilidades y aprovechar las fortalezas detectadas en materia de recursos humanos. Desde luego los objetivos y estrategias se complementan con programas, presupuestos, y políticas congruentes con aquellos.

Un elemento básico de información valiosa para el área de sistemas, es el inventario de recursos humanos donde deben registrarse los datos biográficos y las trayectorias de cada empleado en la organización. Con esta herramienta se tiene la posibilidad de reconocer las capacidades, desempeño, potencial de los empleados en sus puestos. Esta información además es útil para detectar necesidades de capacitación y desarrollo; identificar promociones potenciales y prever jubilaciones y retiros, en general la planeación de los recursos humanos.

2.2.2 Planeación de los recursos humanos. Un buen principio en la planeación de los recursos humanos lo constituye el organizar e implantar los registros sistemáticos sobre cada trabajador como ya se mencionó, a este proceso se le puede denominar actualización del inventario. Lo cual representa una labor administrativa y el destino de esta información es normalmente la alta dirección quién detecta necesidades de capacitación y desarrollo, delinear perfiles, identificar promociones potenciales y prever jubilaciones o retiros a corto y largo plazo. El efecto de esta toma de decisiones está relacionada a la capacidad para recibir nuevas solicitudes de servicio y responder oportunamente a las necesidades que los clientes requieren y a la productividad que requiere el área de sistemas para justificar su permanencia.

Con la información integrada en el inventario y en los organigramas proyectados se determina como y en que momento realizar el proceso de reclutamiento, selección y

contratación del nuevo personal, si por los planes de expansión del área de sistemas son requeridos cierto número de gerentes para un plazo de cinco años, se podrán contratar jóvenes recién egresados con potencial de habilidades gerenciales y con la planeación por carrera, formarlos e integrarlos en el plazo establecido. Puede optarse por la contratación hasta el momento de poner en práctica la nueva estructura proyectada, sin embargo es preferible poner en una balanza las opciones propuestas y elegir la que mejor se ajusta a las necesidades.

Si existe el conocimiento de la cantidad promedio de solicitudes de servicio que se integran periódicamente al área de sistemas, entonces, se podrá generar la planeación de los recursos humanos, estructuras organizacionales futuras y contratación de servicios temporales de proveedores, para apoyar el desarrollo de los proyectos, estos pronósticos serán válidos para plazos de uno, tres y cinco años.

En la evaluación se analizan los niveles de desempeño individual, departamental y organizacional. Derivado de esta evaluación se establecen los objetivos y planes estratégicos que han de ser aplicados, anexándole, un programa de trabajo, un presupuesto y políticas congruentes con los planes.

Un cambio de actitud también importa mucho en la evaluación de los recursos humanos, paulatinamente puede estar cambiando la mentalidad de los recursos humanos sobre todo si se utilizan los siguientes criterios :

1. Comunicación de las misiones, visión futura, valores y objetivos.
2. Definición clara de las funciones, métodos para medir la producción y comunicación.
3. Desarrollar las habilidades para que los recursos sepan, puedan y quieran hacer su trabajo, e integrarse en equipo.
4. Conducta de atención al cliente, presentar la mejor imagen de sistemas.

Otro de los aspectos igualmente importantes dentro de la planeación de los recursos humanos, es la forma en que deben asociarse, para obtener la máxima productividad, reduciendo costos, en este sentido, se debe orientar a la formación de equipos de trabajo autodirigidos donde cada analista de sistemas puede en un momento dado ser líder de proyecto. Los beneficios que traería el hecho de poner en práctica estas ideas, serían los siguientes :

- Aprendizaje de nuevas habilidades.
- Bajas presiones entre líderes y analistas de sistemas.
- Mejoramiento de la calidad de los productos individuales.

- Compartir logros y experiencias, individuales con los miembros del equipo.

2.2.3 Estrategias para un líder⁴. Aunque una empresa realice inversiones en recursos materiales, la administración de estos es posible mediante los recursos humanos. Y así como una empresa es valiosa, pero es, por el trabajo de sus recursos humanos, el valor de los recursos humanos, radica en el liderazgo que lo conduce, motiva, influye y organiza.

Todo empleado que recibe un nombramiento oficial como supervisor, jefe o gerente adquiere, por ese solo hecho, una autoridad formal ante sus colaboradores; si a esto suma su autoridad técnica como especialista de un área y su autoridad personal por su calidad humana, estaremos ante la presencia de un líder; pero si la única autoridad que tiene ante su grupo es la conferida por un papel, se trata solamente de un jefe.

Constantemente los líderes se enfrentan a serios desafíos para convertirse en verdaderos líderes de éxito, ya sea en el trabajo, en los estudios o en el hogar. Dos factores estratégicos deben ser considerados por aquellos líderes para aplicarlos en el personal que está bajo sus órdenes, estos son: *factores del medio ambiente* (oportunidades y problemas) y *capacidades internas* (fortalezas y debilidades). El mayor porcentaje de aplicación de la energía del líder se debe ubicar principalmente en las fortalezas y oportunidades, y un mínimo porcentaje en las debilidades o riesgos en caso de que se manifiesten.

Qué significado tiene cada uno de estos términos para el líder :

Oportunidades : Se le llama así a los factores del medio ambiente que pueden causar un impacto positivo en lo que se refiere a la ejecución de un objetivo o una estrategia particular, siempre y cuando la gerencia avizore esa oportunidad y emprenda un plan de acción para aprovecharla al máximo.

Problemas : Son exactamente lo opuesto a las oportunidades, afectando el proceso que conlleva a la consecución del objetivo. Por ejemplo, la devaluación de la moneda es un fenómeno fuera del control de la empresa; pero si se anticipa, a través de tácticas financieras para disminuir pasivos a fin de ser menos vulnerables al fenómeno devaluatorio.

Fortalezas : Las fortalezas internas provienen de la visión y el esfuerzo que se hizo en el pasado, por ejemplo, la adecuada selección del personal, o los esfuerzos por capacitar a los recursos humanos, de este modo se puede mantener o promover a las fortalezas.

⁴ Apuntes del curso: Administración del proceso de planeación táctica.
Planeación estratégica creativa; Fabian Martínez Villegas, Editorial Pac.
Estrategia de Alta Gerencia; B.B. Tregoe, J.W. Zimmerman Editorial Interamericana.

Debilidades : Estas tienen un efecto negativo sobre los objetivos de la gerencia. Las debilidades no son gratuitas, tienen su origen en la falta de visión, en los errores y omisiones del pasado, por ejemplo : equipo de cómputo obsoleto, personal no actualizado, dependencia de clientes o proveedores, etc.

La siguiente gráfica, fig. 9, ilustra los conceptos expuestos en este párrafo.

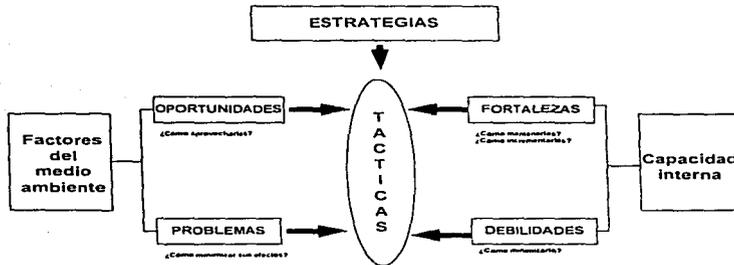


fig. 9

En la gráfica, dos de los cuadros utilizados uno por los factores del medio ambiente y el otro Capacidad interna representan las tácticas que responden a la pregunta de cómo concretar un plan estratégico para un líder. La funcionalidad de todos los planes tácticos conforman la sinergia de los planes estratégicos.

Dentro de estas estrategias el líder de proyecto tiene que considerar una serie de objetivos para lograr convertir al empleado, en un colaborador y realmente quiera hacer los trabajos al contrario de que tenga que hacerlo forzosamente. La práctica de la planeación estratégica requiere de los siguientes aspectos :

Primero : La visión el ideal o el sueño, si el líder carece de esta cualidad es

como ejecutar una acción sin sentido. Por lo tanto el líder necesita de un ideal con el que formular una serie de metas a lograr.

Segundo : Conformación de una cultura de calidad y excelencia donde la prioridad es la educación y formación del equipo de trabajo. En este aspecto el líder deberá estar consciente de que si se ahorra en capacitar a su equipo de trabajo, hace una inversión en la acumulación de la ignorancia.

Tercero : El líder tendrá acercamiento estrecho con su equipo de trabajo.

Cuarto : Una política que imponga el verdadero líder es otorgar reconocimiento por las labores que su equipo de trabajo realiza.

El gerente, también requiere de herramientas altamente funcionales para cumplir cabalmente sus objetivos de encauzar los esfuerzos de su equipo de trabajo hacia la supervivencia óptima y al igual que cualquier otro empleado necesita de capacitación para incrementar su intelecto.

El objetivo de capacitar a un gerente es, de proveerlo de conocimientos fundamentales y prácticos, que incrementen los recursos técnicos, administrativos, organizacionales y de servicios que permitan obtener abundancia de factores que transformen los resultados de la gerencia, de forma cualitativa y cuantitativa, resulten en costo beneficio, optimizando la productividad dentro de un ambiente tolerable de relaciones humanas.

2.2.4 Capacitación al personal⁴. El fomento de la capacitación y el desarrollo de todo personal de la empresa es una condición indispensable, para fomentar la calidad de los sistemas de información. No se puede alcanzar la calidad total en el desarrollo de los sistemas de información si no se invierte capital en la preparación y capacitación de los recursos humanos, de acuerdo al avance tecnológico.

El modelo de los sistemas obsoletos consiste en que un analista de sistemas pueda abstraer la información que recibe por parte del grupo de clientes y lo transforme en modelos de bases de datos, las bases de datos a su vez respaldará toda la información que el grupo de clientes integren dentro del mismo. Para que la información concerniente esté libre de redundancia y duplicaciones, es necesario aplicar los criterios de normalización expuestos en la sección 1.8.2 "Diseño de la estructura de datos" del capítulo 1. Por lo que se recomienda que la capacidad del analista de sistemas de información sea lo bastante perceptiva y creativa que sepa profundizar sobre los temas que desconoce con el propio grupo de clientes y que sepa transformar la información que recibe para poderlo modelar.

El proceso de acopio y análisis de los requerimientos de información que el cliente le transmite al analista de sistemas es un proceso de descubrimiento, refinamiento, diseño y

⁴ Ingeniería del Software; Roger Pressman, Editorial Limusa

especificación. El analista después de llevar a cabo las entrevistas y acopio de información, crea los modelos del flujo y control de la información, diccionario físico de datos (representación de la base de datos descriptiva), diagramas de flujo de datos (descripción de los procedimientos de la corporación), etc. Se analizan las soluciones alternativas de diseño del sistema de información entre el líder de proyecto y analistas de sistemas.

El objetivo del analista de sistemas es producir un modelo lógico o representación del negocio y el proceso por el cual se desarrolla el modelo combina : la intuición y los criterios con base a la experiencia de diseñar modelos, un conjunto de principios que guían la forma en la que se desarrolla el modelo, diseño de prototipos del sistema de información, criterios que permiten discernir sobre la calidad.

Sobre todo el fundamento que es útil para el diseño del modelo lógico es el empleo del proceso de normalización y la aplicación de las reglas de integridad para el diseño final de este modelo. Estos procesos permiten estandarizar, y eliminar la redundancia y la duplicación de atributos.

Todo este enorme esfuerzo que antecede al desarrollo de sistemas requiere que el analista de sistemas tenga el conocimiento necesario. Un aspecto que afecta a la productividad de la gerencia de desarrollo de sistemas es el nivel de desempeño del equipo de proyecto, el cual está influenciado si el analista de sistemas, líder de proyecto o gerente carezcan del conocimiento necesario, por lo cual deberá implementarse dentro de la gerencia de sistemas de información un calendario de cursos de capacitación que subsanarán esta debilidad.

2.2.5 Seguridad. Un factor importante para que una organización se mantenga estable y más aún en crecimiento constante es que proporcione seguridad a su personal, tal seguridad debe consistir en una relación permanente entre la empresa y los recursos humanos. Y no sólo eso sino que promueva una firme lealtad corporativa, alta motivación y efectividad de grupo. El empleado entra a la organización luego de haberse graduado en la universidad; recibe adiestramiento dentro de la compañía y permanece como empleado hasta que se retira a determinada edad cumplida. La antigüedad desempeña un papel importante en determinar el salario, y la posición del empleado. Bajo este sistema, la rotación de personal entre empresas estaría limitada a cambio de una garantizada seguridad en el empleo.

No solo deberá tenerse conciencia de que el ofrecimiento de un empleo por tiempo indefinido mantendrá fijos a los empleados en una empresa, sino más que eso, los empleados se mantienen en una empresa si obtienen buen salario e incentivos, y por factores sociales y psicológicos muy diversos.

2.2.6 Motivación*. En general el gerente, coordinador, o líder de proyecto de sistemas de información sabe que para motivar al personal existen tres factores que son interdependientes para favorecerlo : la capacitación y la seguridad que son puntos que ya tocamos; además un aspecto importante es el equipamiento incluido el software (lenguajes de programación, paquetería de oficina) que la empresa asigne a su personal, donde este realizará los trabajos y pruebas sobre sistemas de información, minutas de juntas, documentación relacionada al ciclo de desarrollo de los sistemas de información y cualquier otra documentación que pudiera solicitarse.

Quizás dos de los factores cuya importancia es mayor corresponde : uno, el medio ambiente generado por las relaciones interpersonales de los empleados. Dos los valores y los objetivos del negocio. Estos factores generan climas de exceso de confianza, o al contrario poca relación entre el personal, lo cual es perjudicial en ambos casos, produce tiempos de ocio, tiempo desaprovechado y cuya consecuencia es desmoralización y poca productividad.

Por otro lado los líderes deberán asumir una conducta abierta en la que la verdad sea un factor indispensable y sin ser autocrático (cuyas decisiones sean tomadas por el líder sin consultar a sus colaboradores) implemente políticas positivas y que promuevan la participación de sus colaboradores en las decisiones en juntas realizadas con el grupo de clientes o con otras áreas y que se ve reflejada en las diferentes fases de los proyectos asumidos.

Los objetivos deben ser claros, que planteen retos realistas para los analistas de sistemas y líderes de proyecto proporcionando la oportunidad de dedicar esfuerzos a tareas que sean significativas personalmente; inducen esfuerzo (la actividad tanto física como mental) y permiten su enfoque en la dirección apropiada. Los valores proporcionan normas o guías para la conducta que se considera adecuada en una gerencia específica.

Un gerente hábil debe saber aprovechar al máximo las potencialidades de sus colaboradores, en beneficio de la propia gerencia y del empleado mismo, para ello deberá concentrar sus esfuerzos en :

1. Que los recursos humanos de la gerencia de desarrollo de sistemas tenga el material de apoyo necesario para desempeñarse correctamente en su puesto. Es decir, al analizar por primera vez un sistema de información para proporcionarle mantenimiento, el proceso que el analista deberá seguir es en forma gradual, comenzando con una capacitación aplicativa para estudiarlo y comprenderlo, comunicarse con el cliente, etc. con el objetivo de entender el medio ambiente. Todos los módulos del sistema de información deberán ser comprendidos para dominarlo en su totalidad.

*Administración una perspectiva global; Harold Kootz, Heinz Wehrich; Editorial Mc. Gray Hill.
Administración; David R. Hampton; Editorial Mc. Gray Hill.

2. Enriquecimiento de las tareas para provocar un auténtico interés y mayor aprovechamiento de las capacidades personales de los empleados.
3. Precisar conjuntamente, analistas de sistemas, supervisores y gerente, la manera de definir los objetivos a alcanzar de cada puesto de trabajo, de cada departamento y de la unidad gerencial en su conjunto, a fin de determinar las metas concretas que sirvan como símbolos de progreso individual.
4. Evaluar constantemente el rendimiento de cada departamento y tratar de investigar en que medida impacta en la estrategia global de la gerencia.

Continuando con el proceso de motivación a los recursos humanos a fin de obtener una administración más eficaz se plantean tres teorías sobre las relaciones humanas: Teoría "X", Teoría "Y" y Teoría "Z" cuyo principal precursor es McGregor Douglas.

Las suposiciones sobre la naturaleza humana básica van desde suposiciones que los recursos humanos son buenos, productivos, responsables e inteligentes. (Teoría "X") por el contrario de que son malos, flojos, irresponsables y tontos (Teoría "Y"). McGregor presenta dos puntos de vista alternativos de los recursos humanos. Estas declaraciones resumidas reflejan posiciones contrarias que por una parte no son tan realistas. Los seres humanos no están en los extremos ni son completamente buenos, ni completamente malos. (Teoría "Z"). Hay márgenes para el comportamiento en términos de cooperación - competencia, amor - odio, armonía - discordia, amistad - enemistad.

Las políticas a nivel de gerencia, comprometen cada vez más a los analistas de sistemas y líderes de proyecto a reuniones de carácter gerencial para involucrarlos en la solución de los problemas, como es el caso de los circuitos de calidad y los equipos de trabajo autodirigidos. El mejoramiento de la productividad depende en gran medida de la forma en que trabajan los recursos humanos, se reconoce que trabajar en forma inteligente redunda más, que trabajar con más ahínco.

2.3 Análisis de la inversión de capital. Ante las difíciles circunstancias por la que atraviesan las empresas, decidir cuando y cuánto invertir se ha vuelto un asunto cada vez más difícil. Para solucionar este problema a nivel corporativo, la dirección selecciona los proyectos prioritarios o de atención inmediata, propone la estructura organizacional acorde al número de proyectos y lo pone en práctica. Para que estos proyectos tengan un seguimiento efectivo es necesario la asignación de una partida presupuestal de la empresa. El hecho de que estos proyectos sean prioritarios es por la demanda de servicios de procesamiento de datos y también por la fluidez de la administración que facilitara a los clientes sus erogaciones por concepto de inversión en hardware, software y

*Nuevas técnicas para la Dirección de Empresas. Ciencias de la Administración y Sistemas de Computación; David B. Hertz, Editorial Limusa.

comunicaciones, y no solo esto sino el mejoramiento de la productividad. La erogación por adquisición de equipo y desarrollo de sistemas algunas veces es responsabilidad del área de sistemas y se deberá invertir en el corto plazo para algunos proyectos mientras que para otros serán a nivel estratégico.

De este modo la dirección administrativa, documenta el presupuesto general de los proyectos, y los comparte con sus colaboradores quienes a su vez los compartirán con sus colaboradores, los últimos serán de los supervisores a los analistas y diseñadores de sistemas. Siendo esta la única manera de comunicar las responsabilidades y sentirse como parte integral del área de sistemas.

Por otra parte, para efectuar un análisis de inversiones se requieren de documentos que comprueban los estados contables, financieros y económicos para realizar una adecuada evaluación sobre las inversiones. El balance general, estado de pérdidas y ganancias, libro mayor, son los principales documentos financieros del negocio. Los controles para administrar los presupuestos en cada gerencia dependen entonces de la cola de prioridades de proyectos definidos por la alta dirección. Muchas veces la gerencia de desarrollo de sistemas no tiene ninguna injerencia en la aceptación del presupuesto pues su trabajo se limita a generarlo y presentarlo.

En función a este análisis también es constituido la planeación de recursos económicos para los ciclos de inversiones de capital en las demás gerencias de toda el área de sistemas. Para la gerencia de desarrollo de sistemas con poca o ninguna experiencia en la generación y control de presupuesto estará bajo condiciones desfavorables y la alta dirección pondrá en práctica diferentes mecanismos bajo pruebas de ensayo y error, hasta lograr en el tiempo definir con claridad los factores asociados a los procedimientos de su generación. El presupuesto financiero podrá cubrir una serie de necesidades del negocio siempre y cuando los recursos propios sean insuficientes para cubrir una inversión, dependiente del número de proyectos y la forma en que habrá de atenderlos.

La distribución de la inversión de un sistema de información se anticipa de la siguiente forma : desarrollo del sistema de información, implantación, operación, y mantenimiento del mismo. Durante la planeación de las inversiones sería muy importante considerar los riesgos del costo de fracaso del proyecto.

2.3.1 Costo del proyecto. La gerencia de desarrollo de sistemas de información en conjunto con la gerencia de soporte técnico calculan un costo aproximado para cada proyecto de desarrollo nuevo y para cada proyecto de mantenimiento, al finalizar la fase de Elección del Diseño Físico o al momento de terminar el análisis de sistemas de un proyecto de mantenimiento de un sistema de información. Preferiblemente la presentación de los costos podrían estar agrupados por proyectos y a su vez en cada proyecto agrupado por software y hardware, mobiliario y materiales.

Los costos deberán ser suficientemente meticulosos para evitar en el futuro una instalación incompleta del hardware o falta de mobiliario, etc.

La estimación del costo de todos los recursos que serán empleados por concepto de innovación en sistemas de información para facilitar la productividad del grupo de clientes, es recuperable a corto plazo, aún cuando la gerencia de desarrollo de sistemas le resulta difícil validarlo y basa esta afirmación con las opiniones del grupo de clientes.

Por otra parte, una observación constante que se ha realizado de la distribución de los costos a nivel de porcentajes y cuya suma acumulada es el cien por ciento, durante todo un proyecto de desarrollo nuevo se manifiesta en la siguiente tabla 5 y representándolo en la fig. 10:

Fases	Porcentaje
Estudio de Viabilidad (EV)	5%
Definición de Requisitos (DR)	10%
Elección del Diseño Físico (EA)	15%
Especificaciones Funcionales (EF)	18%
Especificaciones Técnicas (ET)	18%
Codificación (Cod)	22%
Pruebas (P)	5%
Implantación (I)	0%
Conversión de Datos (CD)	2%
Puesta en Marcha (PM)	5%

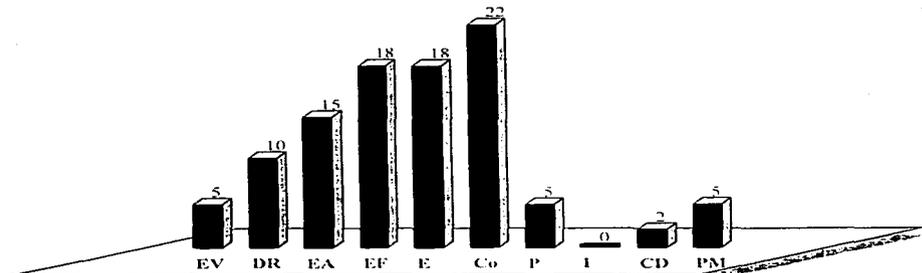


Fig. 10 Costo porcentual en cada fase del desarrollo de sistemas

2.3.2 Análisis del riesgo. Cuando es compromiso de la gerencia de desarrollo de sistemas y soporte técnico actualizar el hardware del grupo de clientes o equipar de software al grupo de clientes, la solicitud por cualquiera de estos servicios se espera sea por el grupo de clientes. Basándose en el Diseño Físico obtenido por el equipo interdisciplinario se pronostican los riesgos posibles que se corren al incurrir en las inversiones, por ejemplo en la elección del hardware y software, elección del proveedor, etc.

El análisis del riesgo le proporciona a la gerencia datos bastante precisos acerca de la magnitud de la inversión en que incurrirá, relacionadas a las posibilidades de arquitecturas propuestas, y el beneficio probable, es obvio que al tratar de elegir una alternativa en una situación en que el resultado final depende de condiciones ambientales aún indefinidas, el gerente no puede tomar una decisión firme de las alternativas propuestas, necesita conocer a fondo las ventajas y desventajas que ofrece cada una, de esta forma preferirá esperar los resultados de una investigación mas amplia que le garantice información mas fidedigna de tal forma que reduzca la incertidumbre y no solo hacer lo mejor que puede sino tomar la mejor decisión.

De esta manera el análisis de riesgo define que alternativa brinda la mejor oportunidad de obtener mayores beneficios, adecuando los factores de acuerdo a la información recopilada.

El método del análisis del riesgo, es útil para la toma de decisiones empresariales de nivel superior, en circunstancias donde ninguna de las alternativas se destaca como la mejor y en donde exista un alto grado de incertidumbre acerca del ambiente futuro y los factores que influye en la decisión. El análisis del riesgo proporciona al gerente, datos específicos sobre el nivel de riesgo en que se incurrirá, en caso de proceder en forma determinada.

2.3.3 Costo/Beneficio del proyecto. El análisis del riesgo proporciona un método eficaz para determinar los riesgos implícitos en decisiones de inversiones de capital. Gracias a este método, el gerente evalúa las probabilidades, en favor o en contra, de cada nivel de rendimiento posible, y cuenta con mayor y mejor información para examinar las diferentes alternativas en relación con los objetivos fijados por la gerencia al finalizar algún periodo presupuestal. Sin embargo, un análisis de costo beneficio es determinante para que el gerente de sistemas proceda o no a la inversión de capital.

El costo/beneficio consiste en la evaluación de un proyecto de inversión que se basa en el principio de aplicación de un costo para la obtención de mejoría en el desempeño de un sistema de información. La recuperación del capital invertido se obtiene a través de la productividad potencial del capital invertido. Y se mide por el rendimiento que el inversionista puede esperar en un determinado periodo. El tipo de interés o de rendimiento no se puede calcular, si no se toma en cuenta el tiempo en que habrá de desembolsarse los fondos de inversión, expresados en un presupuesto.

En el presupuesto financiero se incluyen varios elementos básicos.

1. Expresar en dinero los resultados de planes anticipados en un periodo futuro.
2. Coordinar estos cálculos dentro de un programa bien balanceado.
3. Comparar los resultados reales contra los cálculos del programa que surjan a última hora.

Dado que el costo es uno de los aspectos que determina si un sistema es aceptado, los analistas de sistemas se aseguran de que se identifiquen y estimen apropiadamente todos los costos en general se tipifican dentro de dos grupos : indirectos, y directos.

Los costos directos son aquellos que deben ser invertidos y cuantificados.

Aquellos factores que son difíciles de cuantificar o convertir en costos en el análisis de un sistema de información son indirectos.

Los beneficios pueden catalogarse de la siguiente manera :

1. *Mejores conocimientos en todas las áreas afectadas por la influencia del sistema de información.*
2. *Mayor eficiencia en el funcionamiento de los sistemas operacionales.*
3. *Mayor satisfacción de los empleados en su trabajo.*
4. *Información oportuna y de calidad para el grupo de clientes y áreas externas*
5. *Reducción de errores gracias a una estandarización amplia y mejores procedimientos y políticas.*
6. *Mejores sistemas de control.*
7. *Ahorro de tiempo del personal técnico para dedicarse a sus tareas propias de operación y mantenimiento.*
8. *Mejoramiento del servicio para la atención de quejas de los clientes.*

2.4 Selección de los proveedores. Ninguna empresa podrá prescindir de los proveedores, ya sea que le proporcionen materias primas, productos no terminados, equipos y maquinaria, servicios o abastecimientos generales. Los proveedores son el eslabón anterior en la cadena productiva de la cual toda empresa forma parte, por lo que es obvio la importancia de las transacciones comerciales que se efectúan con ellos.

De esta forma la relación con los proveedores es imprescindible, requiriéndose hacer una selección de los mismos.

Dentro de la gerencia de desarrollo de sistemas de información, cada uno de los múltiples proyectos en proceso de desarrollo se les asocia con equipo hardware cotidianamente, que se utilizará para realizar el procesamiento de datos, por lo tanto es necesario determinar las características de una buena adquisición, pueden mencionarse las siguientes :

Generales. Oportunidad de adquisición, instalación, servicios de mantenimiento, etc.

Software. Escalabilidad, interoperabilidad y portabilidad.

Hardware. Interconectividad entre servidores, terminales tontas y computadoras personales (PC) todo formando un mismo ambiente.

Una evaluación de estos factores que se espera estén asociados al hardware y software implicará para el equipo de proyecto elaborar una serie de requerimientos para realizar las pruebas, durante la realización del concurso de proveedores. A su vez los proveedores harán la demostración de las cualidades de sus equipos, sujetándose en las bases del concurso. Al finalizar éste los integrantes del equipo de proyecto analizarán los resultados de las diferentes opciones para poder seleccionar a la tecnología de vanguardia.

Una condición básica para seleccionar tecnología de vanguardia es el conocimiento de como está organizado el negocio para establecer las líneas de comunicación entre la administración y en caso de tener unidades de negocio remotamente. Por tal motivo la tecnología candidata a ser seleccionada será una Red de Área Local (LAN) por sus siglas en inglés, para el caso de una corporación dividida en un área geográfica se podría sugerir una Red de Área Amplia (WAN) cuyos componentes básicos son : ruteadores, fibra óptica, o vía satélite.

Si el equipo interdisciplinario tiene conocimiento sobre la existencia de tecnología de vanguardia y aún no se cuenta con una cartera de proveedores para la adquisición, se hace necesario la elaboración de un protocolo o convocatoria a los diferentes fabricantes y distribuidores de equipo hardware, para que hagan una demostración de las cualidades de sus equipos bajo las condiciones que el equipo interdisciplinario defina, posteriormente realizar las pruebas de rendimiento, evaluar los resultados y seleccionar al proveedor.

2.4.1 Hardware necesario. Una vez perfeccionado el diseño físico del proyecto y aceptado, ya se tiene el conocimiento de cual es el hardware necesario y cualidades inherentes. Es válido mencionar que si se ha optado por procesamiento de datos centralizado, lo cual ofrece una serie de ventajas para una corporación, entonces la solución será una arquitectura cliente - servidor, esto quiere decir sistemas distribuidos de tamaño reducido instalados en el servidor de la red, una computadora personal (PC) puede ser un cliente y al mismo tiempo podrá ser un servidor en el que se aloja el sistema de información y la base de datos. Se distribuye el procesamiento de los sistemas de información y las funciones del sistema operativo, entre los sistemas clientes de escritorio (operado desde una computadora personal).

Al distribuir las aplicaciones entre múltiples plataformas, las configuraciones cliente - servidor aprovechan el poder del procesamiento de la corporación mientras al mismo tiempo expanden los recursos existentes del servidor.

Y he aquí que el equipo de proyecto deberá concebir esta solución al problema de procesamiento de datos, mediante la elección de la arquitectura asequible, para proponerlo en un protocolo de requerimientos.

2.4.2 Ciclo de compra. La adquisición de los equipos y software de desarrollo es llevado a cabo a través de un ciclo administrativo, concluyendo con la instalación de los mismos en los lugares correspondientes, por lo tanto es esencial la relación con los proveedores. Partiendo de lo más elemental, el diseño físico preconcebido por los analistas de sistemas en el que se desempeñará la base de datos y el sistema de información, es requerido para la adquisición del hardware y software. Este diseño físico es perfeccionado por los expertos en soporte técnico, y se obtiene una lista de todo lo necesario en equipos accesorios y periféricos y además equalidades de los mismos, si es necesario proponer un conjunto de proveedores susceptibles de competir para ser adquiridos esos equipamientos. Una sugerencia consiste en hacer una investigación de la tecnología de vanguardia, y combinar los factores propios de las ofertas tales que la inversión resultante, sea menor a los beneficios aprovechables.

Esto implica información de los principales fabricantes, sus productos, sus cualidades costos, frecuencia de mantenimiento, disponibilidad, y someterse a la prueba de concurso. También implica para la dirección administrativa, elaborar procedimientos para relacionarse con ellos, forma de pago, elaboración de pedidos, validaciones de surtido, lugar de entrega, entre otros.

En los párrafos siguientes se ilustran los criterios asequibles que podrán formar un protocolo de selección de proveedores.

2.4.2.1 Protocolo de requerimientos. Un protocolo de requerimientos es un documento elaborado por el equipo interdisciplinario para organizar un concurso de proveedores.

dentro del cual tendrán que ser especificados las bases del concurso, para tal caso se propone sean las siguientes :

1. Información específica del hardware y software a adquirir.
2. Especificaciones del concurso.
3. Condiciones de pago al proveedor.
4. Requisitos particulares de los concursantes.
5. Aspectos operativos del hardware y software.
6. Modificación de las bases del concurso
7. Irregularidades.

A continuación se describe un resumen del contenido :

1. Información específica del hardware y software a adquirir. En este sentido el equipo interdisciplinario debe especificar y proyectar la cantidad de hardware y software que será solicitado. Proponer las reglas para la capacitación y adiestramiento, para el grupo de actores involucrados en el diseño del sistema. Reglas sobre los compromisos de sentido de hardware y software lo mismo que los periodos de garantía que cubren los equipos.

Reglas que indiquen a los concursantes que deben ser proveedores experimentados. Así mismo será necesario especificar las reglas para el lugar de recepción del software y hardware y la cantidad a recibir respectivamente.

2. Especificaciones del concurso. Reglas que indiquen a los proveedores que deban garantizar por escrito el cumplimiento del pedido o contrato. Reglas para la operación y mantenimiento del hardware, y reglas que el equipo interdisciplinario propone para la iniciación del concurso y fecha de emisión de resultados y por último fecha de firma del convenio o el pedido.

3. Condiciones de pago al proveedor. Clausulas para el proveedor en el que se le indique la presentación de cotizaciones por partidas separadas y precios unitarios de cada producto. También se deberá incluir dentro del documento de concurso a proveedores una cláusula relativa a las condiciones de pago y anticipos. En las cláusulas se especifica las condiciones de pago en moneda nacional u otra moneda.

4. Requisitos particulares de los concursantes. Se deberán especificar cláusulas referentes al lugar de la entrega de los productos. Cláusulas generales referidas a la transportación de los equipos, los seguros que garanticen la protección de los mismos, y el periodo de validez de la oferta. Cláusulas que indican la procedencia de los productos; cláusulas sobre los antecedentes del solicitante, sobre la disponibilidad de materiales, equipo y mano de obra suficiente y adecuada a nivel del solicitante; sobre la lista de precios cotizados a las relaciones, sobre la aceptación del modelo de contrato, aceptación de las especificaciones.

5. Aspectos operativos del hardware y software. Otros aspectos interesantes a considerar es que el fabricante proporcione información completa relativa a las facilidades de mantenimiento y reparación técnica a los equipos; visitas a las instalaciones del fabricante; inspección, pruebas y calidad de los bienes terminados; patentes, marcas y derechos de autor debidamente legalizadas.

6. Modificaciones de las bases del concurso. El equipo interdisciplinario podrá modificar las bases del concurso y los pedidos o contratos y notificar con antelación a los proveedores inscritos en el concurso.

7. Irregularidades del concurso. Deben considerarse cláusulas relativas a la *descalificación* de concursantes quienes no cumplan con los requisitos especificados en las bases, o si se comprueba que existen acuerdos entre proveedores, para presentar ofertas con precios alterados.

Suspensión temporal del concurso : cuando se compruebe que hay acuerdos entre proveedores para elevar los precios.

Cancelación del concurso : en caso fortuito o de fuerza mayor, si se comprueba la existencia de arreglos entre proveedores para elevar los precios, o precios alterados.

Declaración del concurso desierto : cuando no haya más de dos fabricantes o proveedores inscritos en el concurso, si al abrir las ofertas, no se encuentran cuando menos tres de los fabricantes que cumplan con los requisitos establecidos en las bases, si después de evaluar no es posible adjudicar los pedidos o contratos a ningún proveedor, convocar un nuevo concurso.

Rescisión de contratos o pedidos en los casos en que el proveedor no entregue oportunamente las especificaciones de los bienes, o transcurrido el plazo adicional el proveedor no presentó las correcciones de las causas de los rechazos. Los proveedores concursantes podrán presentar sus inconformidades o controversias ante los tribunales que fijen ambos.

Cláusulas que indiquen las sanciones a aplicar : cuando los proveedores no sostengan sus ofertas o se retiren del concurso, cuando los proveedores ganadores no confirmen su aceptación para que se les coloque un pedido, cuando los concursantes ganadores no firmen el pedido o contrato, por atraso en las fechas de entrega de equipo.

2.4.2.2 Evaluación. En la competencia de los avances tecnológicos del hardware y las maravillas en los desarrollos de software, es difícil señalar a un ganador. Los tiempos tan reducidos en las actualizaciones de software y las rápidas implementaciones en hardware nos hacen replantear conceptos de primordial importancia para el grupo de clientes : ¿Qué debemos entender por lo mejor?, ¿lo más rápido?, ¿lo óptimo y lo fácil?

Entre las observaciones importantes que se suele hacer durante la evaluación son :

- a) Que el equipo presentado por los proveedores durante el concurso sea el que se haya sido solicitado en el protocolo.
- b) Que el personal designado por el proveedor muestre dominio sobre los conocimientos técnicos en el manejo de los sistemas operativos de los equipos.
- c) Que el personal designado para el desarrollo del concurso muestre coordinación en sus acciones para lograr buen desempeño de sus equipos y de los requerimientos solicitados en la realización de pruebas de desempeño.
- d) Mostrar los atributos que les fueron solicitados en las características de una buena compra citado en la sección 2.4 "Selección de los proveedores" de este capítulo, de los equipos.
- e) Es importante que el personal designado por parte de los proveedores muestre interés por los problemas y necesidades de los posibles clientes, para apoyarlos.

En resumen, una clasificación se basa en la aceptación y lo completo de los equipos, aunque no necesariamente es el óptimo sino que a veces solo se elige lo mejor posible. ¿Qué se debe entender por lo mejor? Lo mejor para un grupo de personas no es lo mejor para todos, aunque aquellos constituyan la mayoría.

2.4.3 Relación con los proveedores. Dos de las estrategias más importantes para poder optimizar el procesamiento de datos son la relación con los proveedores y el mantenimiento preventivo total del equipamiento. En cuanto al desarrollo de relaciones con los proveedores se busca comprometerlos como una extensión del negocio, para lo cual puede reducirse la cantidad de los mismos a solo algunos pero muy confiables, se comparte la información con ellos, se establecen relaciones largas y solidas y se certifican (evitando la inspección de las materias primas). Por otro lado, se desarrolla un mantenimiento preventivo total en donde los operadores realizan la mayor parte del mantenimiento del equipo de los cuales ellos son los responsables, aumentando así su sentido de propiedad, realizando operaciones simples como limpieza superficial de los equipos; usan además los manuales y listas de verificación e inclusive controlan y conocen la disponibilidad de las refacciones y registran todos los problemas de la máquina por tipo y frecuencia. En un mantenimiento preventivo total todos los paros se registran y se identifica la verdadera causa del problema asegurándose que no se repitan, se aprovechan los tiempos muertos para hacerlos productivos y se les brinda mantenimiento a las máquinas.

La principal utilidad que tiene un modelo de evaluación de proveedores es ayudar en la planeación de compras. Además, se podrá detectar posibles problemas que pudieran presentarse con ellos y cómo poder ayudar a que ofrezcan mejores productos.

Naturalmente que no siempre se puede calificar a los proveedores con absoluta objetividad, pero si es posible evaluarlos en forma suficiente para determinar que tan conveniente es su nivel de desempeño.

Debido a que los principales criterios para determinar lo que es una buena compra son : la calidad del artículo, su precio y tiempo de suministro razonable, así como sus servicios de soporte después de la venta adecuados a nuestras necesidades; es importante comprender que puede variar de persona a persona, entre líneas de productos, incluso entre productos de una misma línea. Por ejemplo hablar de calidad buena o mala es algo que está en función de las necesidades específicas de quien usará el producto. Algo semejante puede afirmarse de los demás términos.

La mayor importancia de reconocer que significado tienen los criterios generales es determinar el grado de impacto relativo a la eficiencia de nuestras operaciones. De esta manera, será posible ponderar cada factor de acuerdo con lo crítico que resulte para la función que se esté realizando.

Capítulo 3

Diseño de Sistemas de Información

El diseño de sistemas de información se utiliza para lograr dos metas : el diseño de la base de datos relacional, o jerárquica, según sean las necesidades y como segunda meta es el diseño del sistema de información.

El objetivo de los analistas de sistemas es, convertir los datos recopilados en un diseño, modelo o representación de las entidades (estructura de datos) que constituyen al negocio. Paralelamente la selección y evaluación del software de desarrollo, en el que se codificará el sistema de información y los accesorios asociados, permitiendo que el sistema de información desarrollado sea amigable al cliente.

No es de extrañarse, que los métodos de diseño de sistemas cambien constantemente, obteniendo cada vez mas, y mejores análisis, en menor tiempo utilizado debido al apoyo del software como el de las herramientas CASE. De esta manera el proceso de diseño de sistemas, utiliza los resultados obtenidos durante el proceso de análisis de sistemas y más particularmente de las fases de Definición de Requerimientos y Elección de la Arquitectura, aplicando una serie de técnicas de acopio de información tanto en fuentes externas como en fuentes internas al negocio. Y durante el diseño particularmente en las fases de Especificaciones Técnicas y Especificaciones Funcionales son requeridas ciertas herramientas y técnicas de análisis de procesos.

3.1- Técnicas de acopio de información¹. Es necesario reunir información sobre el comportamiento de un sistema obsoleto y sus requerimientos asociados, o requerimientos para adecuar un sistema de información existente, se necesita validar la información reunida, e investigar las posibles interfaces con otros sistemas. (Un requerimiento es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema y consiste en una forma de procesar datos, producir información controlar una actividad del negocio).

Las técnicas principales de acopio de información son utilizadas para realizar el acopio de la información y estas técnicas son : la entrevista, el cuestionario y la

¹ Análisis y Diseño de Sistemas de Información; James A. Senn; Editorial Mc. Graw Hill.

observación. Cada una de las cuales satisface algún objetivo particular para la recolección de la información.

3.1.1 La entrevista. En el análisis de sistemas, los datos cualitativos y cuantitativos son los de mayor valor, sin embargo por medio de la entrevista verbal se obtendrán datos cualitativos. La información cualitativa está relacionada con opiniones, políticas y descripción de los procedimientos de trabajo. El resultado de una entrevista puede aclarar malos entendidos, falsas suposiciones o incluso resistencia potencial para el sistema de información en desarrollo.

Para llevar a cabo la entrevista, es necesario en primer lugar, identificar quienes serán los actores del negocio que participarán durante la entrevista, preparar la entrevista y llevarla a cabo.

Determinación del tipo de entrevista. Cotidianamente se utilizan dos tipos de entrevista, la de tipo estructurado o de preguntas específicas, y una no estructurada o de preguntas generales. Si el objetivo de la entrevista consiste en hacer una inspección y adquirir información en general, lo más recomendable es elaborar una serie de preguntas de libre respuesta, dando oportunidad a por medio de la libre expresión se obtenga información concerniente al proyecto. Si al contrario el objetivo es la adquisición de datos concretos sobre el proyecto, entonces es necesario elaborar una serie de preguntas abiertas y cerradas. Las preguntas cerradas son identificadas como de opción múltiple, le permite al cliente contestar con una serie de opciones, que el analista de sistemas sugiere. Mientras que las preguntas abiertas permiten al cliente contestar con la respuesta que considera más apropiada.

Identificación de los entrevistados. Es recomendable que al inicio del análisis de sistemas, se detecten a los actores principales del negocio que harán explícita la información relacionado a los procedimientos de productividad y de toma de decisiones asociadas. Los actores del negocio serán expertos técnicos, supervisores, y gerentes. Existen problemas inevitables en la entrevista como los siguientes:

- Entrevistar a los actores equivocados.
- Elaborar preguntas inconsistentes y por ende las respuestas sean inconsistentes.
- Crear un ambiente tenso.

Realización de la entrevista. Una vez conocidos los elementos básicos de la entrevista, y se hayan identificado a los entrevistados, se podrá iniciar el proceso de la entrevista verbal. Una entrevista no estructurada requiere menor tiempo de preparación, sin embargo el análisis de las respuestas consume más tiempo, pues dan origen a otra serie de preguntas más específicas, originando una entrevista de tipo estructurada.

3.1.2 El cuestionario. Una forma de realizar el acopio de la información es mediante una lista de preguntas o cuestionario proporcionándole al cliente. Durante el análisis de sistemas, se pueden distribuir los cuestionarios a todos los actores apropiados para recabar la información relacionada al proyecto. Una ventaja de aplicar cuestionarios al cliente es que son anónimos y las respuestas pueden llegar a ser más honestas puesto que no existe un sentimiento de presiones hacia el entrevistado. Una desventaja es que algunos actores se toman su tiempo en responderla puede no ser una actividad que tenga prioridad para el grupo de clientes.

Dos son los tipos de cuestionario que frecuentemente se utilizan : cuestionario abierto y cuestionario cerrado, y conceptualmente tienen el mismo significado que el de la entrevista estructurada.

Los cuestionarios bien hechos requiere de creatividad de los analistas de sistemas y dedicación, de esta manera una buena guía para su elaboración, es el objetivo que se persigue.

3.1.3 Revisión del archivo físico. Cotidianamente las funciones de productividad, involucran el registro de las operaciones en algún dispositivo, sea este manual o semiautomática, por consiguiente existe la posibilidad de hacer una inspección a los archiveros correspondientes. Así mismo para tener conocimiento sobre las reglas y políticas de productividad, la misma necesidad obliga a la consulta de los manuales de procedimientos y diagramas de estructura del negocio, por lo tanto conviene tomar la información concerniente y estudiar los reglamentos y políticas que sirven de guía a los gerentes y demás colaboradores del negocio.

Aunque en los manuales de procedimientos describen paso a paso las operaciones de productividad mostrando los requerimientos y dependencias sobre el flujo de la información, es normal que no están debidamente actualizados, proporcionando tan solo una semblanza de los procesos.

3.1.4 La observación. La observación es una técnica para descubrir hechos que tienen una amplia aceptación, siendo esta una etapa muy importante del método científico inclusivo. La observación por lo tanto, complementa el análisis de sistemas, siguiendo un conjunto de actividades, primeramente consultando la documentación pertinente, aplicación de cuestionarios y entrevistas; concluyendo con la observación del proceso productivo en forma discreta.

La observación tiene utilidad si se requiere de validación de la información hallada en una entrevista, un cuestionario o cuestiones del archivo físico.

Durante la observación los analistas deben detectar tareas problemáticas en el proceso productivo y que son causas principales de equivocaciones del proceso, así como detectar aquellas tareas que producen dilación en la realización del proceso productivo.

Una desventaja al observar directamente, sin perturbar al cliente, a nivel operativo o funcional, es que tiende a cambiar la actitud normal en el trabajo de los clientes y puede descubrirse información distorsionada en relación a los procedimientos preestablecidos.

El hecho de tener una variedad de formas para realizar el acopio, ninguna de las opciones ofrece mayor ventaja una sobre otra, pueden ser aplicadas según las condiciones halladas.

3.2 Técnicas del análisis de procesos². El tratamiento de la información ya recolectada deberá ser basado bajo una serie de técnicas para analizar los procesos recopilados, y representarlos aumentando con ello la comprensión del negocio, podemos mencionar tres técnicas:

- Diagrama de Flujo de Datos. (DFD)
- Diagrama de Entidad Relación (DER)
- Diccionario de Datos. (DD)

3.2.1 Diagrama de Flujo de Datos (DFD). Una forma de representar el flujo productivo y el conjunto de decisiones del negocio es por medio de un DFD. Es útil para describir gráficamente la transformación de entradas a salidas y almacenamiento de información, por cada función del procedimiento productivo del negocio. Al finalizar la fase de Definición de Requisitos (DR) la información recolectada dará respuestas a las siguientes preguntas, mientras mas profundas sean las respuestas mayor será el nivel de complejidad del DFD :

- ¿Qué funciones deben integrarse al nuevo sistema de información?
- ¿De que forma deben relacionarse dichas funciones?
- ¿Cuales son las afectaciones o actualizaciones de datos que debe llevar a cabo el nuevo sistema?
- ¿Qué entradas (datos) serán tomadas y se transformarán en salidas?
- ¿Quién llevará a cabo las funciones y quién recibirá los resultados?

Los diagramas de flujo de datos pueden representar un esquema general del flujo de la productividad, por consiguiente, se parte del diseño de un DFD de nivel cero, también conocido como modelo de contexto general en el que se representa un solo proceso o actividad, una sola fuente que alimenta al proceso (estructura de datos), una sola salida (ciclo productivo concluido), orientando el flujo del diagrama a través de flechas. La representación de los procesos pueden ser ampliados y por lo tanto el diseño sería un DFD de nivel uno, mientras la representación sea ampliamente detallado el nivel será dos, nivel tres, etc.....

El diseño de un DFD se asocia con un conjunto de símbolos cada uno con un significado propio, los símbolos básicas son cuatro : un círculo, un cuadro o rectángulo, una flecha bidireccional o unidireccional y par de líneas horizontales paralelas, cuyo significado se representa en la fig. 11 :

² Diseño de Sistemas de Información Teoría y Práctica; John G. Burch, Gary Groditski; Editorial Limusa. Análisis Estructurado Moderno; Edward Yourdon; Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

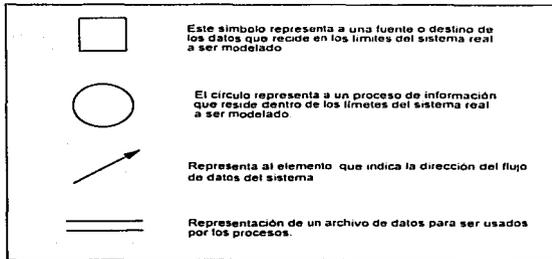


fig. 11

3.2.2 Diagrama de Entidad Relación (DER). Cuando se trata de tener una mayor comprensión del flujo de la productividad del negocio por medio de una representación es necesario apoyarse de un Diagrama de Entidad Relación (DER). El DER, utiliza tres símbolos elementales que son : Entidades, Relaciones y Atributos.

El DER responde a una serie de cuestiones tales como : ¿Cuáles son las entidades principales que procesará el sistema de información ? ¿Cuáles son los componentes y atributos que describen a cada entidad de la estructura de datos ? ¿Cuáles son las relaciones entre las entidades y los procesos que los afectan? A continuación describiremos los elementos de un DER :

Entidad : Representa a un archivo de almacenamiento de datos, pudiendo ser una persona, un lugar, un objeto o concepto : por ejemplo clientes, proveedores, ... Y se representan por medio de un cuadro.

Atributo : Cotidianamente las entidades quedan definidas a través de sus atributos (campos), por ejemplo : los atributos de un cliente son : su nombre, dirección, ...

Relación : es el conjunto de conexiones o asociaciones entre las entidades. Cada entidad se conforma con ocurrencias (registros), por lo tanto las relaciones son entre las ocurrencias y pueden ser : una a una, de una a muchas o de muchas a muchas. Se utiliza un rombo para representar a una relación.

Sean los atributos A y B de dos entidades que pueden relacionarse mediante algún atributo común (A=B), de la estructura de datos, de tal forma que las relaciones quedan representadas en la fig. 12 :

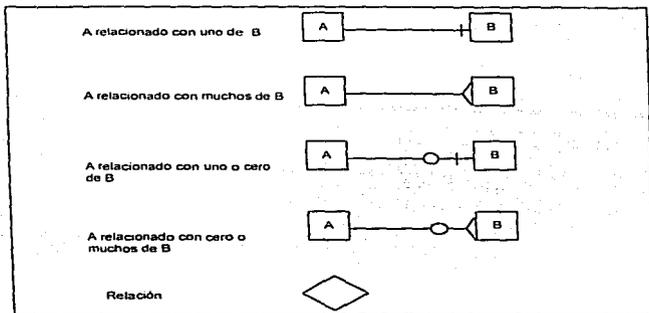


Fig. 12

3.2.3 Diccionario de datos. Para realizar los objetivos de tener datos correctos en la Base de Datos, redundancia mínima, integridad y control del uso de los datos, es indispensable un mecanismo central de control. Un diccionario de datos es un buen principio, un apoyo al cliente, que el mismo utilizará para mantener los controles. Una ventaja para los analistas de sistemas de tener un diccionario de datos es para codificar con mayor rapidez, minimizando tiempo y costos.

En la fase de Definición de los Requisitos, se deben establecer los criterios para asignarles nombre a los atributos de las entidades (archivos de datos), se deben resolver los conflictos entre los clientes que lo van a utilizar, sobre su significado y reconocer sus diferentes sinónimos.

Como apoyo para los analistas de sistemas existen herramientas CASE que lo puede generar. Aunque varía la presentación del diccionario, entre las distintas herramientas que lo generan, la presentación general de un diccionario de datos contiene lo siguiente :

Nombre de la entidad	: Nombre de la base de datos o tabla.
• Nombre	: El nombre que recibe el atributo de datos.
• Alias	: Otros nombres que recibe el mismo atributo de datos.
• Donde/Cómo se usa	: Un listado de los procesos que utilizan el atributo y como debe ser utilizado.
• Descripción	: Descripción del atributo.
• Otra información	: Mayor información sobre los tipos de datos, los valores implícitos, las restricciones y limitaciones.

- Tipo y longitud : Tipo de dato y tamaño.

El diccionario de datos, el DFD y el DER son técnicas de análisis de datos que están íntimamente relacionados y por lo tanto al emplear una herramienta CASE, cualquier modificación que quiera hacerse al diccionario de datos la herramienta confirmará la información dentro del Diagrama de Flujo de Datos y Diagrama de Entidad-Relación, de tal forma que el analista de sistemas decida en que momento efectuar la afectación total.

3.2.4 Qué es un modelo en términos de sistemas. En algunas organizaciones el proceso de cambio del sistema existente a un sistema de información por computadora no fue progresivo sino que el cambio se produjo drásticamente, cuando los directivos se dieron cuenta, la lentitud para procesar la información detenía la toma de decisiones. Y de esta manera los procesos manuales fueron transformados en sistemas de información por computadora, utilizando el modelo del negocio.

El modelo es un mecanismo viable para que el grupo de clientes visualice su sistema existente y además obtenga con anticipación una visión de como será la consecución del proyecto, una vez que el equipo de trabajo haya recopilado y confirmado los elementos básicos de información y alcance del sistema existente. El modelo general deberá resaltar la función que ejerce cada uno de sus componentes y describir como funciona en su totalidad.

El diseño de un modelo requiere de un estudio exhaustivo de las necesidades del grupo de clientes reconociendo cada una de las entidades componentes del negocio, y de esta forma identificar los problemas, las restricciones y condiciones que repercuten directamente la operación del sistema de información existente.

Las modelos representativos que utilizan comúnmente los analistas de sistemas son : representaciones gráficas, descripciones narrativas, combinación de ambas, y objetos físicos o maquetas. Las siguientes tipos de modelos podrán quedar clasificadas dentro de los modelos representativos.

i) Modelo de dominio. La primera función de un equipo de trabajo de sistemas consistirá en el reconocimiento del área de aplicación del negocio de quien provienen los requerimientos para su proyecto. Las empresas cotidianamente funcionan a través de un conjunto de áreas de aplicación que intercambian información entre ellas (Finanzas, Comercialización, Compras, Producción, Sistemas,...) cada una de las áreas que funciona como componente de la organización es denominado el dominio al que pertenece la operación del sistema existente del usuario. También es conocido como Modelo de gestión, Modelo de contexto o Modelo global.

ii) Modelo Lógico. Este modelo es la representación de los flujos de datos que convergen en los procesos, del sistema de información. En otras palabras el modelo lógico es un croquis detallado con las especificaciones que deberán satisfacerse en el momento en que el equipo de trabajo inicie la codificación del nuevo sistema de información. Este

modelo puede ser tan perfeccionado como se quiera, si se utiliza una herramienta CASE auxiliar. Otros autores lo reconocen como Modelo conceptual, Modelo intrínseco, o Modelo esencial.

iii) Modelo de organización. Modelo que describe los grandes lineamientos de la organización, muestra la estructura funcional, de los procesos y de los datos, indica la frontera entre los procesos automatizados y los realizados por las personas. En el cual se puede indicar a los responsables y grupo de clientes involucrados. (Este también es el Modelo lógico cuando está relacionado con datos).

iv) Modelo Físico. Modelo que describe las características físicas del sistema de información. Es decir esta representa el esquema general de la arquitectura computacional elegida y una descripción de la configuración y funcionamiento del mismo. También es conocido como Modelo operacional.

3.3 Producción del sistema de información¹. Una forma práctica de aplicar el ciclo de diseño de sistemas en cualquiera de los tres casos tratados en la sección 1.7.3 "Optimización del ciclo de desarrollo" es ponerlo en práctica, requiriendo para ello, los conocimientos y conceptos tales como técnicas de acopio de información y de análisis de datos.

3.3.1 Estudio de Viabilidad (EV). El procedimiento utilizado para el desarrollo de sistemas es iniciado por el grupo de clientes, siendo la primera actividad el llenado de una solicitud de servicio, con el apoyo de analistas de sistemas y una vez terminado se continúa el proceso de gestión ya mencionado en el primer capítulo.

El área de desarrollo y mantenimiento es quien recibe dicha solicitud de servicio y si existe disponibilidad entonces se da paso a la fase de EV en cuyos resultados se fijarán las decisiones de incrementar o no el número de recursos humanos para realizar las fases sucesivas del proyecto. Conocer los alcances, determinar el tamaño del proyecto, señalar los costos y beneficios de las alternativas apropiadas e informar los hallazgos con recomendaciones de su tratamiento y subrayando lo aceptado y rechazado de la propuesta.

El Estudio de Viabilidad es llevado a cabo mediante un plan calendarizado particular acordado entre el grupo de clientes, analistas de sistemas con conocimiento de los líderes y condicionado al plan general del equipo interdisciplinario, aplicando para ello las técnicas de acopio de información. Previamente el líder de proyecto de sistemas confirma el inicio del análisis de sistemas con el jefe de grupo de clientes.

¹ Diseño de Sistemas de Información Teoría y Práctica; John G. Burch, Gary Grudnitski; Editorial Limusa. Sistemas de Información Teoría y Práctica; John G. Burch, Felix R. Strater; Editorial Limusa. Análisis y Diseño de Sistemas de Información; James A. Senn; Editorial Mc. Graw Hill. Ingeniería del Software un enfoque práctico; Roger S. Pressman; Editorial Mc. Graw Hill.

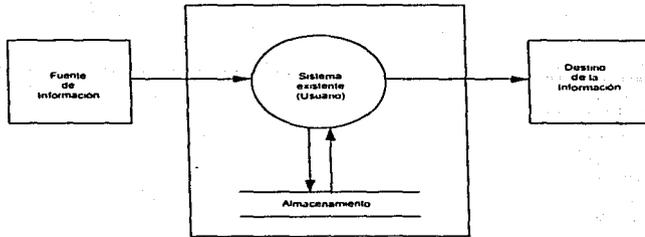
Debe tenerse especial cuidado que no es un estudio de diseño, ni tampoco la recopilación de los datos, para describir completamente el negocio; en lugar de esto, los analistas recabarán la información que permita a los tomadores de decisiones evaluar las ventajas de la petición del proyecto propuesto. Las respuestas a las siguientes preguntas serán una guía de apoyo para realizar el Estudio de Viabilidad :

- ¿Existe suficiente apoyo por la alta dirección y grupo de clientes para desarrollar el sistema de información?
- ¿Son aceptables los métodos actuales del negocio para el grupo de clientes o es necesario generarlos?
- ¿Existe en el mercado la tecnología para hacer lo que lo que el negocio necesita?
- ¿Existen garantías técnicas de exactitud, confiabilidad, facilidad de acceso y seguridad en los datos?

Una forma de describir el proceso básico del negocio es por medio de una representación. Utilizando la técnica de Diagrama de Flujo de Datos se podrá diseñar uno de nivel cero, es en principio una forma de comprender el negocio. Ver fig. 13.

El plan de tareas a llevar a cabo por el equipo de proyecto para conocer los objetivos del sistema existente será de la siguiente forma :

- a) Identificar al grupo de clientes involucrados y responsables de tomar decisiones.
- b) Planear las entrevistas.
- c) Analizar el sistema existente y justificar las peticiones desiertas en la solicitud de servicio.
- d) Descripción de los requerimientos.
- e) Hallar los problemas y concebir todas las soluciones posibles.
- f) Evaluación de los requerimientos, problemas y selección de soluciones factibles.
- g) Generación de un documento el cual explique todas las tareas llevadas a cabo.



Modelo de contexto o Diagrama de Flujo de Datos de Nivel cero

fig. 13

En general los resultados que se quieren obtener serán descritos en el documento de Estudio de Viabilidad desglosando en capítulos todo el análisis llevado a cabo :

Capítulo A. Sugerencias y deliberaciones, en el cual se expliquen los razonamientos por las cuales la petición que formula el cliente tiene razón para ser mejorada y para asignarle recursos y tiempo para ser un proyecto de importancia y atención inmediata, o para ser suspendida por razones de costo excesivo o tiempo indefinido de terminación.

Capítulo B. Radio de afectación del proyecto, explicando el contexto al que pertenece, los departamentos del negocio que serán afectados por el sistema de información y se describe el entorno del mismo.

Capítulo C. Situación actual de los procedimientos, descripción de los requerimientos y explicación de los problemas hallados una vez analizados y valorados los requerimientos, este se apoyará con la descripción del sistema existente.

Capítulo D. Dedicado al análisis Costo/Beneficio y Costo/Efectividad que aportará a los usuarios. Un capítulo que examina todas las consecuencias que repercutirán en los planes

presupuestales y sobre otros sistemas existentes.

Capítulo E. Explicación del conjunto de las soluciones proyectadas hecho por el equipo de trabajo y el grupo de usuarios, incluyendo además un breve resumen sobre cuales serían los efectos producidos por los retrasos que pudieran ocurrir si se aminora el ritmo de trabajo, en este caso es pertinente que se haga conciencia al grupo de clientes para que mantenga constancia en el ritmo de trabajo y no detenerse mucho en discusiones infuuctuosas o gestión de aprobación de documentación.

Capítulo F. El equipo de proyecto emite la evaluación de riesgos no contemplados que se han visualizado, que puedan ocurrir en el futuro, tal como : los cambios de la organización; operativos en el caso de que el sistema sea operado por personal de tipo sindicalizado y de confianza al mismo tiempo, requerirá del punto de vista y confirmación, para que ambas concepciones deferentes, sea común. De tipo técnico y económico.

Capítulo G. Responsabilidades y compromisos para la siguiente fase.

Este documento deberá ser revisado y aprobado por los niveles jerárquicos correspondientes del líder de proyecto y jefe de grupo de clientes. Posteriormente deberá ser liberado y puesto a disposición para que sea consultado por cualquier actor del proyecto.

3.3.2 Definición de los Requisitos (DR). Los objetivos de realizar esta fase es descubrir y diseñar la estructura de datos en función al conjunto de entidades (archivos de datos) que utilizará el sistema de información. Definición del sistema integral y sus componentes. O la adquisición de un paquete computacional que satisfaga las necesidades del cliente.

Los analistas de sistemas hallarán en el proceso básico de productividad, en las entrevistas y entrevistas y los datos asociados que se utilizan o se producen durante este proceso. Con esta información se podrá proponer el modelo lógico. En cada procedimiento, regla o función descubierto se descubren también las entidades individuales, donde se hará el almacenamiento de datos, con un análisis mas detallado se podrán descubrir los atributos particulares que define a cada entidad y la relación entre las entidades. Por su parte el grupo de clientes explicarán ampliamente el proceso productivo, indicará los motivos por los que una actividad deba realizarse de una manera, donde, quién y por qué las ejecuta, el tiempo que consume en realizarlo, cual es la frecuencia en que es realizado y quien requiere la información resultante.

El trabajo a realizar el equipo de proyecto de sistemas y grupo de clientes será tan exhaustivo, tratando de identificar los procesos departamentales básicos que maneja el grupo de clientes. Con esta información el equipo de proyecto podrá proponer una representación del modelo de organización, un diagrama de flujo de datos, un diagrama de entidad relación y el diccionario de datos. Los analistas de sistemas deberán ser lo bastante persistentes para descubrir los verdaderos procesos, deberá confirmar lo que el grupo de clientes hayan expresado mediante cuestionarios, en el cual se transcribirán aquellas cuestiones dudosas que el usuario no puede explicar, observaciones de la realización de procesos y consulta a documentación existente.

El equipo de proyecto conoce ya por experiencias anteriores, que en la mayoría de los análisis de sistemas los principales problemas que agobian a todo grupo de clientes es la falta de comunicación y la falta de coordinación entre sus áreas o departamentos, lo primero tiene una serie de repercusiones en todo el negocio, tal como duplicidad de información y validaciones de informes incorrectos, nomenclatura no común para el negocio, en general inconsistencia de información. Lo segundo produce indisciplina de los empleados, decisiones inconsistentes por los dirigentes, desaprovechamiento de los recursos, etc.

El equipo interdisciplinario puede ir apreciando el avance del proyecto durante las reuniones de retroalimentación y revisión del plan, relativos al modelo de flujo de datos existente, validación del modelo lógico del sistema existente, aprobación del sistema, validación del modelo lógico del nuevo sistema, revisión del documento, definición de los requerimientos del sistema desde el punto de vista de la calidad.

Cabe mencionar que a nivel de revisión relacionado al progreso de esta fase, la gerencia de desarrollo de sistemas establecerá comunicación con el jefe de grupo de clientes para la proponer la fecha de presentación de los trabajos realizados. Durante la presentación confirmará o negará el flujo de los procesos expuestos en los modelos y aprobarlos si es requerido. Al mismo tiempo se hará la presentación de las soluciones mediante una serie de modelos y elegir la solución asequible. En la fig. 14 se representa los procedimientos que se efectúan en cada una de las áreas o departamentos del negocio.

Como una muestra de haberse llevado a cabo la etapa el equipo de trabajo elaborará un documento de fin de fase.

Qué deberá contener la documentación que recibirá el usuario? Uno de los resultados que integra la documentación de la Definición de los Requerimientos del Sistema es el Modelo de organización de datos, que describe de lo general a lo particular el funcionamiento de la organización y las funciones del negocio. El diseño de este modelo requiere de que el equipo de trabajo aprecie las funciones de la corporación, y que son la fuente de información para diseñar el sistema de información.

Por lo tanto para la documentación de esta fase y a modo de sugerencia, es necesario considerar el siguiente conjunto de capítulos :

Capítulo 3 Diseño de Sistemas de Información

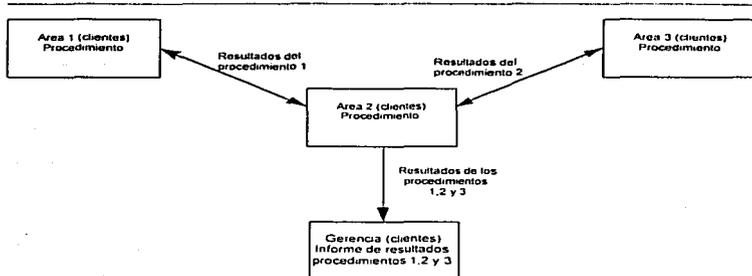


fig 14

Capítulo A. Descripción del proyecto, los objetivos generales y las hipótesis que se vinculan, tomando en consideración las restricciones impuestas por los niveles jerárquicos correspondientes, las limitaciones de presupuesto y las delimitaciones técnicas que puedan afectar a otros sistemas de información.

Capítulo B. Descripción del sistema existente por medio del modelo lógico, descripción de los flujos de datos, descripción de funciones y procesos por el modelo de organización.

Capítulo C. Descripción de las soluciones potenciales por medio del modelo lógico y sus atributos, módulos del sistema, o Sistema Integral.

Capítulo D. Definición de los requerimientos del sistema en el que el equipo de trabajo deberá incluir diagramas de flujo de datos, diccionario de datos, descripción de funciones y un modelo lógico de datos.

Capítulo E. Requerimientos físicos para el nuevo sistema. De acuerdo al volumen de ocurrencias y la frecuencia con la que se presenta.

Capítulo F. Implicaciones e impacto sobre otros sistemas y bases de datos existentes, es decir indicar que sistemas utilizarán los

resultados de éste y que sistemas le proporcionarán insumos.

Capítulo G. Beneficios que se esperan obtener del sistema y sugerencias.

3.3.3 Elección del Diseño Físico (EDF). El equipo de proyecto de sistemas será constituido por analistas de sistemas de la gerencia de Desarrollo y Mantenimiento y de la gerencia de soporte técnico que serán la interfaz con el grupo de clientes.

Con la solución de diseño de sistema se hará también la elección de hardware que mejor resuelva a los problemas identificados en los requerimientos solicitados, establecer la estrategia de la fase de codificación del sistema de información, contando con el diagrama de flujo de datos, diccionario de datos y diagrama de entidad relación.

El procedimiento para la adquisición del hardware comienza en la fase EDF y termina en la fase de implantación del sistema de información. Inicialmente el equipo de proyecto tiene tres opciones para adquirir el hardware : a) elaborará un protocolo de requerimientos de hardware que será remitido a diferentes proveedores para evaluar a alguno, en caso de requerirse tecnología de punta, acorde a la sección 2.4.2.1 "Protocolo de requerimientos" b) elaborar un pedido al proveedor ya conocido.

En el caso de selección de un proveedor deberá prepararse un programa de pruebas al hardware y software, misma para todos los proveedores. Por su parte los proveedores seleccionarán a sus mejores recursos humanos para que participen en el programa de pruebas. Con los resultados del programa de pruebas, y las observaciones hechas durante la presentación de los proveedores, el equipo de trabajo podrá hacer una evaluación exhaustiva del hardware y basar la selección en las reglas establecidas en el protocolo de requerimientos del hardware. Este procedimiento es llevado a cabo en caso de que el hardware a adquirir sea novedoso y con nuevas propiedades y que beneficien al proyecto de otro modo se puede hacer la adquisición a un proveedor ya identificado.

Aunque el proceso de selección y adquisición de hardware puede ser tardío en algunos casos conlleva a una evaluación completa de funcionalidad y desempeño utilizando los paquetes y software en general de cada uno de los proveedores. El equipo de trabajo documentará debidamente todas las ventajas y desventajas observadas de las pruebas de acuerdo a lo especificado en el protocolo de requerimientos. Y finalmente la decisión de elección del hardware recaiga en la dirección administrativa o en los niveles jerárquicos correspondientes.

Continuando con el proceso de selección y adquisición de hardware, el equipo de trabajo de sistemas podrá emitir sus apreciaciones de las pruebas de hardware que obtuvo durante el concurso y definir el proveedor que haya demostrado la mejor solución que se adapta a los requerimientos del grupo de clientes.

Cuando ya se haya elegido al proveedor por parte de las instancias adecuadas el equipo de trabajo generará un documento de requisición de hardware y software, asociando la cantidad y descripción que se requiere y la localidad donde se recibirá el surtido en la fecha preestablecida. Las sanciones por incumplimiento del proveedor han sido ya establecidos en el protocolo de requerimientos o por el reglamento del organismo solicitante. El documento de pedido de hardware elaborado es transferido a las instancias superiores para su autorización, finalmente es remitido a la gerencia de compras para que estos generen el pedido oficial de hardware y software a los proveedores. El equipo de trabajo de sistemas se mantendrá a la expectativa para constatar la recepción e instalación de dicho hardware y software.

La participación del grupo de clientes en esta fase del proyecto no es tan interactiva con el equipo de proyecto. Por lo tanto el grupo de clientes tendrá la tarea de diseñar un plan de instalación del hardware, apoyándose de los planos arquitectónicos de la edificación en el que desempeña sus labores productivas. El plan de instalación especificará las localidades donde serán colocados : Servidores, terminales, impresoras.

Al finalizar esta fase de desarrollo del sistema, al igual que en las fases anteriores el equipo de trabajo transcribirá sus análisis en un documento de Elección del Diseño Físico, se sugiere que contenga los siguientes capítulos :

Capítulo A. Dedicado a la presentación de las soluciones potenciales que describe el planteamiento del dominio y los límites, todas las soluciones potenciales proyectadas, y las soluciones potenciales factibles de tomarse en cuenta para la continuidad del proyecto.

Capítulo B. Dedicado a la descripción del sistema propuesto explicando la presentación de las opciones principales y la descripción del sistema o modelo de organización auxiliándolo con el diagrama de flujo de datos, diccionario de datos, descripción de los procesos y la configuración del hardware y software de base.

Capítulo C. Dedicado a la evaluación de los paquetes, software y hardware. Específicamente al conjunto de software que reúne las necesidades del negocio o el software que se utilizará para desarrollar el sistema propuesto. Así mismo la presentación del modelo lógico detallado y actualizado para el nuevo sistema.

3.3.4 Especificaciones Funcionales (EF).

Objetivo. La fase de Especificaciones Funcionales del sistema tiene por objetivo proporcionar una definición completa y sin ambigüedades de las características particulares de las funciones que serán transformados en algoritmos, definición de los módulos que integrarán al sistema de información o sistemas de un sistema integral. El impacto derivado de las definiciones que se hagan en esta fase serán validadas en la fase de Conversión de Datos para el nuevo sistema y la aceptación del mismo.

En esta fase del desarrollo de sistemas el equipo de trabajo identifica y define los procesos que serán incluidos en los subsistemas, las entradas y salidas son establecidas terminando el ciclo del proceso, con esta información se podrá generar un diagrama de flujo de datos, definiendo representativamente al negocio. Las entradas y salidas de alguna forma debe quedar perfectamente definidos pues tendrá consecuencias en el diseño de la presentación en la pantalla y los diálogos, listados impresos e interfaces. Es decir deberán quedar claramente definidos los modelos matemáticos ligados a los algoritmos que puedan ejecutar en igual forma los cálculos y es aquí donde deberá tenerse especial cuidado para incluir todos los atributos en las entidades del modelo lógico a nivel de actividades básicas del grupo de clientes, la seguridad y confidencialidad de protección de los archivos a través del sistema.

Conjuntamente los equipos de trabajo definen los criterios de aceptación, plan de pruebas y el plan de conversión de los datos para el nuevo sistema de información y el plan de implantación.

Existe un mito dentro del equipo de trabajo tan natural de pasar por alto la revisión y cuanto antes comenzar a generar el código fuente para el sistema de información. Los analistas de sistemas tienden a ponerse nerviosos cuando se aprecia tan lejana el inicio de la codificación del sistema de información.

Una tarea fundamental para asegurar el perfil adecuado del proyecto, es haber definido correctamente la funcionalidad, el rendimiento y las interfaces del sistema, y que el equipo de trabajo y el grupo de clientes tengan la misma información sobre los objetivos de los cuales esta cimentado el sistema de información. Por su parte el grupo de clientes asume la responsabilidad de hacer las revisiones exhaustivas sobre los documentos que contengan el medio ambiente y propuestas para pruebas de aceptación. El jefe de grupo de clientes debe aceptar los planes de pruebas, de hecho debe aceptar todo el documento de Especificaciones Funcionales del proyecto.

Las herramientas empleadas para representar las especificaciones funcionales son las siguientes :

a) **Análisis de decisión.** Durante el proceso de la codificación es necesario utilizar técnicas que permitan traducir decisiones reales a código fuente (lista de instrucciones del

lenguaje colocadas en forma tal que al momento de la corrida del código fuente se produzca el resultado esperado).

En muchas ocasiones, el equipo de proyecto debe diseñar árboles de decisiones que combinen condiciones y acciones. Una condición representa la elección de alternativas y una acción es una orden elemental para ejecutarse. Para ayudarse en el entendimiento y adopción de las combinaciones, se utilizan *árboles de decisión* y *tablas de decisión*. Un ejemplo de análisis de decisión general se representa en la fig. 15 :

Árbol de decisión, es un diagrama que se presenta en forma ramificada las condiciones y acciones, uno después de otro, las condiciones localizadas en el intermedio puede conducir a otra condición o a una acción y las acciones las ramas finales. Por lo tanto un árbol de decisión, muestra que condiciones considerar inicialmente y cuales después, pudiéndose leer estos esquemas de izquierda a derecha.

Las ventajas de desarrollar un árbol de decisión para los programadores, es la descripción formal de las condiciones, no es fácil pasar por alto una etapa integral en el proceso de la decisión, ya sea que dependerá de variables cuantitativas o cualitativas.

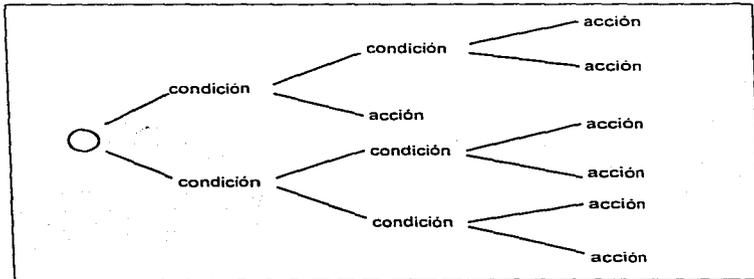


Fig. 15 Árbol de decisión general

b) Tablas de decisión. Es una matriz de renglones y columnas y muestra las condiciones y acciones. Las reglas de decisión también se incluyen en la tabla y establecen que procedimiento seguir cuando existan ciertas condiciones. La tabla de decisión se conforma de cuatro partes : establecimiento de condiciones; identifica las condiciones importantes; entrada de las condiciones señala que valor, si hay alguno; establecimiento de acciones en lista el conjunto de todas las etapas que pueden llevarse a cabo cuando se cumple una condición; entrada de acciones muestra que acciones

específicas dentro del conjunto, hay que realizar cuando sean verdaderas las condiciones o combinaciones de las mismas. Representado en la fig. 16.

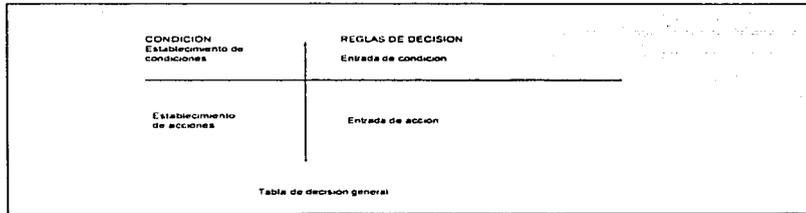


fig. 16

Después de construir la tabla de decisión, los programadores verificarán que esté correcta y completa para asegurarse que incluya todas las condiciones, junto con las reglas de decisión que las relacionan con las acciones. Si al examinar la tabla se encuentra redundancia o contradicciones, los programadores procurarán eliminarlas hasta librarlas de errores.

Una desventaja de las tablas de decisión es que pueden convertirse en algo tan grande y poco manejable si se les permite crecer sin control, quitar las entradas de condición redundante, es una condición. La redundancia se presenta cuando alguno de las dos proposiciones son verdad al mismo tiempo : dos reglas de decisión son idénticas excepto por una condición y acciones para dos reglas de decisión son idénticas.

Eliminación de contradicciones, cuando dos o mas reglas tienen el mismo conjunto de condiciones y las acciones son diferentes. Las contradicciones significan, ya sea que la información del programador está incorrecta o que hay error en la construcción de la tabla.

c) Programación estructurada. Mediante una serie de palabras se elabora el pseudocódigo de los algoritmos y procedimientos identificados, y posteriormente se aplicarán las construcciones principales al pseudocódigo, para diseñar los diagramas de flujo de los algoritmos : la secuencia, la selección, la condición y la repetición. La representación de un algoritmo recibe el nombre de Diagrama de Flujo y utilizará las construcciones mencionadas. Las construcciones se representan en la fig. 17 :

Al terminar este análisis el equipo de trabajo generará el documento de especificaciones externas cuyo contenido podrá ser el siguiente :

Capítulo A. Para la explicación del entorno del nuevo sistema de

información, presentación de diagrama de flujo de datos y diagrama de entidad relación que realfirman la representación del negocio.

Capítulo B. Para la explicación y la confirmación de la propuesta de la partición del sistema de información en subsistemas o del sistema de información dividido en módulos.

Capítulo C. Documento de las especificaciones externas de cada subsistema o cada módulo.

Capítulo D. Planeación para las pruebas de aceptación del sistema de información.

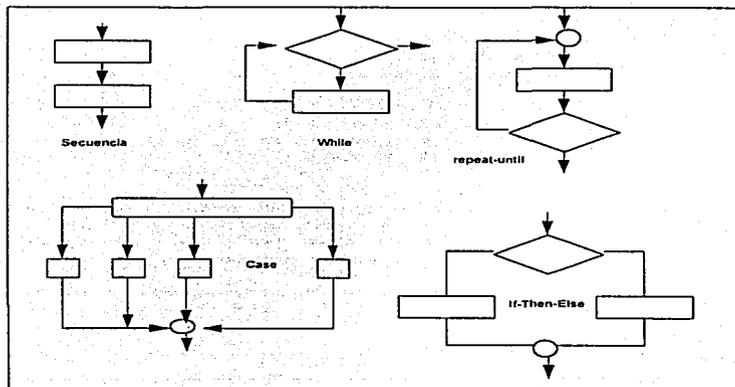


fig. 17

3.3.5. Especificaciones Técnicas (ET).

Objetivo. Obtención de la descripción detallada y sin ambigüedades de todas las especificaciones para el nuevo sistema de información, tales como colores a utilizar en el manejo de ventanas, mensajes de apoyo, estructuración de menús, etc.

a) **Ergonomía en sistemas de información.** Diferentes analistas de sistemas han mostrado que la satisfacción y la productividad del usuario final de un sistema computacional se ve afectado por elementos como el tiempo de respuesta del sistema de información, la manera en que está organizada la presentación de la información, los colores empleados y su combinación, la claridad en los mensajes de ayuda, etc., es decir, por las características del sistema de información.

Existen herramientas que auxilian a los equipos de trabajo a desarrollar sistemas de información, facilitándoles la creación de prototipos, la incorporación de cambios y la generación de código. Sin embargo, las herramientas por sí solas no proporcionan soporte de inteligencia para el diseño del sistema de información ni para la evaluación de las mismas. Es necesario mejorar el proceso de desarrollo incluyendo principios y recomendaciones de diseño de las interfaces.

Es práctica común de los equipos de trabajo de sistemas enfocarse principalmente en la solución de los problemas técnicos del sistema de información, dándole poca importancia a la interacción con el grupo de clientes. Como resultado de esta práctica, es frecuente que a los sistemas de información se les tenga que invertir tiempo y recursos adicionales a lo planeado para adecuarlos a las necesidades del grupo de clientes, o en el peor de los casos que no se utilicen.

Para minimizar este problema es necesario enfatizar y formalizar el diseño de los sistemas de información durante las actividades del diseño del sistema. Durante el desarrollo de un sistema de información los diseñadores y programadores deben tomar en cuenta al grupo de clientes, y los factores humanos que los relacionan.

Los diseñadores y programadores necesitan saber que prácticas aplicar para mejorar sus productos y hacer que todos los miembros del equipo de trabajo sigan el mismo conjunto de recomendaciones.

b) **Fases críticas del desarrollo.** Considerando el punto de vista del grupo de clientes, las fases de mayor dificultad en el desarrollo de sistemas comienzan : desde la fase de Definición de Requisitos hasta la fase de Especificaciones Funcionales, estas fases tienen por objetivo, el análisis de los requerimientos y la definición de los problemas, identificación de las soluciones aplicadas a los problemas y la definición de los aspectos externos de la solución mayormente aceptada. En este aspecto el grupo de clientes se comunica constantemente con el equipo de trabajo de sistemas para lograr llegar a acuerdos comunes.

Sin embargo el punto de vista del equipo de proyecto difiere al del grupo de clientes, las fases de mayor complicación son las fases de Especificaciones Funcionales y Especificaciones Técnicas, esta reacción es concebida en el momento de establecer la transición de la solución. El equipo de trabajo deberá estar consciente que un sistema bien diseñado apegado a una metodología ya experimentada tiene menos problemas de operación, muestra los errores latentes, y resulta fácilmente comprensible el código fuente para su futuro mantenimiento y consecuentemente hacerlo evolucionar.

Los verdaderos arquitectos del nuevo sistema de información que emprenden los trabajos de las fases Especificaciones Funcionales y Especificaciones Técnicas son los analistas y expertos del equipo interdisciplinario formado por el grupo de clientes y gerencia de desarrollo de sistemas. El equipo de trabajo de sistemas que inicia la fase Especificaciones Funcionales deberá comprender profundamente todas sus implicaciones. En cuanto a los conocimientos y experiencia de los analistas concretamente serán de computación y ergonomía, esto contribuirá al diseño óptimo de la codificación del nuevo sistema de información.

La participación del grupo de clientes durante la fase de Especificaciones Técnicas esta dirigida a tan solo la afinación de detalles omitidos en cuanto a la lógica de los algoritmos o a la aceptación de adecuaciones de las Especificaciones Funcionales que afectan al problema de diseño y aquellos que no sean lo suficientemente claros obviamente serán tratados en el mantenimiento del sistema.

Siempre existen omisiones en el desarrollo y diseño de un sistema de información, ningún sistema ha sido totalmente una panacea para el grupo de clientes y por tanto en un futuro requerirá de mantenimiento correctivo y evolutivo.

Los pilares del análisis y diseño de sistemas de información se ubican en las fases comprendidas desde la Elección del Diseño Físico hasta Especificaciones Funcionales. Sin embargo, durante la fase de Especificaciones Técnicas se identificarán los estándares para la codificación y sus requerimientos que consisten en la descripción de :

- a) El Diagrama de Flujo de Datos del sistema de información que muestre las interacciones entre los subsistemas.
- b) Organización de los módulos del sistema de información en subsistemas. Es decir para un programa principal del subsistema le corresponderán submódulos y procedimientos.

El equipo de proyecto en esta fase, analiza detalladamente las características especiales del sistema de información cómo : teleprocesamiento, control de la integridad de los datos, la seguridad de los mismos, la salida impresa de la información, respaldo, recuperación y consulta de los datos recuperados. Todos estos criterios pueden ser

incorporados al sistema de información y más aún combinando con los criterios de ergonomía para lograr la satisfacción del grupo de clientes.

Por último, durante la codificación del sistema es necesario analizar el aspecto, tamaño y posicionamiento de los objetos que se emplean, tales como ventanas, títulos, mensajes de error, colores, teclas de función y de ayuda.

La documentación propuesta para esta fase será :

Capítulo A. Descripción ergonómica del sistemas de información (ventanas, mensajes, colores....).

Capítulo B. Presentación del diseño del nuevo sistema de información.

Capítulo C. Descripción de los subsistemas o módulos del nuevo sistema de información.

Capítulo D. Modelo lógico definitivo del nuevo sistema.

Capítulo E. Descripción de los diálogos interactivos.

Capítulo F. Planeación definitiva para las pruebas de aceptación del proyecto.

3.3.6. Codificación del nuevo sistema (Cod)

El equipo de proyecto estará conformado por analistas de sistemas de la gerencia de Desarrollo y Mantenimiento y por fin llega a la fase que tanto ha esperado una etapa muy importante que determina la obtención del sistema de información para el cliente. El diseño producido en las fases de Especificaciones Funcionales y Especificaciones Técnicas, debe ser traducida a un lenguaje de programación convencional (hablemos de compiladores o programas interpretes) o a un lenguaje no estructurado, dando como resultado instrucciones ejecutables por la computadora y programas fuente. Deberán ser tomados en cuenta las políticas establecidas para la reutilización del código fuente tratados en la sección 1.8.1 del primer capítulo.

Los datos producidos por las transacciones de productividad, se introducen a la base de datos por medio del sistema de información en alguna de estas formas: por lotes, conceptualmente significa que las transacciones solo se acumulan durante algún periodo de tiempo a la base de datos cumpliéndose alguna condición. En forma directa (tiempo real), los datos concernientes a transacciones, se capturan por el sistema en el momento en que estos ocurren. Cualquiera que sea el caso que vaya a codificarse depende de los requerimientos que los clientes indiquen y de la oportunidad de la salida producida.

El diseño de la entrada específica la forma en la cual los datos entran al sistema para su procesamiento. El diseño de la entrada puede asegurar la confiabilidad del sistema de información y producir resultados exactos y determina la operación eficiente del cliente.

Objetivos del diseño. El diseño de la entrada de datos al sistema de información, consiste en comprender las especificaciones, o los pasos necesarios para poner las ventanas de captura de los registros de datos del negocio en la base de datos, utilizable para su procesamiento. Un diseño efectivo controla la cantidad de datos que entrarán a la base de datos, evitando los cuellos de botella y así mismo las caídas del sistema de información, el diseño deberá también ser eficiente para evitar capturar datos erróneos o inválidos, evitar hacer pasos extra y mantener un proceso de seguimiento sencillo.

Métodos de codificación. Un código es una clave que recibirá una ocurrencia y sus detalles y mediante el cual se identifica a la ocurrencia y también por medio de él, se relaciona con otras ocurrencias, las principales funciones que tiene un código son las siguientes : se utiliza para distinguir una ocurrencia de otra ocurrencia, por lo tanto su función es la de clasificación. Establecen las actividades o el trabajo que ha de llevarse a cabo, sin tener que anotar los detalles descriptivamente. Los que señalan el orden en que se dan las ocurrencias, por ejemplo los número de folio. Un esquema de codificación el que utiliza el subcódigo dentro del código. Y los códigos nemotécnicos que utilizan letras y símbolos para describir una ocurrencia.

Acciones para codificar los módulos. Partiendo de la descripción de la fases de Especificaciones Funcionales, y Especificaciones Técnicas, de estándares de programación y de lenguajes se escribe el código fuente, no sin hacer a un lado el análisis de decisión que ya se desarrollo para auxiliar al analista de sistemas.

Si se ha verificado la funcionalidad del código fuente por parte del analista de sistemas entonces se procede a la generación de programas ejecutables utilizando el compilador y ensamblador del lenguaje.

Cuando ya se ha terminado de generar todo el código fuente se hacen pruebas para detectar todos los errores que produzca la corrida de cada uno de los algoritmos y pruebas a la integración de todos los algoritmos en el sistema de información en general.

Por otro lado las acciones que se están efectuando por parte del jefe de grupo de clientes, consisten en proponer calendarios y selección de los cursos para la capacitación del personal que operará el sistema de información, y la elección del Administrador del sistema de información y bases de datos.

Para concluir esta fase el equipo de proyecto generará la documentación cuyo contenido será el siguiente :

Capítulo A. Contenido del conjunto de bibliotecas que utilizará el sistema de información.

Capítulo B. Lista de las instrucciones de los programas unitarios del sistema de información.

Capítulo C. Listado descriptivo de cada uno de los programas fuente.

Capítulo D. Planeación para las pruebas de aceptación.

Un producto muy importante que deberá planearse es la redacción del manual de usuario, que será constantemente revisado por el líder de proyecto o coordinador de proyectos, con la finalidad de que al terminar la implantación del nuevo sistema sea entregado al grupo de clientes.

3.3.7 Pruebas del nuevo sistema (P).

Objetivo. Tres son las causas por las que debe hacerse una prueba a un programa codificado : Una prueba se realiza durante la corrida de un programa unitario para detectar un error. Una prueba de integración del sistema de información, tiene éxito si se descubre un error no detectado hasta el momento de realizar la prueba unitaria. Por último un caso sorprendente es hallar un error no descubierto hasta realizar la prueba de integración, es decir durante las pruebas de aceptación.

Para llevar a cabo la prueba de especificaciones, el programador examina las especificaciones que el programa debe hacer y como debe desempeñarlas bajo diferentes condiciones. Entonces se desarrollan los casos de prueba para cada condición o combinación de condiciones y se someten a procesamiento. Para examinar los resultados, el programador puede determinar si el programa desempeña su función eficientemente de acuerdo con los requerimientos especificados.

a) **Pasos para realizar las pruebas.** El grupo de clientes prepara los casos de pruebas. Se llevan a cabo las pruebas y se evalúan los resultados. Se comparan los resultados de la prueba con los resultados esperados. Cuando se descubren datos erróneos, implica que hay un error de corrida del programa y se tomará en cuenta para la corrección del defecto.

Si se encuentra un número grande de errores y además no previstos durante las fases anteriores, se requiere modificaciones en el diseño desde fases anteriores, la calidad y confiabilidad del sistema de información queda en entredicho. Una evaluación obtenida sin errores, puede llegar a las siguientes conclusiones, las pruebas han sido inadecuadas, o que la confiabilidad del sistema de información ha sido aceptable.

Los criterios para las pruebas de aceptación fueron establecidos durante las fases de Especificaciones Funcionales y Especificaciones Técnicas.

b) **Naturaleza de las pruebas.** La razón principal de realizarlas es obtener un buen producto para el grupo de clientes y haciendo la validación de las salidas con la participación de las gerencias y coordinaciones involucradas. El equipo de proyecto inicia la fase de pruebas con las pruebas unitarias.

Las pruebas de integración y las pruebas de aceptación del sistema de información pueden ser llevadas a cabo por el equipo interdisciplinario, el mismo que realizó las fases de Especificaciones Funcionales y Especificaciones Técnicas. El siguiente esquema fig. 18 ilustra las pruebas del sistema de información :

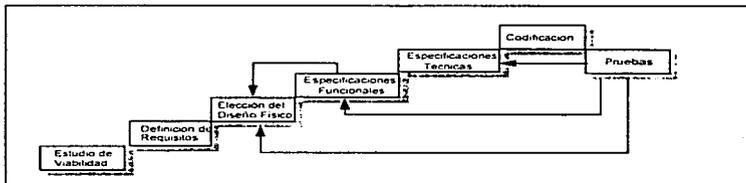


fig. 18 Validaciones en la fase de pruebas

Para proceder a las pruebas de aceptación conviene los actores del equipo interdisciplinario en establecer una lista de casos en función a las especificaciones técnicas. se harán las pruebas de la lista enumerada de cuestiones una tras otra hasta concluir las haciendo las anotaciones pertinentes de funcionalidad.

El área de desarrollo y mantenimiento de sistemas también tiene el compromiso de tener un avance sobre la producción de los manuales de usuario para la operación del sistema de información y la además documentación asociada a la terminación de la fase. La documentación de la fase se propone contenga los siguientes capítulos :

Capítulo A. Descripción de la lista de casos para las pruebas del nuevo sistema.

Capítulo B. Planeación para las pruebas finales de aceptación, estando presentes los diferentes actores del equipo interdisciplinario.

Capítulo C. Resultados obtenidos de la evaluación del sistema.

Capítulo D. Certificación del sistema.

3.3.8. Implantación (I). La implantación de un nuevo sistema es una fase previa a la fase de conversión de datos, tiene por objetivo la demostración de su funcionamiento al usuario, esta fase es efectuada a través de un plan.

El plan integra un conjunto de tareas en forma secuencial y el equipo de trabajo deberá confirmar una serie de condiciones como : la instalación del hardware y software de acuerdo a las especificaciones establecidas en el plan de instalación que el grupo de clientes mismo diseño. El grupo de clientes prepara la descripción de los puestos de trabajo para la operación del sistema, y el grupo de usuarios asignará al personal a estos puestos con la finalidad de que estos reciban la capacitación necesaria.

El equipo interdisciplinario constatará asimismo las fechas de entrega de los suministros necesarios tales como formatos preimpresos para las entradas y salidas del sistema de información, disquetes, cintas para efectuar respaldos.

Para que el sistema de información sea eficiente, debe ser correctamente comprendido y utilizado, si bien la capacitación es una parte fundamental de la implantación de todo sistema, el manual de usuario también lo es, ya que permite al instructor tener los elementos para instruir al grupo de clientes y posteriormente disponer de este documento como guía de consulta.

Contenido del documento de fin de fase:

Capítulo A. Realización de los objetivos.

Capítulo B. Principales logros y problemas.

Capítulo C. Percepción del proyecto por el grupo de usuarios.

Capítulo D. Recomendaciones.

3.3.9 Conversión de los Datos (CD). Dos tipos de actividades son los que tienen que desarrollarse por el equipo interdisciplinario, planear la fase de conversión de datos y obtener todos los datos necesarios para ejecutar el proceso. Esta fase está íntimamente ligado a la fase de implantación del nuevo sistema de información.

El grupo de clientes es responsable de la adquisición, captum y depuración de la base de datos. La adquisición de los datos no siempre es interna sino que en muchos casos

están disponibles en entidades gubernamentales, como el caso de la información geográfica, este tipo de adquisición deberá ser previsto en fases anteriores.

Todo el esfuerzo del grupo de clientes para la conversión de datos puede consistir en realizar algunos trabajos administrativos internos para lo cual es necesario haberle ya asignado algún periodo de tiempo para haberlos adquirido, posteriormente se puede hacer la captura. Se sugiere que el equipo interdisciplinario que hará dicho procedimiento sea el mismo, para que haya continuidad del procedimiento completo de implantación del nuevo sistema de información.

Si los datos para el nuevo sistema de información ya existen en archivos y catálogos, se realizará la conversión de los datos es generando un proceso de traspaso de la información, que pudiera incluir diseño de programas fuente de conversión de datos de una plataforma o sistema operativo a otro sistema operativo totalmente diferente. La Documentación de fin de fase se propone sea de la siguiente forma :

Capítulo A. Presentación del procedimiento de conversión de los datos. Un plan y un esquema del proceso.

Capítulo B. Descripción de los datos por adquirir. Descripción de los archivos existentes y de los nuevos archivos.

Capítulo C. Descripción de las salidas impresas. Definición de las salidas impresas de ayuda al procesamiento y las de apoyo a la integridad de los datos.

Capítulo D. Desarrollo de los programas fuente para apoyar los procesos manuales de conversión de los datos.

3.3.10. Puesta en marcha (PM).

Métodos para la puesta en marcha del nuevo sistema. Existen cuatro métodos generalizados, para la puesta en marcha del nuevo sistema de información y puede afirmarse que ninguno ofrece ventajas que la hagan mejor y que se debe aplicarse según las condiciones previstos en la planeación. Los métodos son : *operación de sistemas paralelos, operación instantánea del nuevo sistema, por etapas, sistema piloto.*

a) Operación de sistemas paralelos. Es un método que beneficia a los usuarios, pues si existen transacciones que no puedan realizarse por la incapacidad del sistema de información, atribuibles a un conjunto de factores, existe la manera de no detener los

procesos si estos pueden ser obtenidos de forma manual o con el sistema de información aún latente. Sin embargo una de las desventajas de la utilización de este método es la asignación de presupuesto adicional para que el personal siga operando el sistema anterior. Y la otra es que dada estas condiciones el cliente se resiste a utilizar el nuevo sistema y por lo tanto toda la inversión incurrida es un desperdicio y se va al bote de la basura, sin que haya sido utilizado el nuevo sistema de información de manera correcta.

b) Operación instantánea del nuevo sistema. Este método indica al equipo de proyecto que la puesta en marcha será de manera drástica y que el grupo de clientes debe estar consciente de que no existe el sistema anterior que respalde al nuevo sistema. El cambio puede producir errores por lo cual la planeación indica la forma más adecuada para solucionar un problema fortuito que pudiera ocurrir.

c) Por etapas. Este método se emplea cuando no es posible implantar el nuevo sistema en toda la organización del negocio. Varias pueden ser las causas para ponerlo en marcha por este método : La no finalización de la capacitación del usuario, la reprogramación de recepción del equipo hardware u otras causas.

Los periodos largos de tiempo crean dificultades para el equipo de trabajo que coordina la puesta en marcha del nuevo sistema de información.

Si existen problemas al inicio de la puesta en marcha a través de este método, se hará extensivo entre los usuarios este error y de esta manera las implicaciones es que las otras áreas de usuarios esperen los mismos errores y reaccionar negativamente a la puesta en marcha del nuevo sistema.

d) Sistema piloto. Este método es aplicable cuando los nuevos sistemas de información implican cambios en los procedimientos de los departamentos y modificaciones drásticas para el desempeño de la organización usuaria. En este método una versión del nuevo sistema es puesto en marcha en una sola área de la organización usuaria, durante un periodo de tiempo determinado, al finalizar es valorado el desempeño del nuevo sistema y se lleva a cabo la puesta en marcha generalizada por el método instantáneo o por el método de etapas.

Una representación de todo el proceso realizado por fases es la fig. 19 :

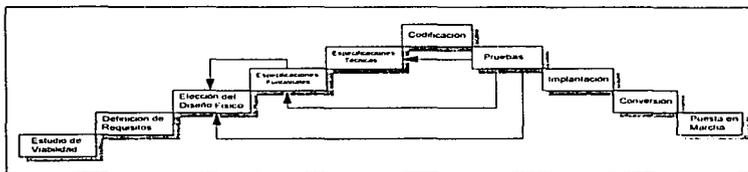


fig. 19 Fases del desarrollo de sistemas

3.4 Casos especiales de gestión y producción. Dos casos principales se presentan durante el desarrollo del sistema de información que a continuación son descritos.

3.4.1. Pequeños proyectos Si las conclusiones obtenidas por el equipo interdisciplinario en la fase de Estudio de Viabilidad : el tiempo estimado para el desarrollo del sistema de información su rango es entre 6 a 12 meses/hombre, entonces la propuesta para continuar con el análisis del sistema será reemplazar las fases Definición de Requisitos, Elección del Diseño Físico y Especificaciones Funcionales por una sola fase que le denominaremos **Requerimientos Resumidos (RR)**, como el caso 2 presentado en la sección 1.7.3 "Optimización del ciclo de desarrollo". De esta manera se evitan tareas onerosas y disminuye considerablemente el tiempo para la reproducción de los procesos en un solo documento de fin de fase, sus revisiones y aprobación respectiva. En la siguiente gráfica, fig. 20 se ilustra la evolución de un sistema de información :

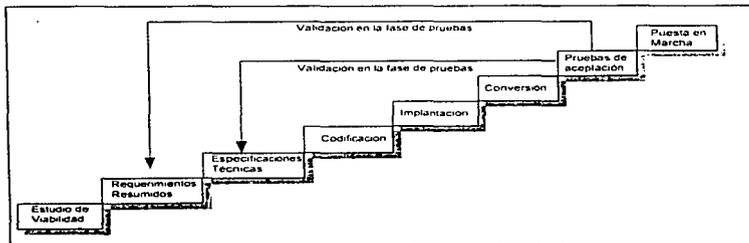


fig. 20 Ciclo de desarrollo para un proyecto pequeño

Las siguientes tareas pueden ser aplicados para el acopio de la información durante la fase de Requerimientos Resumidos:

a) Delimitación de las fronteras del proyecto.

b) Análisis de los requerimientos de los usuarios en el sistema existente, conducción de las entrevistas, para identificar como funciona y los problemas inherentes del mismo.

c) Establecer los objetivos del nuevo sistema, al inicio los fija el cliente, pero sistemas puede orientar la fijación final de los mismos.

e) Tomando en cuenta los problemas identificados, se describen las exigencias lógicas y físicas para la solución del nuevo sistema.

d) Se describen con detalle todas las entradas y salidas, todas las reglas funcionales y de control.

e) Planeación para las fases subsecuentes del desarrollo y la generación del documento de fin de fase.

El contenido del documento de fin de fase es la siguiente :

Capítulo A. Definición de los requisitos. Cuyo contenido explicará el modelo de contexto, la situación actual del sistema existente, una descripción completa de los requisitos. Esto acompañado de un Estudio Costo/Beneficio.

Capítulo B. Condiciones para el sistema. Descripción de los procedimientos, representación de los procedimientos en un diagrama de flujo de datos, un diccionario de datos, descripción de las entradas y salidas del sistema, y descripción de los archivos de datos.

Capítulo C. Seguridad y control de los datos, para asegurar la integridad de la base de datos.

Capítulo D. Planeación para el desarrollo de las fases subsecuentes. El grupo de usuarios hará un listado de casos para las pruebas el cual será descrito en este capítulo, un plan preliminar para la conversión de los datos, plan de capacitación para los usuarios y la puesta en marcha del nuevo sistema.

Las fases sucesivas de desarrollo a partir de Especificaciones Técnicas, del nuevo sistema de información se llevarán a cabo en forma similar a la del caso No. 1 de desarrollo de sistemas planteado en la sección 1.7.3 "Optimización del ciclo de desarrollo".

3.4.2 Adquisición de un paquete de software Cuando existe la posibilidad de adquirir un paquete de software, para resolver un problema específico del negocio, la evaluación no deberá hacerse comparando el conjunto de software hallado en el mercado, sino comparando las cualidades de cada paquete con los requerimientos que solicitó el grupo de clientes en la solicitud de servicio. El paquete que satisfaga en forma óptima los requerimientos, será la mejor alternativa de solución.

El procedimiento a seguir, nuevamente es llevar a cabo el estudio de viabilidad del proyecto y al finalizar, el equipo de trabajo presenta la estimación en meses hombre y las diferentes alternativas de solución, si el tiempo estimado para desarrollar el proyecto varía entre 7 y 12 meses y el análisis de toma de decisiones concluido fue la adquisición de un paquete, porque es la solución de los problemas del grupo de clientes, entonces habrá de continuarse con la etapa de Requerimientos Resumidos, para reunir todos los detalles concernientes. Se realizarán las etapas de Evaluación y selección de software cual si fuera la fase de Elección del Diseño Físico, Plan de pruebas y conversión de datos, Pruebas de aceptación y Puesta en Marcha.

Durante la fase de codificación, se puede seguir el procedimiento : consultar al conjunto de proveedores conocidos, para informarse sobre el paquete de software necesario para solucionar el problema, si estos proveedores pueden ofrecer este producto entonces el equipo de trabajo hará el gestionamiento correspondiente para hacer la compra. De otro modo el proceso de compra a ponerse en práctica consistirá en generar un protocolo de requerimientos, explicado en la sección 2.4.2.1 del capítulo 2.

Mientras se lleva a efecto la autorización de la compra, el equipo de proyecto elaborará la lista de casos que habrá de emplearse para llevar a cabo las pruebas del paquete de software, durante la fase de pruebas. Generar los planes de capacitación para los usuarios y realizar la capacitación.

La fase de pruebas deberá hacerse tan exhaustiva como sea posible, que no quede duda de la potencialidad y efectividad del paquete, para que en el futuro sea explotado adecuadamente y en su totalidad, por tal motivo los usuarios deberán estar capacitados para recibirlo y que sin ningún temor puedan utilizar el teclado. Al finalizar la pruebas de los paquetes el equipo de proyecto deberá elaborar la documentación correspondiente en los que se incluirán las tablas de rendimiento y eficiencia de cada uno en particular. De esta forma será presentado a los tomadores de decisiones para que ellos puedan evaluar y seleccionar al mejor.

Al mismo tiempo el grupo de clientes elaborará los planes para la instalación del paquete de software y en caso de ser necesario también la instalación del hardware.

imprescindible para el funcionamiento del paquete, cableado, planos de la edificación y acondicionamiento general. Teniendo ya las condiciones ideales, se implanta el sistema para que el grupo de clientes y el equipo de proyecto realicen las pruebas finales de aceptación. Esto tiene como consecuencia : aplicar la conversión de datos, capturar datos reales tanto en catálogos como en los procesos y generación de reportes para validar el funcionamiento del paquete. Estas pruebas finales podrán quedar documentadas. La secuencia de fases puede ser vista en la fig. 21:

Una vez terminada la realización de las fases, los integrantes del equipo interdisciplinario podrán acordar la puesta en marcha el paquete de software.

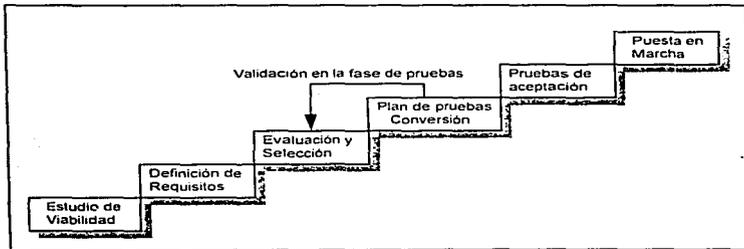


Fig. 21 Evaluación y selección de software

Durante el seguimiento del desarrollo de sistemas, el equipo de trabajo generó la documentación relacionada. Para el caso es recomendable generar la siguiente documentación :

Documento de Estudio de Viabilidad del sistema obsoleto, que incluya en su contenido los siguientes aspectos :

1. Estudio Costo/Beneficio.
2. Estimación del tiempo de realización del proyecto preferentemente en meses - hombre.
3. Sugerencias y deliberaciones en el cual se anoten los razonamientos por los cuales la petición solicitada, si representa un problema de procesamiento de datos.

4. Describir el impacto en las funciones de la organización (reingeniería) y los compromisos de tiempo que empleará, para describir los procedimientos actuales.
5. Descripción detallada de los procedimientos obsoletos.
6. Como punto final de la documentación es un programa de trabajo para la siguiente fase y sus objetivos.

Y la documentación para cada fase del proyecto se representa en el siguiente esquema:

Documento de Requerimientos resumidos. Descripción del proyecto en forma amplia y clara del sistema obsoleto.

- Presentación de todas las soluciones potenciales al proyecto tanto de paquetes como del hardware.

Documento de Especificaciones Técnicas.

- Detalle de las soluciones potenciales y la solución elegida y una explicación amplia de la elección.
- Elaboración de la lista de casos para la fase de pruebas, y planeación de la siguiente fase del proyecto.

Documento de Codificación. realización de pruebas de desempeño de los paquetes de software aplicando una lista de casos.

- Elaboración de tablas de desempeño de los paquetes.
- Lista de casos utilizado.

Documento Conversión de los datos. presentación de los planes de capacitación para los usuarios, calendarios y temario.

- Presentación de la conversión de los datos.
- Descripción de los procesos de conversión.
- Control de la integridad de los datos y corrección de defectos.

Documento de implantación. Asignación de privilegios a los diferentes usuarios del paquete.

- Instalación del paquete en el hardware.
- Planeación de la conversión de los datos.

Documento de Pruebas de aceptación. lista de casos elaborada por los usuarios para las pruebas.

- Planeación para las pruebas de aceptación y gestión administrativa.
- Resultado obtenido de las pruebas efectuadas.
- Certificación del paquete.

Documentación de la puesta en marcha.

- Selección del mejor método para realizar la puesta marcha del proyecto.
- Problemas, Conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 4

Post - Implantación

Si bien el análisis después de la Puesta en Marcha no forma parte del ciclo de desarrollo de un sistema, propiamente dicho, se incluye en la planeación estratégica de sistemas para tener conocimiento de las debilidades y potenciales que el cliente haya percibido del sistema de información, y además considerar la posible intervención del área de sistemas para solucionar una petición de mantenimiento.

Las revisiones son de dos tipos. Luego de la puesta en marcha de un nuevo sistema de información o después de un significativo mantenimiento evolutivo. Una condición necesaria para efectuar la revisión es que haya sido puesto en práctica durante un período de tiempo promedio de seis meses. Durante este tiempo los actores que procesan la información y quienes reciben los informes producidos por el sistema de información tienen detectadas, las omisiones y nuevos procesos que habrán de integrarse al sistema de información.

- Si el sistema de información está utilizándose según sus especificaciones y si sigue respondiendo a las necesidades de los clientes;
- Si los beneficios tangibles que se esperaban, se confirman o si no, ¿por qué?
- El ahorro pronosticado o los gastos esperados, fueron confirmados, y si no ¿por qué?
- ¿Es necesario el mantenimiento evolutivo al sistema de información? Se examinarán las solicitudes de mantenimiento evolutivo en espera.
- Desde el punto de vista de la dirección administrativa ¿Cuál es tiempo de recuperación de la inversión?

Esta revisión tiene la finalidad de establecer una evaluación del desarrollo y conducir, eventualmente a acciones específicas, como la actualización de conocimientos del grupo de clientes, la reingeniería de los procedimientos de trabajo, y a un ciclo de

mantenimiento evolutivo del sistema de información. Ningún sistema de información que haya sido diseñado a la medida de las necesidades resulta ser perfecto para el usuario, siempre existen factores que son omitidos por alguna razón, y que requieren de ser mejorados.

Además cuando un sistema está en operación normal, es deseable realizar periódicamente una valoración del grado de eficiencia del sistema y determinar las acciones que pueden ser puestas en práctica para optimizarla. Una representación del ciclo de mantenimiento está en la fig. 22 :

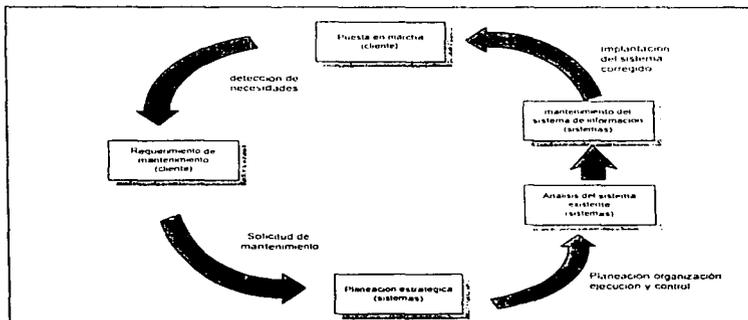


fig. 22 Modelo Estratégico para el Mantenimiento de Sistemas Informáticos

Este es un diagrama parcial de la fig. 1 presentado en el capítulo 1, particularmente para explicar el modelo estratégico de mantenimiento de sistemas de información.

4.1 Evaluación del sistema de información. El grupo de clientes tiene confianza en su sistema de información a medida que adquieren experiencia en la operación del mismo, esto lo logra por medio del soporte que sistemas le proporcione a los clientes. La curva de aprendizaje es variable de quince días a un mes, si es que la aplicación es inmediata; la gerencia de desarrollo de sistemas espera un tiempo adecuado para iniciar la evaluación del sistema de información, fundamentándose en el conocimiento de la efectividad o tiempo de respuesta y además la recuperación de la inversión.

4.1.1 Efectividad del sistema de información. El factor efectividad para el procesamiento de datos de la operación del nuevo sistema de información puesto en marcha, deberá ser detectado en un proceso de evaluación. El equipo de proyecto deberá organizarse después

de transcurrido un periodo de tiempo de garantía de por lo menos 120 días, para que se inicie la evaluación del funcionamiento. Los factores que preocupan a los analistas y coordinadores de sistemas durante la ejecución del sistema de información, es el tiempo de respuesta para procesar la información, así mismo mínimas fallas en el desempeño del hardware y software de plataforma.

Las condiciones de instalación del hardware y la configuración de la plataforma software, son los factores que en ocasiones delimitan el desempeño del sistema de información, de la misma manera una codificación inadecuada de los algoritmos, corrida simultánea de otros sistemas instalados en el mismo servidor de la red (host), número máximo de clientes en el servidor de la red procesando el mismo sistema de información, bajo el mismo ambiente multiusuario. Es un problema que los analistas de sistemas habrán de definir, después de llevar a cabo la evaluación.

El equipo de proyecto podrá evaluar la problemática existente incursionando en la base de datos, los atributos de las entidades, ordenamientos, índices y campos clave y más aún las relaciones entre las entidades, revisión de los programas fuente como un buen principio al proceso de mantenimiento del sistema de información. Esto tiene realmente importancia en el momento de la planeación y análisis de impacto que los nuevos requerimientos producirán al sistema existente después de una seria evaluación :

- a) El cliente quiera añadir nuevas funciones al sistema que impacta en la reestructuración de la base de datos.
- b) Se detectó que alguna función del sistema produce resultados inconsistentes y por lo tanto deben ser corregidos.
- c) Se requiere software de soporte para reportes de salida a capricho del cliente, dado que quisiera resúmenes y acumulados que no están contemplados en el sistema de información.
- d) Modificación de la presentación de los reportes e informes a nuevos formularios preimpresos.
- e) Los analistas de sistemas plantean la recodificación de algunas funciones del sistema de información para que procese eficientemente. Además de crear y modificar índices de la base de datos.
- f) El área de desarrollo y mantenimiento de sistemas planea estandarizar los sistemas de información en función al avance tecnológico y por lo tanto, se hacen planes para recodificar sistemas en una sola plataforma.
- g) Se requiere que el sistema de información tenga interfaces con otros sistemas para proporcionarle insumos.

Para el proceso de seguimiento es necesario consultar la metodología básica de sistemas para generar un plan de trabajo que abarque la terminación del proceso de mantenimiento y bajo acuerdos conjuntos de todo el equipo interdisciplinario, orientado al logro de los objetivos.

La metodología indica que las fases necesarias para conducir el proceso de mantenimiento, es iniciar con la fase de Especificaciones Técnicas, en cuyo objetivo es examinar conjuntamente con los clientes lo que realmente están requiriendo; deberán ser lo bastante explícitos en sus peticiones, y que no caigan en contradicciones; detalladamente harán su exposición y aclarar cada uno de los requerimientos a satisfacción de los analistas de sistemas. Continuando posteriormente con el análisis de impacto a los módulos del sistema, y calcular el tiempo aproximado de codificación, para que sea presentada al cliente. Posteriormente continuar con la fase de Codificación teniendo conocimiento ya de que programas fuente habrán de afectarse con los nuevos cambios. Al terminar la fase de codificación se procede a la fase de pruebas unitarias y pruebas de integración cuyos actores principales son los analistas y coordinadores de sistemas, quienes preparan el ambiente necesario para las pruebas de aceptación del sistema de información, con las otras entidades participantes, después de la implantación. La fase de Implantación consiste en reinstalar todos los programas ejecutables en el servidor de la red del cliente para que se inicie la fase de Conversión de datos y finalmente las pruebas de aceptación, comparando la funcionalidad del sistema de información contra los requerimientos que el cliente solicitó en la fase de Especificaciones Técnicas. Se concluye con la fase de Puesta en Marcha, firmando el cliente de conformidad el documento de aceptación.

Gráficamente el desarrollo del mantenimiento de un sistema de información se presenta en la fig. 23 :

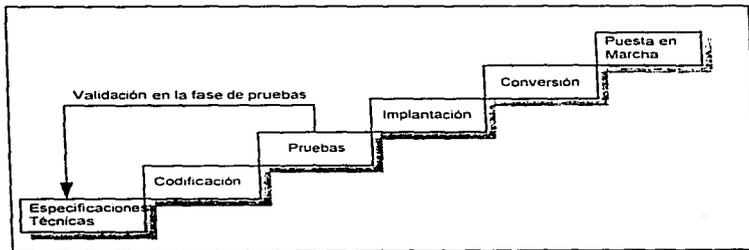


fig. 23 Ciclo de desarrollo de mantenimiento

El plan de trabajo debe contemplar situaciones fortuitas, no consideradas, lo cual tiene su impacto en el proceso de pruebas de aceptación, este proceso puede abarcar la depuración de la base de datos por el mal uso que haya tenido el sistema de información, afinación del hardware y revisión de las comunicaciones, todas estas actividades estarán orientadas a optimizar el tiempo de respuesta del hardware.

En resumen los problemas se pueden agrupar en dos rubros, hardware y software. El área de desarrollo y mantenimiento habrá de poner en antecedentes al área de soporte técnico, si el problema es de hardware, los expertos en soporte técnico pueden hacer un monitoreo a la red del cliente, para realizar diferentes observaciones y examinar las causas del tiempo de respuesta del servidor de la red. Teniendo ya el conocimiento de las causas, soporte técnico puede imponer soluciones que mejoren el desempeño del servidor de la red por ejemplo los tiempos de respuesta del sistema de información sean minimizados. Las soluciones técnicas a los posibles problemas pueden ser : expansión de memoria RAM, afinación o configuración del software de plataforma, revisión de las comunicaciones, etc.

Si el problema principal recae en el diseño del código fuente, será la gerencia de desarrollo y mantenimiento la responsable de proponer soluciones técnicas para mejorar la calidad de los programas fuente :

- a). Simplificar las expresiones aritméticas y lógicas antes de convertirlas en funciones y subrutinas.
- b). Evaluar los bucles (instrucciones como : while, repeat until, for next) y bifurcaciones (instrucciones como : if-then-else, case) anidadas, para determinar si debe realizarse una depuración o generar un nuevo programa fuente que realice la misma función.
- c). Evitar mezclar tipos de datos para una misma variable, aunque el software de desarrollo tenga facilidad para distinguirlo y ejecutarlo.

La causa del problema del bajo desempeño del sistema de información puede ser originado, por el desconocimiento de la operación del sistema, y esta modalidad tiene sus antecedentes en la Puesta en Marcha del sistema de información, es decir, que haya habido captura inadecuada de datos y por ende los resultados del procesamiento de datos sea inconsistente. En este sentido conviene hacer la advertencia al grupo de clientes de mantener un control esmeroso para la integración de los datos al sistema. Si al hacer una observación a la base de datos se detecta inconsistencia en la información, entonces tanto los analistas de sistemas como el grupo de clientes deberán hacer planes para hacer una depuración total de los datos.

4.1.2 Recuperación de la inversión. En un momento dado, el grupo de clientes se da cuenta por primera vez de que los métodos que emplea para llevar a cabo sus

procedimientos administrativos dentro del sistema existente, no le permiten desempeñarse oportunamente, se puede plantear las siguientes preguntas: ¿Habrá alguna forma de hacer más eficiente las funciones del negocio? ¿Cuánto se ahorrará la dirección del negocio, si se utilizara un nuevo sistema de información? Este cuestionamiento da origen a la definición de objetivos en torno al procesamiento de datos.

Los objetivos de los negocios, también pueden ser la fuente del planteamiento del desarrollo de sistemas para controlar los procesos productivos. Por otra parte el área de desarrollo y mantenimiento de sistemas requiere de elementos que justifiquen el inicio del desarrollo de un sistema y por lo tanto el Estudio de Viabilidad proporcionará todos esos elementos, tales como costo del proyecto y tiempo de desarrollo.

De esta manera el equipo de proyecto obtiene una cuantificación del costo total en que se deberá incurrir en el proceso de desarrollo de un sistema de información y es el cliente quien tiene la palabra para decidir hacer la inversión. Consultar fig. 10 "Porcentaje de costos por fase del desarrollo de sistemas" en el capítulo 2.

Un criterio particular que inclina a la dirección administrativa de sistemas a otorgar su visto bueno al proceso de diseño de un proyecto es la confiabilidad de los reportes del análisis costo - beneficio, de tal manera que los beneficios que espera obtener el cliente por medio del control de información, no sea superado por las inversiones en que se incurrirán o si el tiempo estimado desarrollo no supere a las políticas de planeación estratégica.

Y un criterio que el grupo de clientes utiliza como apoyo para tomar decisiones de iniciar el análisis de sistemas es el monto de la inversión disponible, disponibilidad de recursos que conozcan el proceso, el ahorro que generará la operación de un sistema en el control de la información y el tiempo de recuperación de la inversión, y así mismo el tiempo de desarrollo.

Es natural que a todos los inversionistas les gustaría contar con políticas de inversión que a largo plazo permitirá los máximos resultados financieros y que al mismo tiempo redujeran al mínimo la incertidumbre a los riesgos. La búsqueda de rendimientos adicionales significa, por lo común, que se acepte un grado adicional de riesgos.

El análisis financiero, para que el usuario reconozca el tiempo de recuperación de la inversión, requiere del planteamiento de modelos específicos que pueden cuantificar el número de años que se necesitan para que la inversión cubra los costos invertidos; el porcentaje de rendimiento anual promedio, de los fondos promedio invertidos; cálculo del valor neto actual, y tasas internas de rendimiento calculadas con base en el flujo de efectivo descontado, esto finalmente es reflejado en los estados financieros contables del negocio.

Dichos modelos pueden ser diseñados y controlados por el grupo de administración y control de proyectos, dicho grupo podrá a su vez procesar la información que se refiera al control del presupuesto. Se puede emplear un modelo de computación contable que permita simular los efectos que diversas políticas tendrían en el transcurso de varios años, sobre los

resultados financieros de la empresa. El proceso de verificación es paulatino, aún cuando esto ya no concierna al equipo interdisciplinario.

Un error muy frecuente en las administraciones de los negocios, es la falta de continuidad de los lineamientos y políticas impuestas, lo que para un director administrativo es bueno, para otro no lo es. Por ejemplo sistemas propone una lista de proyectos prioritarios que posteriormente serán financiados bajo un presupuesto, sin embargo, la presencia de una reestructuración o cambio de algún ejecutivo de alto nivel genera cambios igualmente en las políticas y lineamientos para conseguir resultados. Este error repercute en los objetivos de cada uno de los proyectos.

4.2 Mantenimiento del sistema de información. Análogamente al caso del desarrollo de un nuevo sistema el usuario generará una solicitud de servicio de mantenimiento el cual lo podrá remitir al área de sistemas, por medio de la oficina de control y administración de proyectos, para que este lo registre en la lista de espera y programe una fecha de inicio de entrevistas con el grupo de clientes para el análisis de los requisitos.

En la planeación estratégica de sistemas se establecen los lineamientos que habrán de tomarse en cuenta para la recepción de las solicitudes de mantenimiento de los sistemas, las etapas que deben llevarse a cabo, y la asignación de prioridades a las solicitudes dependiente del grado de justificación con que el usuario lo presente, por ejemplo, una solicitud de mantenimiento evolutivo tiene un mayor grado de prioridad que una solicitud de mantenimiento correctivo y el esfuerzo asociado a un mantenimiento evolutivo es más importante que el asociado a un mantenimiento de tipo correctivo.

Para el cliente lo más importante es relacionarse con el área de desarrollo pues es el área en el que se tienen los recursos para diseñar el sistema de información, sin embargo, al ser notificado el coordinador de proyectos de esta decisión deberá involucrar el grupo de coordinación de gestión cuya función será coordinar los esfuerzos del equipo interdisciplinario orientándolos al logro de los objetivos.

Establecido el plan de trabajo a seguir deberán practicarse reuniones periódicas para ser retroalimentados todos los integrantes del equipo interdisciplinario y que tengan información sobre los avances, retrasos y motivos por los cuales no han sido realizados por su parte, y el grupo de coordinación de gestión presentará estadísticamente los tiempos utilizados. Habrá periodos en que los avances no son muy notorios por ejemplo, en la etapa de codificación de los requerimientos, en la cual deberá ser de espera para el resto del equipo interdisciplinario.

Al ser notificado el líder de proyecto de la relación de requerimientos del sistema, la gestión interna comienza, él preverá un conjunto de acciones orientadas al reconocimiento del sistema de información, a nivel de análisis exhaustivo sobre la documentación existente : manuales de usuario, código fuente, documentación de las fases de desarrollo, consultas pre - análisis del equipo de trabajo con el cliente. Como primer paso, asignará el sistema de

información a un equipo de trabajo que domine el lenguaje de código fuente y tenga conocimientos de análisis de sistemas, para la realización del mantenimiento. Como segundo paso, comprobación del grado de conocimientos que el equipo de trabajo haya adquirido durante algún periodo, acerca del sistema de información.

Posteriormente podría el equipo de trabajo identificar los programas, módulos y estructuras de datos a ser modificados dentro del hardware o generar los nuevos programas fuente que serán adicionados al sistema, diseñar las modificaciones a las estructuras de datos, en las entradas y salidas.

La comprobación de estos conocimientos hará que el coordinador de proyectos tenga confianza en sí mismo y asigne el conjunto de requisitos que el cliente solicitó al equipo de trabajo y evalúe superficialmente el impacto de los requisitos al sistema. Se podrá convocar al grupo de clientes a una junta en el que participen el equipo de trabajo de sistemas y el grupo de clientes con la finalidad de que el mismo cliente explique detalladamente las necesidades expuestas y el equipo de proyecto en ese momento tome nota de la situación de cada requerimiento. Esta junta del equipo interdisciplinario permitirá definir el alcance y las hipótesis iniciales, identificar al grupo de clientes involucrados, y definir el modelo de contexto. Todos los compromisos que se deriven de una o varias reuniones deberán ser transcritas en una minuta con la finalidad de posibles reclamaciones de entendimiento futuro.

El ciclo de mantenimiento puede ser de dos tipos : Correctivo y Evolutivo. Si el sistema presenta fallas internas de funcionamiento de algún procedimiento o algoritmo particular entonces el mantenimiento de tipo correctivo. Pero si el usuario tiene necesidades de adición de nuevos procesos al sistema que implique además la modificación de las estructuras de datos de los archivos, entonces el mantenimiento será de tipo evolutivo. En los requisitos del usuario puede presentarse una combinación de los dos tipos de mantenimiento.

El análisis de estos requisitos converge al establecimiento de compromisos de calendarización o fecha de entrega de la nueva versión del sistema. El análisis hará que el equipo de trabajo localice todos los programas fuente a ser modificados y todas las estructuras de datos en la documentación existente, podrá estimar el tiempo que utilizará para generar nuevos programas y módulos para los catálogos. Con base a esta información el equipo de trabajo primero asignará tiempo para la solución de cada requisito y esto le servirá para la calendarización final, se fijará la fecha de inicio y la fecha final de mantenimiento, y planear los procedimientos para la Conversión de los datos, las pruebas del sistema y la puesta en marcha de la nueva versión ver fig. 24. Dándose a conocer a todas las áreas involucradas y a los altos niveles jerárquicos.

Cuando se hayan terminado estas actividades el equipo de trabajo inicia la codificación de las modificaciones, sin embargo, la comunicación entre el equipo de trabajo y el grupo de clientes debe ser constante ante cualquier incertidumbre que se presente en último momento.

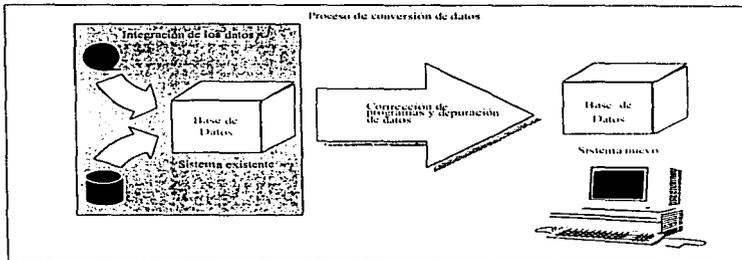


fig. 24

Al finalizar la recodificación de los requerimientos se emprenden las pruebas unitarias y las pruebas de integración del sistema por el equipo de trabajo, para que posteriormente sea entregado al grupo de clientes. Cuando este trabajo haya sido satisfactorio para el coordinador del proyecto se hacen los planes para la implantación en el servidor de la red del cliente.

En las pruebas de aceptación del sistema de información el grupo de clientes participa para capturar nuevos datos a los archivos de datos y la conversión de otros a los nuevos catálogos y archivos de datos del sistema corregido. Si las pruebas resultan a satisfacción del usuario se procede a la puesta en marcha de la nueva versión del sistema, de otro modo el equipo de trabajo efectúa las correcciones finales y se realizan las últimas pruebas de aceptación y se efectúa la puesta en marcha del sistema, para que el usuario lo utilice.

Por otra parte, para finalizar este trabajo, el equipo de proyecto actualiza la documentación y manuales de usuario, después de haber sido revisados los nuevos manuales por el líder de proyecto y hayan sido modificados todos los errores posibles y con el visto bueno del líder de proyecto es remitido al jefe de clientes y al centro de capacitación para que este último, designe a un instructor que será capacitado por los analistas de sistemas para que a su vez capacite al grupo de clientes. El documento de fin de proyecto se propone sea :

Capítulo A. Análisis del problema.

Capítulo B. Estimaciones de tiempo.

Capítulo C. Realización de modificaciones y adecuaciones.

Capítulo D. Realización de pruebas y reasignación de privilegios.

Capítulo E. Actualización de la documentación, manuales de usuario.

Capítulo F. Aprobación del sistema.

4.2.1 Procesos complementarios. Los procesos complementarios consideran la redacción del manual de usuario, reingeniería de los procedimientos, asignación de privilegios y selección y capacitación del grupo de clientes, documentación técnica del sistema de información.

Manual de usuario. Es un documento en donde se hace la descripción de funcionamiento del sistema de información, indicación detallada de las condiciones y restricciones que tiene, de las bondades y forma de interpretar los procesos inherentes. Los diseñadores en combinación con los analistas de sistemas deberán hacer esta redacción. Y en cuanto cumpla las condiciones de estilo, se hará la difusión del documento a las diferentes entidades que lo requieren. Finalmente este manual se utilizará por los instructores para capacitar al grupo de clientes.

Reingeniería de procedimientos. El cliente necesita lograr un posicionamiento y nuevos objetivos, por lo tanto es necesario hacer una revisión de los procedimientos que están vigentes a la fecha, de tal forma que el equipo interdisciplinario proceda a reestructurarlos haciéndolos consistentes con el nivel de posicionamiento deseado y que además permitan cumplir los objetivos propuestos. Mediante una serie de reuniones calendarizadas se podrá establecer el nuevo manual de procedimientos del grupo de clientes integrando implícitamente los objetivos y el nivel de posicionamiento.

Asignación de privilegios. Para tener confiabilidad en la información que produce el sistema de información es necesario tener un control sobre el grupo de clientes que tendrán acceso al sistema de información, el gerente adscrito al grupo de clientes es quien tiene la mayor información sobre los perfiles de cada uno de los empleados, por lo tanto, es la persona indicada de decidir quienes son las personas y que privilegios le serán asignados.

Selección y capacitación. Esta es la última actividad del equipo de proyecto orientada a transmitir el conocimiento relacionado a la operación del sistema de información. También en este contexto el gerente del grupo de clientes tomará la decisión de quien será el administrador o administradores del hardware y base de

datos, quienes emplearán todo el sistema y quienes solo utilizarán módulos del sistema.

Por lo tanto, habrán de definirse una serie de cursos según las habilidades que tengan los clientes. Por otro lado, habrán de ser seleccionadas las instalaciones, los instructores que dominen los temas y el plan de capacitación a seguir.

Documentación técnica del sistema. Cualquier cambio que se produzca en el sistema de información como producto de una evaluación deberá documentarse y representarse :

- a) Añadir, modificar o eliminar nuevos terminadores en el diagrama de contexto. En los diagramas de flujo de datos se aplicarán las mismas acciones en los procesos y flujos incluidos.
- b) Los módulos de entidad relación, de transición de estados, y Diagrama de Flujo de Datos han de ser actualizados, acorde a las nuevas funciones.
- c) El modelo físico, especificaciones de proceso y diccionario de datos también requieren de actualización.

Habrán cambios que causen impacto en las especificaciones del modelo del sistema : una corrección de la programación para reparar un error, recodificación de todo el sistema al nuevo lenguaje, recodificación de programas fuente para mejoras de eficiencia, cambio de hardware o software de plataforma.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Dos aspectos son muy importantes destacar en esta conclusión :

Primero. La aplicación de los conocimientos adquiridos durante mi formación profesional a esta tesis, es definitiva, pues hallé en las materias: Optimización, los fundamentos de la administración de proyectos con los métodos de Ruta Crítica y PERT. Y las materias Introducción a las Matemáticas Aplicadas y Computación, Diseño e Implantación de Sistemas, Teoría de Sistemas, fundamentos para el diseño de sistemas de información.

El apoyo en general, fue fundamental y normaron mi criterio, en cuanto a la percepción de nuevos conceptos, tales como Planeación Estratégica, Reingeniería, Diseño de Base de Datos y Metodología de Desarrollo de Sistemas, y así mismo en el Diseño de Sistemas de Información.

Segundo. La planeación estratégica, por sí sola aplicada a los procesos administrativos y productivos, antes de la fuerte penetración de la computadora en algunos negocios ha resultado ser de mucha utilidad, pues se han organizado a los recursos y se han implantado controles eficientes de producción - dirección de acuerdo a las políticas dentro de la planeación integrada y para quienes han creído en ella. Mientras que en otros negocios la dirección administrativa no ha sabido utilizarla y ha equivocado la interpretación de las políticas estratégicas o las ha pasado por alto, o mas aún no las definió, los resultados.

Una de las mayores utilidades de la Planeación Estratégica ha surgido de la asociación con el diseño de sistemas de información, y dos son los factores que permitieron esta asociación : la velocidad de procesamiento de datos provocada por la puesta en marcha de nuevos sistemas de información por computadora y el proceso de toma de decisiones a nivel de dirección del negocio, convirtiéndose la planeación estratégica en una herramienta más homogénea, de mayor alcance y más útil.

El producto tangible engendrado por esta asociación son los sistemas de información que serán adoptados por los negocios, para mejorar sus procedimientos administrativos y de producción. El enfoque que desempeña esta asociación desde el punto de vista de los negocios, es el de ingeniería pues está orientado a la evolución de la técnica.

El diseño de sistemas de información tiene por objetivo la conceptualización de modelos y procedimientos a nivel productivo - directivo obtenida por un análisis de sistemas, rediseño de procedimientos, generar nuevos modelos y la manera óptima de ponerlos en práctica. Consumiendo durante su aplicación la cantidad mínima de recursos y tiempo.

El diseño de sistemas de información está fundamentado principalmente en una metodología del área de sistemas de la organización entendido este como un conjunto de

Conclusiones y Recomendaciones

fases que se deben poner en práctica para realizar un sistema; automatizando el conjunto de procedimientos administrativos. Las fases son conocidas como Estudio de Viabilidad, Definición de Requisitos, Elección del diseño físico, Especificaciones Funcionales, Especificaciones Técnicas, Codificación, Pruebas, Conversión de Datos, y Puesta en Marcha. Todo en su conjunto a su vez es un elemento de una planeación estratégica corporativa. La planeación estratégica combina los conocimientos experimentados de otras áreas del conocimiento, tales como la reingeniería, diseño de base de datos, psicología, finanzas, ingeniería del software y hardware, logística, metodología de desarrollo, para llevar a cabo todo el ciclo de desarrollo de los proyectos de sistemas.

Se puede mostrar bajo una representación las áreas del conocimiento que la planeación estratégica combina para lograr una sinergia observe fig. 25:



fig. 25

Recomendaciones

La mayor complicación que tiene un ser humano es poner en práctica sus ideales, de la misma forma en que él, los concibe y además mantener esa postura constante. En una organización el conjunto de ideales (transformados en políticas) está constituido por la agrupación de recursos humanos que la dirigen, lo cual requiere que sean comunes esos ideales para llegar a un acuerdo homogéneo. Una vez establecidos estos ideales lo precederá su aplicación, si durante la aplicación requiriera ser analizado y modificado alguna política instituida para que el sistema de negocios funcione se procederá a la evaluación inmediata.

Conclusiones y Recomendaciones

Un conjunto de reglas, normatividades y políticas son registrados en los manuales de la organización, de carácter oficial, siendo el producto del conjunto de ideales discutidos, a la cual tendrán que sujetarse todos los recursos humanos que interactúan con la organización, cualquier falla sobre su aplicación es consecuencia de la interpretación que se le halla dado a aquella regla o política.

El conjunto de políticas podrán ser de carácter ordinario aplicado al nivel operativo, de carácter táctico o estratégico aplicado al nivel de supervisión o al nivel directivo.

Las políticas implícitas presentadas en la presente tesis podrán orientar a los directivos, supervisores, analistas de sistemas, y a todo estudiante de sistemas de información, para establecer condiciones que estandaricen el desarrollo de cada uno de los proyectos. En este contexto la opinión concreta del grupo de clientes a nivel supervisión respecto a la organización del área de sistemas y la conformación del equipo interdisciplinario, es un total burocratismo para reaccionar ante sus requerimientos solicitados, por tal motivo vale la pena una explicación. Toda reacción tiene su razón de ser y comportamiento. ¿Qué motivos tuvo el área de sistemas para engendrar el burocratismo existente?

- i) Que los niveles de dirección supervisión y operativo del grupo de clientes asuman sus funciones y responsabilidades ante los acuerdos celebrados con el área de sistemas.
- ii) Que el nivel de dirección, supervisión y operativo del área de sistemas pueda justificar la asignación de los recursos a los proyectos.
- iii) Conocimiento de los trabajos asignados a los recursos humanos con el fin de no sobrecargarlos.
- iv) El conjunto de solicitudes de servicio por el usuario requerirán de una serie de evaluaciones y autorizaciones antes de comprometer recursos.

Si después de esta explicación aún el nivel de supervisión del grupo de clientes no comprende porque deberá ser llevado así este tratamiento a los proyectos, para el área de sistemas es la mejor forma para comprometer a sus recursos.

Una vez que se ha dado la explicación, el área de sistemas podrá organizarse estructuralmente para iniciar el seguimiento de cada uno de los proyectos, generar las políticas de carácter estratégico para el buen desempeño de los recursos humanos del área de sistemas, que incluyan capacitación, motivación, actualización de procedimientos y técnicas.

Las errores en los planes de carácter estratégico se presentan inesperadamente, aún cuando estas sean previstas, pueden ser ocasionadas por la aplicación de nuevas políticas de carácter gubernamental, de carácter ambiental, nuevas asociaciones de empresarios, y por la competencia, sin que estos factores puedan ser detenidos, por ninguna política interna.

Conclusiones y Recomendaciones

Los cambios de directivos provocados por la aplicación de procesos de reingeniería al sistema de negocios o por la evolución del sistema de negocios afectarán el conjunto de políticas tácticas o estratégicas en el desempeño de los recursos humanos.

Una recomendación substancial que deberá ser tomado a nivel de dirección es la evaluación de los recursos potenciales aplicados a los procedimientos y técnicas de producción en caso de que la dirección este pensando en aplicar un proceso de reingeniería, lo cual podría correrse el riesgo de una incertidumbre total si son alterados totalmente.

Cualquier modificación en las políticas de capacitación a los recursos humanos del área de sistemas podrá resentirse en la obsolescencia de conocimientos respecto a la tecnología de vanguardia.

Si la coparticipación del grupo de clientes, con el área de sistemas es nula o casi nula para el seguimiento de un proyecto las políticas estratégicas fallan en forma parcial.

Un factor también muy importante es, si la metodología elegida para efectuar el ciclo de desarrollo de los proyectos es complicado, se corre el riesgo de no poder dar seguimiento a los proyectos. En este mismo punto se recomienda a sistemas que la metodología seleccionada este al alcance de todo sus integrantes en dispositivos magnéticos, o impreso en papel e interpretarla correctamente.

Apéndice A

Ejemplo

APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Una buena demostración del empleo de todo conocimiento teórico descubierto es su aplicabilidad al mundo real. La validez de esta conclusión se explica cuando la observación esta dirigida en la cantidad de nuevas herramientas y procedimientos que tienen injerencia en los procesos de ingeniería que han mejorado substancialmente la productividad.

Los conocimientos expuestos en los capítulos precedentes motivan a continuar con un ejemplo. A continuación haré la descripción de un proceso de implantación general de un sistema de información seleccionado en una gerencia particular de Teléfonos de México S. A. de C.V. (TELMEX). La descripción ha de hacerse en forma gradual partiendo de los análisis de sistemas, y concluyendo con la implantación general. El problema definido en la alta dirección del grupo de clientes es el siguiente : "Satisfacer las necesidades de procesamiento de datos del Centro de Reparación Metropolitano y Estandarizar los procedimientos administrativos y de producción para los demás Centros de Reparación".

Cabe aclarar que los Centro de Reparación, carecían de una interrelación dinámica de trabajo, había conocimiento de la existencia de las entidades, pero cada una trabaja independientemente uno de otro, sin compartir experiencias, además de trabajar estas entidades con procedimientos obsoletos. Encabezado por el área de normas y estándares de TELMEX y el grupo de clientes del mismo Centro de Reparación. Fue necesario la intervención de diferentes funcionarios de alto nivel para tomar una serie de decisiones que afectaron al proyecto y fueron involucrados a través del proceso.

Paso 1. Elaboración de Estudio de Viabilidad de sistemas de información. La idea de hacer este estudio es obtener toda la información necesaria para tomar decisiones en la elección de un sistema de información, sus interfaces y la arquitectura de computadoras y el tipo de software asequible de comunicaciones que enlace los diferentes Centros de Reparación situadas en los lugares distantes. Durante el Estudio de Viabilidad se encontró que en los Centros de Reparación, existen sistemas de información con objetivo de procesamiento particular y sistemas con cobertura a nivel de todo el Centro de Reparación implantado en una arquitectura de red de área local (LAN). Es de suponerse que el sistema de información a ser elegido es el que cubriera con la mayoría de las necesidades de procesamiento de datos del Centro de Reparación. Considerando las condiciones de funcionalidad de los Centros de Reparación es lógico el planteamiento de nuevas

Ejemplo

necesidades que complementen el procesamiento de datos para el sistema de información seleccionado lo que conduce a la concentración de requerimientos. Finalmente la elaboración y presentación del documento con las necesidades encontradas al directivo por parte del grupo de clientes para que otorgara su visto bueno, formalizando el documento.

Paso 2. Interrelación del grupo de clientes con equipo de proyecto de sistemas. Mediante la experiencia de interrelación del grupo de clientes con el área de sistemas, el dirigente que encabeza a los clientes, remite memorándum al dirigente del área de sistemas, solicitando apoyo, el cual a su vez después de enterarse de la petición delega las funciones correspondientes. Adoptando los actores clientes un carácter aún más consecuente, es consolidado una Solicitud de Servicio por escrito, y enviado a diferentes áreas de sistemas para iniciar el proceso de gestión.

Para el área de sistemas es muy necesario detectar a los principales actores y responsables clientes de tomar decisiones que participarán durante el desarrollo de las fases, y con quienes se establece la relación de trabajo. Es decir, habrá la designación de líderes binívicamente en las áreas concernientes en el proyecto. En la Solicitud de Servicio es recomendable se anexe la lista de requerimientos exigidos para complementar el sistema de información seleccionado.

Una vez terminada la gestión administrativa a nivel de directivos, se elabora un Estudio Costo/Beneficio para determinar el monto total a invertir, fue necesario conjuntar los criterios de la gerencia de Desarrollo y Mantenimiento y la gerencia de Soporte técnico llegando a la siguiente conclusión :

Costos Directos:		Responsabilidades
1. Equipamiento	23,877.56	Desarrollo y Planeación del Negocio
2. Comunicaciones	7,542.85	Proveedores y Cliente.
3. Software	8,170.00	Desarrollo y Planeación del Negocio
4. Mobiliario	3,320.25	Cliente y Planeación del Negocio
5. Consumibles	580.63	Cliente
6. <u>Infraestructura RUT</u>	<u>1,650.00</u>	Cliente y Planeación del Negocio
	TOTALES	
	44,141.09	

Costos Indirectos :

1. Capacitación del grupo de clientes.
2. Capacitación del instructor.
3. Salario de los actores del equipo interdisciplinario.
4. Mantenimiento del Hardware.
5. Mantenimiento del Sistema de Información.
6. Viáticos.

Ejemplo

Beneficios

1. Procedimientos homogéneos para todos los Centros de Reparación.
2. Comunicación entre los Centros de Reparación.
3. Integración de la información en cada Centro de Reparación.
4. Facilidad de validación de la información.
5. Sistema de información homologado.

Donde : RUT (Red Universal de Telmex)

Paso 3. Para justificar la asignación de recursos humanos a los proyectos el área de sistemas requiere de una copia de la Solicitud de Servicio que se distribuirá a las gerencias concernientes del área de sistemas y la gerencia de Coordinación de Gestión para comenzar a organizarse y generar el plan estratégico de trabajo a seguir. De hecho el inicio fue la designación de recursos humanos, para integrar el equipo interdisciplinario.

Un resultado concreto del equipo de Desarrollo y Mantenimiento es la estimación del tiempo necesario para desarrollar los requerimientos planteados y presentarlo a consideración del grupo de clientes para que se haga la negociación correspondiente. Un resultado concreto de la gerencia de soporte técnico es la consolidación y aceptación del plan estratégico cubriendo todas las fases de mantenimiento de sistemas de información, a comprometerse con el equipo interdisciplinario. Los resultados del equipo de Coordinación de Gestión están relacionados al seguimiento del plan estratégico basados en técnicas de evaluación de proyectos, tales como la Ruta Crítica (CPM), la técnica de evaluación y revisión de programa (PERT), diagramas de Gantt, y estado del proyecto, utilizando para ello el software adecuado a las necesidades de control de proyectos.

Los elementos utilizados por el área de sistemas son: la metodología SDMS/TELMEX, software de la compañía Informix, modelo de negocio Centro de Reparaciones Metropolitan, plataforma Sistema Operativo solaris 1.1, una arquitectura de red SUN Microsystem con protocolo TCP/IP, para la transmisión de datos. Siendo consistente el equipo interdisciplinario con los métodos y técnicas adoptados por la dirección administrativa de sistemas.

La representación organizacional del equipo interdisciplinario se establece en la fig. 26 :

Paso 4. Todo proyecto aceptado por el área de sistemas tiene ya su grado de prioridad, en este sentido los proyectos que involucren mantenimiento correctivo y evolutivo son clasificados como de alta prioridad, si en los requerimientos son incluidos una serie de reportes utilizando los datos existentes y la modificación de alguno de los reportes ya existente, o la inclusión de un nuevo campo a la base de datos. Por lo tanto siguiendo con el plan de prioridades de la tabla 1 de la sección 1.2.2 "Asignación de prioridades" se asigna el grado de prioridad de un proyecto.

Ejemplo

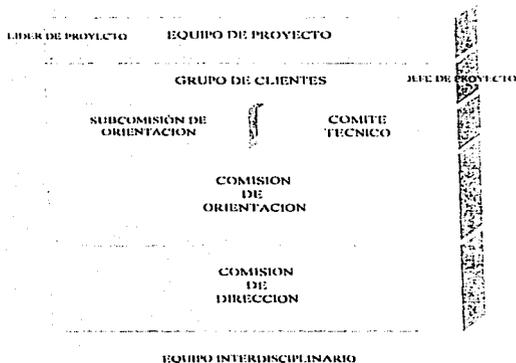


Fig. 26

Paso 5. El conocimiento de las necesidades requirió de entrevistas constantes de parte de los analistas de sistemas al grupo de clientes. Estudio de la documentación, programas fuentes y la base de datos relacionados al sistema de información. Esto permitió generar documentación actualizada, del negocio ; organigramas del sistema de información y diagramas de entidad - relación y Diagramas de Flujo de Datos con la cual se identificara totalmente al sistema de información.

En tanto que el equipo de Soporte Técnico estaba dedicado a la planeación de la arquitectura computacional asequible y al planteamiento de la infraestructura de comunicaciones que mayor ventaja y mas económico se obtuviera, para solucionar el problema planteado. El resultado fue un documento que se presentó a las áreas concernientes para obtener la aprobación y lo más importante el visto bueno del dirigente de la dirección administrativa de sistemas. Con esto se garantizó el presupuesto para la adquisición de todos los productos Hardware y Software necesarios para la implantación general. Al mismo tiempo los Centros de Reparación diseñaran los planos arquitectónicos para la colocación del cableado, ruteadores (enrutamiento de señales), modems, nodos de la red, los servidores de la red, terminales de trabajo e impresoras. Una representación de la arquitectura computacional seleccionada está en la fig.27

Ejemplo

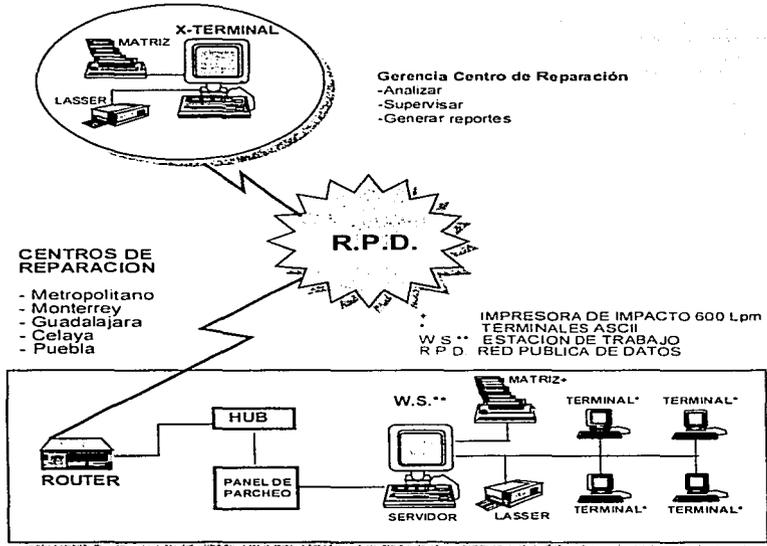


Fig. 27 Arquitectura física de equipamiento para el sistema " centro de reparaciones "

Ejemplo

Paso 6. Terminada la fase de recodificación de los requerimientos se inicia la fase de pruebas unitarias y de integración respectivas con datos reales. Posteriormente a las pruebas de funcionamiento prosigue la fase de Implantación, realizando las siguientes actividades: Reducción de la Base de Datos e instalación del sistema de información. Le sucede la fase de Pruebas de aceptación realizando las siguientes actividades: validación de la información de la base de datos, observaciones en el desempeño del servidor de la red y corrida del sistema de información. Si existiese alguna salida o presentación de información inexacta o no acorde con las especificaciones establecidas, entonces el analista de sistemas hará la depuración de los programas fuente, tantas veces sea necesario para satisfacer la demanda de procesamiento de datos del grupo de clientes o depuración de la base datos.

Al terminar la fase de pruebas de aceptación los dirigentes del negocio aceptarán la nueva versión del sistema de información.

Estando ya liberado el equipo de Desarrollo y Mantenimiento de la Prueba de aceptación ahora su actividad se orienta a la redacción del manual de usuario, que será utilizado para la actualización de conocimientos a los usuarios, y toda la documentación inherente a los aspectos técnicos que sustentan al sistema de información, tales como Diccionario de Datos, Diagrama de Entidad - Relación, Diagrama de Flujo de Datos.

En tanto que el grupo de clientes propone la una lista de actores que participarán en la actualización de conocimientos y el personal idóneo que dará la capacitación, es decir, el instructor. Harán las gestiones debidas ante las instancias correspondientes.

Con las gestiones de capacitación terminadas se concertan nuevos acuerdos con el grupo de clientes del Centro de Reparación para la revisión de los procedimientos básicos de productividad y administración, aplicando en estos, un proceso de reingeniería, acoplándolo a las funciones del sistema de información.

Por su parte el equipo de Soporte técnico concerta acuerdos con el proveedor para la instalación de la infraestructura en los espacios destinados en los edificios de cada Centro de Reparación. Y al mismo tiempo designa personal para la configuración de los equipos Hardware adquiridos y demás accesorios necesarios, e implanta la base de datos y el sistema de información en cada uno de servidores de la red, que funcionarán en los Centros de Reparación.

La prueba de aceptación concluye con la firma de aceptación del jefe de grupo de clientes responsable del proyecto.

Paso 7. La actualización de conocimientos a los actores seleccionados, es efectuada, utilizando el material didáctico, principalmente el manual de usuario y el nuevo manual de procedimientos. Entre tanto el equipo de Soporte técnico canaliza los equipos Hardware a los Centros de Reparación previo acuerdo con los responsables respectivos, para iniciar la instalación en los lugares designados.

Ejemplo

En este momento el equipo interdisciplinario se encuentra ya, en la recta final de la implantación general del sistema de información.

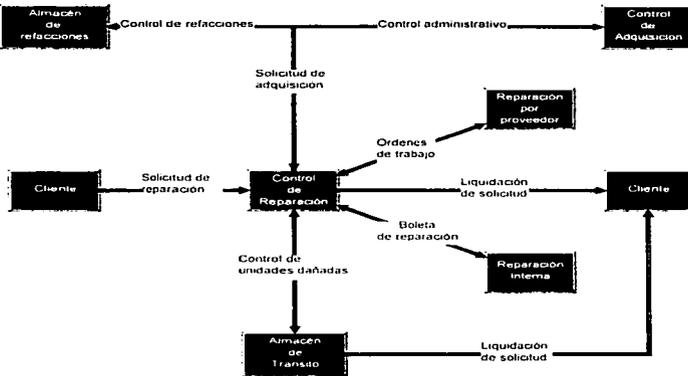
El equipo de Soporte técnico en coordinación con el proveedor realizan las pruebas necesarias del servidor de la red con otros servidores homólogos y de la red LAN, validando los conceptos con el protocolo de aceptación de la red LAN en cada uno de los Centros de Reparación.

Finalmente se hace la concertación entre los equipo de Desarrollo y Mantenimiento y cada uno de los responsables de los Centros de Reparación, para la recepción del sistema de información llevando a cabo una demostración de su funcionamiento y formalizándolo con su firma de conformidad.

Se precisa acuerdo para una evaluación post - implantación para un período posterior de seis meses, entre el líder de proyecto de sistemas y jefe de grupo de clientes, para que el área de sistemas reciba las nuevas peticiones, para la siguiente versión.

El modelo de organización implantado en las áreas del Centro de Reparación distantes por lo tanto queda representado en la siguiente fig. 28 :

Ejemplo



MODELO DE LA ORGANIZACION

Fig. 28

Apéndice B

Glosario de Términos

Algoritmo	Conjunto de pasos secuenciales que permiten la ejecución repetitiva de cálculos, para la obtención de un resultado.
Análisis de impacto	Análisis de sistemas que permite detectar el alcance de afectación de un mantenimiento correctivo o evolutivo a un sistema de información y calcular el tiempo aproximado de realización.
Archivo	A un conjunto de registros (ocurrencias), representados por medio de una estructura organizada grabado en un área de almacenamiento de un dispositivo magnético.
Atributo	Característica particular de una entidad.
Bibliotecas	Funciones prediseñadas que realizan tareas básicas, asociadas dentro de un lenguaje de programación para facilitar la creación de objetos en un sistema de información.
Boleta de reparación	Documento que emite el sistema de información centro de reparación, utilizado para la asignación de reparación interna de unidades dañadas.
Calendarizar	Proposición de fechas de inicio y de terminación de actividades de un plan de trabajo.
CASE	Computer Aided Software Engineering (Ingeniería de Software Asistido por Computadora).
Ciclo de desarrollo	Al conjunto de fases que integran el ciclo de desarrollo de sistemas de información, considerando desde el Estudio de Viabilidad hasta la Puesta en Marcha.
Cliente - servidor	Conceptualmente la arquitectura computacional es un caso especial de procesamiento de datos cooperativo donde el sistema de información es dividido en partes e instalado entre el cliente y servidor. A la vez cliente y servidor están

Glosario de Términos

	dedicados al procesamiento del sistema de información.
Código fuente	Al conjunto de algoritmos que integran todo el sistema de información.
Compilador	Software que forma parte del sistema operativo, y que traduce los programas fuente (algoritmos) al lenguaje comprensible para la computadora (código ejecutable).
Conectividad	A la capacidad que tienen los equipos hardware para comunicarse entre sí, después de haber sido conectados.
Configuración	Establecimiento de una serie de condiciones que debe reunir una sistema computacional, para que sea capaz de operar.
Curva de aprendizaje	Es la facilidad que tiene un sistema de información de ser asimilado.
Curva de fallas	Es la representación de la obsolescencia del hardware, software o sistema de información.
Dirección administrativa	El grupo de ejecutivos que tienen la misión de tomar decisiones relacionados a los factores que representan el progreso de una compañía, generación de la planeación estratégica, y seguimiento del proceso administrativo.
Direccionamiento	Es un número que identifica a una memoria. En otras palabras, para leer o escribir en un dispositivo es necesario que internamente que el comando especifique el número de referencia. A este número le llama dirección.
Ensamblador	Lenguaje de máquina utilizado para que la computadora realice una interfaz entre el hardware y software de aplicación.
Entidad	En sistemas, se le denomina a la unidad que describe a un objeto real con todos sus atributos. Ej. : proveedores, clientes, refacciones.
Equipo interdisciplinario	Conjunto de personas con diferente formación profesional que interviene para la gestión de un proyecto de desarrollo de sistemas de información.
Ergonomía	Es el estudio de las interacciones entre el hombre y su entorno físico, en el que destaca el gusto por lo cómodo, la estética y el rechazo de aquello que pueda ocasionar fatiga, nerviosismo.

Glosario de Términos

	desmotivación.
Escalabilidad	Capacidad que tiene el software para poder operar en nuevas plataformas.
Estructura de datos	Estructura de archivos conformada durante el análisis de sistemas para soportar el procesamiento de datos, es decir el conjunto de entidades que representan a la corporación que solicita el servicio.
Fase	Una etapa del desarrollo o mantenimiento de sistemas de información.
Fibra optica	Sistema de transmisión que utiliza fibras de poco diámetro con consistencia de cristales, para transmitir una señal luminosa modulada por la información a transmitirse.
Hardware	El conjunto de unidades físicas que constituyen a una computadora.
Informix	Compañía dedicada a manufacturar software de desarrollo de sistemas de información, utilizando para ello lenguaje C, para plataforma UNIX.
Inteligencia artificial	Ciencia computacional que utiliza la codificación de procesos para simular la inteligencia humana.
Interoperabilidad	Una aplicación desarrollada en una plataforma que puede ser ejecutada en múltiples plataformas, independientes o mezcladas de forma inmediata, sin necesidad de programación adicional.
Líneamientos	Reglas de trabajo para la productividad en una corporación.
Liquidacion de solicitud	Acción que denota la devolución de una unidad reparada o sin reparar al cliente anexando su solicitud de reparación sellada por el Centro de Reparación.
Mantenimiento correctivo	Corrección a un problema de mal funcionamiento de ejecución de un módulo o programa ejecutable de un sistema de información.
Mantenimiento evolutivo	Adición de nuevas funciones al sistema de información, implicando modificación a la Estructura de Datos.

Glosario de Términos

Manufacturar	Software o sistema de información elaborado manualmente o sistemáticamente.
Memoria RAM	(Memoria de Acceso Aleatorio) Memoria utilizada para ejecutar aplicaciones y realizar otras tareas necesarias mientras la computadora esta encendida. Al apagar la computadora, toda información que RAM contiene se pierde.
Modelo físico	Diseño de la arquitectura de hardware.
Modelo lógico	Diseño de la Estructura de Datos.
Modelo organizacional	Representación de la corporación solicitante de sistemas de información.
Monitoreo	Vigilancia a través de un sistema computacional el cuidado del procesamiento de datos.
Normalización	Reglas que permiten ajustar a una Estructura de Datos en una Estructura de Datos Relacional.
Ordenes de trabajo	Documento generado en el Centro de Reparaciones que se utiliza para hacer la relación de trabajo con el proveedor, al momento de colocar una unidad dañada para su reparación.
Orientado a objetos	Es un técnica de construcción de aplicaciones que funcione de forma acorde como lo hace la mente humana en su ubicación en la realidad. Fundamentada en los conceptos Herencia, Clase y objeto.
Paquete de software	Software prediseñado por una compañía para satisfacer funciones comunes de procesamiento de datos, entre las corporaciones. Ej.: Paquete de Contabilidad, nómina, inventarios, procesamiento de textos,...
paradigma	Modelo seleccionado para desarrollar sistemas de información.
Periféricos	Todos los dispositivos que no forman parte de los circuitos internos : monitor, teclado, impresora, discos y cintas magnéticas.
Planeación estratégica	Proceso de elaboración de los objetivos, metas y políticas por las cuales debe regirse una corporación, en los que intervienen los elementos de la alta dirección.
Planeación del negocio	Area de una corporación de sistemas, designada a : recibir

	solicitudes de servicio, evaluar las solicitudes de servicio, proporcionar soporte técnico, e implantación de sistemas de información.
Portabilidad	Un producto software es portátil si puede transferirse fácilmente y hacerlo funcionar correctamente en sistemas diferentes al que se había desarrollado originalmente.
Posicionamiento	Objetivos que pretende lograr una corporación al terminar un plazo determinado. Después de aplicar un proceso de reingeniería.
Presupuesto financiero	Programa económico que es utilizado para ponerlo a consideración de la dirección administrativa, orientado a la adquisición de hardware y software para el desarrollo de un sistema de información.
Procedimientos	Describen las actividades que un departamento o una persona debe realizar para cumplir con las políticas de trabajo establecidas. Se utilizan para que los recursos humanos de una corporación sepan ¿Quién hace qué?, ¿Cuándo es realizado?, ... para verificar que las actividades que afectan la calidad fueron ejecutadas como se especificó.
Proceso productivo - directivo	Al conjunto de actividades ordenadas, orientadas a generar la productividad de una corporación.
Programación estructurada	Diseño del código fuente basada en las estructuras : secuencia, condición y repetición. La secuencia implementa los pasos de procesamiento de la especificación de un algoritmo. La condición da la posibilidad de seleccionar entre dos ocurrencias lógicas. La repetición proporeiona iteración.
Protocolo	Conjunto de reglas que definen la manera en que las computadoras se comunicaran entre si, es el control de flujo o señal de "adelante" enviada por una computadora local a una remota cuando se trabaja con programas de comunicaciones como terminales. El protocolo estándar de software es "XON / XOFF", sin embargo, no puede ser utilizado con un sistema remoto configurado para protocolo de hardware.
Pruebas de desempeño	Estas pruebas son hechas normalmente al hardware instalado y cuyos indicadores encontrados manifiestan la potencialidad de los equipos que se utilizarán para la corrida del sistema de

Glosario de Términos

	información.
Red de área local	Conjunto de dispositivos computacionales formado por una serie de interconexiones, para compartir los recursos en él instalados.
Redundancia	Se aplica este término al diseño de la Estructura de Datos para minimizar las ocurrencias que pudieran darse en forma duplicada.
Reingeniería	Técnica que se utiliza para efectuar un proceso de reestructuración dentro de un negocio.
Retro-alimentación	Parte de la comunicación que permite observar el retorno de la compresión de un proceso.
Ruteador	Dispositivo utilizado en la telecomunicación capaz de retransmitir señales por la banda que se encuentra liberada o agotando todas las vías a disposición.
SDMS/telmex	Structured Data Management System. Metodología para desarrollo de sistemas de información adoptada por la compañía Teléfonos de México S. A. de C. V.
Servidor de la red	Unidad Central de Proceso (CPU), dedicado a la función principal de distribuir los recursos a la unidad conectados.
Sistema obsoleto	Sistema de información o procedimientos de trabajo no actualizados.
Sistema operativo	Es el conjunto de los programas y procedimientos de servicio y de los compiladores (o interpretes) destinados a la traducción (compilación o interpretación) que permite utilizar la computadora.
Software	Es el conjunto de todas las instrucciones y de los datos que deben ser instalados en el hardware para realizar un procedimiento. Por tanto comprende los sistemas operativos, los compiladores, las rutinas de prueba y los programas de aplicación.
Solicitud de reparación	Documento que el cliente del Centro de Reparación recibe una vez que concerta la reparación de unidades dañadas. En dicha solicitud se describe el equipo recibido.

Glosario de Términos

Solicitud de servicio	Documento que genera el cliente del área de Sistemas de Información para hacer la petición de Desarrollo o Mantenimiento de Sistemas. En el describe los requerimientos necesarios de procesamiento de datos.
Soporte técnico	Equipo de técnicos para apoyo a los clientes, una vez que se realiza la Puesta en Marcha de un sistema de información.

Bibliografía

- | | |
|--|---|
| <p>1. Administración una Perspectiva Global.
Harold Kootz, Heinz Wehrlich.
Editorial Mc. Graw Hill. Edición 1994.</p> <p>2. Administración.
David R. Hampton.
Editorial Mc. Graw Hill. Edición 1996.</p> <p>3. Técnicas de Bases de Datos Estructuración en
diseño y Administración.
Shakuntala Atre
Editorial Limusa. Edición 1988.</p> <p>4. Diseño de Sistemas de Información Teoría y
Práctica.
John G. Burch
Gary Grudmski
Editorial Limusa Grupo Noriega. Edición
1996.</p> <p>5. Sistemas de Información Teoría y Práctica.
Jonh G. Burch y Felix R. Strater.
Editorial Limusa. Edición 1983.</p> <p>6. Análisis y Diseño de Sistemas de Información.
James A. Senn
Editorial Mc Graw Hill. Edición 1988.</p> <p>7. El enfoque de sistemas para la toma de
decisiones.
C. West Churchman
Editorial Diana. Edición 1993.</p> <p>8. Estrategia Dinámica en los Negocios El arte de
planear.
Theodore A. Smith.
Editorial Mc. Graw Hill. Edición 1979.</p> <p>9. Reingeniería cómo aplicarla con éxito en los
negocios.
Daniel Morris, Joel Brandon
Editorial Mc. Graw Hill. Edición 1994.</p> | <p>11. Planeación estrategica creativa.
Fabian Martinez Villegas.
Editorial Pac. Edición 1994.</p> <p>12. Nuevas Técnicas para la Dirección de
Empresas. Ciencias de la Administración y
Sistemas de Computación.
David B. Hertz.
Editorial Limusa. Edición 1976.</p> <p>13. Costos I Históricos.
Cristobal del Rio Gonzalez.
Editorial ECASA. Edición 1989.</p> <p>14. El enfoque de sistemas
Victor Gerez, Manuel Grijalba.
Editorial Limusa. Edición 1980.</p> <p>15. Un concepto de Planeación de Empresas.
Russel L. Ackoff.
Editorial Limusa. Edición 1991.</p> <p>16. Análisis Estructurado Moderno
Edward Yourdon
Editorial Prentice Hall. Edición 1993.</p> <p>17. Organización de las bases de datos.
James Martin.
Editorial Prentice Hall. Edición 1977.</p> <p>18. Ingeniería del Software un enfoque práctico.
Roger S. Pressman.
Editorial Mc. Graw Hill. Edición 1993.</p> <p>19. Un concepto de Planeación de Empresas.
Russel L. Ackoff.
Editorial Limusa. Edición 1991.</p> <p>20. Revistas
"Administrare Hoy ", Nos. 4,5,6. Edición 1994.
Edición Latinoamericana.
Articulos:
• Competitividad.</p> |
|--|---|

<p>10. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones Vol I Modelos Determinísticos. Juan Prawda Witenberg. Editorial Limusa. Edición 1984.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Planeación Estratégica de la Calidad.• Planeación de Recursos Humanos.• Capacitación y Desarrollo del Personal en Micro y Pequeña Empresa.
--	--