

ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

ALFONSO PIO AGUDELO SALAZAR

Profesor Asistente

Requisito para promoción a:

Profesor Asociado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

1999

CONTENIDO

1. ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	1
1.1. LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6
1.2. FUNCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6
1.3. EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	7
1.4. EL ADMINISTRADOR DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	8
1.4.1. <i>La misión del administrador de sistemas de información</i>	8
1.5. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMO SISTEMAS ESTRATÉGICOS	10
1.6. EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	11
1.7. ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	13
1.8. ESTIMACIÓN DEL TIEMPO EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	17
2. PLANEACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	20
2.1. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS EN LA PLANEACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	23
2.2. UNA METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	24
2.2.1. <i>Determinación del alcance del proyecto</i>	24
2.2.2. <i>Desarrollo de la estrategia de adquisición de datos</i>	26
2.2.3. <i>Identificación de las necesidades de recursos</i>	26
2.2.4. <i>Obtención de compromiso con el proyecto</i>	26
2.2.5. <i>Instrumentos de búsque de necesidades</i>	26
2.2.6. <i>Identificar las metas y los objetivos de la organización</i>	27
2.2.7. <i>Desarrollo del modelo de información de la organización</i>	27
2.2.8. <i>Desarrollo de la arquitectura</i>	27
2.2.9. <i>Evaluación de arquitecturas</i>	28
2.2.10. <i>Formulación de recomendaciones</i>	29
2.2.11. <i>Desarrollo de un plan de implementación</i>	29
2.2.12. <i>Revisión de la efectividad del producto obtenido</i>	29
2.3. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	29
2.3.1. <i>Establecer las metas de los sistemas de información</i>	30
2.3.2. <i>Determinar y asignar prioridades a las solicitudes de proyectos de sistemas de información</i>	31
2.3.3. <i>Determinación de los recursos y la capacidad de los sistemas de información</i>	32
3. ORGANIZACIÓN. ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	35
3.1. ESTRUCTURA DE UN DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	37
3.2. LOS USUARIOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN	42
4. DIRECCION	45
4.1. EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMO RESPONSABLE DE LA CALIDAD	47
4.2. LA DIRECCIÓN DEBE SER INNOVADORA	47
4.3. ES OBLIGACIÓN DE LA DIRECCIÓN HACER QUE EL CONOCIMIENTO SEA PRODUCTIVO	48
4.4. LIDERAZGO	48
4.5. ESTRATEGIAS EN LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	49
5. CONTROL	52
5.1. ELEMENTOS ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS DE LA SEGURIDAD TOTAL	54
5.1.1. <i>Política de seguridad</i>	55

5.1.2. Organización.....	55
5.1.3. Control de seguridad del sistema.....	55
5.2. CONTROL PARA LA INTEGRIDAD DE LOS DATOS.....	57
5.3. CONTROL DE PROCESAMIENTO PROGRAMADOS.....	57
5.4. CONTROL DE SALIDA.....	58
5.5. CONTROL DE LA EFICIENCIA OPERATIVA.....	58
5.6. CONTROL A TRAVÉS DE AUDITORÍAS.....	59
5.7. CONTROL INTERNO.....	60
5.8. AUDITORÍA.....	60
5.9. AUDITORÍA INTERNA.....	61
5.10. AUDITORÍA INFORMÁTICA.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	63

INTRODUCCIÓN

La teoría de las organizaciones, como conocimiento humano se encarga del estudio de las mismas; en la medida de su tamaño y complejidad de los procesos, requieren ser administradas, para lo cual se dispone de recursos y de personal calificado en la puesta en marcha racional de actividades administrativas para búsqueda de sus objetivos.

En la actualidad, nuevas tecnologías de todo tipo están creando productos y mercados. El vertiginoso cambio tecnológico, social y político en todas las regiones del mundo genera a las organizaciones nuevos competidores, nuevas oportunidades; los computadores son una herramienta fundamental hoy día que permite alcanzar y aprovechar estas nuevas oportunidades. Los sistemas de información, y con éstos los computadores y el soporte lógico (software) están cambiando tan rápidamente que constantemente se crean nuevos desafíos para los modelos organizacionales existentes. La universalización de la competencia y el control van de la mano con la extensión de complejas redes computacionales que pueden ser manejadas desde una oficina central o desde cualquier parte del globo a través de redes de comunicaciones.

El acelerado proceso de cambio tecnológico tiende a incrementar las necesidades, lo que conlleva a mayores inversiones en investigación y desarrollo, y obliga a hacer más efectiva la inversión en tecnología, en diseñar nuevos sistemas de información eficientes y eficaces con la confiabilidad y calidad exigidas por la organización. La supervivencia de una organización está relacionada con su capacidad de utilizar efectivamente la automatización y los medios computarizados, como pilar en el manejo de información.

Uno de los puntos clave en las organizaciones actuales es su capacidad de interactuar con otras organizaciones, esto se logra a través de computadores y redes que interactúan con otros computadores procesando transacciones en forma rápida, otro

punto lo constituyen las relaciones al interior de la misma organización, que permite su funcionamiento, logro de sus objetivos y misión. Para manejar este complejo mundo de relaciones es necesario que los profesionales encargados de sistemas desarrollen nuevos sistemas de información con nuevas modalidades de competencia. Estos sistemas necesitan ser flexibles, deben estar controlados por los usuarios que conozcan y manejen la organización, y es indispensable que se construyan metódica y eficientemente, superando los problemas de ciclos tradicionales de desarrollo (períodos extensos de desarrollo, mantenimiento intensivo de aplicaciones). Para ello es necesario contar con metodologías que logren sacar ventajas de enfoques como la Ingeniería de Software asistida por computador (CASE), sistemas cliente-servidor, diseño orientado a objetos, entre otras.

La evolución de los sistemas de información desde la época en la cual se procesaba por lotes y con sistemas dedicados a esa tarea, ha tenido su principal foco de cambio en la aceleración del proceso general de las organizaciones. Cuando los sistemas en línea hicieron su aparición, las tareas se realizaban más rápido que con los sistemas por lotes; con la aparición de las redes, la información fluye más rápido desde donde se origina hasta donde se utiliza; con los sistemas de intercambio electrónico de datos la información se transporta aún más rápido entre organizaciones, facilitando la implantación de enfoques como el control de inventarios justo a tiempo (Just in time), el traspaso electrónico de fondos alrededor del mundo, las tarjetas de crédito y de cuentas corrientes, proveedores, ventas y mercadeo con cobertura mundial. Todo ello obliga a la creación de sistemas de información más complejos, que manejen esquemas más elaborados y que puedan integrarse electrónicamente con otros computadores de otras organizaciones para manejar información. El manejo de información en las organizaciones en épocas pasadas, era ante todo una labor artesanal, que dependía en gran parte de la habilidad de analistas y programadores para satisfacer los requerimientos de los usuarios. A medida que la información se convirtió en un recurso importante para la organización, se entendió la necesidad de

disminuir la duplicación e inconsistencia de los datos y el desperdicio de recursos por la inexistencia de una forma organizada de plantear el trabajo.

El presente texto, está enfocado desde la perspectiva de las actividades en el proceso administrativo (planeación, organización --estructura-, dirección y control), como elemento recursivo desde la organización hacia los sistemas de información. Servirá como apoyo al proceso de aprendizaje del estudiante de primeros semestres en la carrera de la Administración de Sistemas de Informáticos y para aquellos estudiantes de otras carreras que quieran iniciar el conocimiento de la Administración de sistemas de información.

En cada capítulo se plantean unos objetivos generales con un referente teórico básico, que permitirá abrir las puertas hacia la profundización del tema; seguidamente se hace una serie de preguntas respecto al contenido y se presentan otros tópicos como elementos de búsqueda que permitirán reforzar lo expuesto.

En el primer capítulo se parte de una conceptualización sobre los terminos más relevantes que serán utilizados en todo el texto y luego se entra a tratar sobre la Administración de sistemas de información en general. En los capítulos 2, 3, 4 y 5; se abordan las funciones propiamente dichas del proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control respectivamente.

1. ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

"Obviamente, el juicio de un hombre no puede ser mejor que el de la información sobre la cual se basa. Dadle la verdad y aun así, teniendo la posibilidad de acertar, todavía podría equivocarse; pero si no le das nuevas o le presentas sólo datos incompletos o distorsionados, con informes mentirosos, poco claros o parcializados, con propaganda y falsedades deliberadas, así destruirás todo su proceso de razonamiento haciendo de él mucho menos que un hombre."

Arthur Hays Sulzberger.

OBJETIVOS

- Conocer sobre la administración de sistemas de información.
- Comprender la importancia de la administración de sistemas de información en la organización.
- Conocer elementos para la administración del desarrollo de un sistema de información.
- Describir las funciones del Administrador de sistemas de información.
- Conocer las funciones del personal que labora en un proyecto de sistemas de información.
- Conocer unas formas de cálculo estimado de tiempos a utilizar en el desarrollo de un sistema de información.

CONCEPTUALIZACIÓN

Organización: Se refiere al complejo diseño de comunicaciones y demás relaciones existentes dentro de un grupo de seres humanos. Este diseño proporciona a cada miembro del grupo una gran parte de la información, de los supuestos, objetivos y actividades que entran en sus decisiones, y también una serie de expectativas fijas y comprensibles de lo que los demás miembros del grupo están haciendo y de cómo reaccionarán ante lo que él diga y haga. Para muchas personas, organización significa algo que se dibuja en gráficos o se registra en detallados manuales de descripción de tareas para ser anotado y archivado debidamente.¹ Este último significado tiene que ver más con la estructura de la organización u organigrama; se trata de una significación de cierto modelo que muestra un esquema de la organización que reduce el concepto de organización. La organización es un sistema creado por el hombre, que mantiene una interacción dinámica con el medio, afecta y es afectado por éste; se integra por un conjunto de partes relacionadas entre sí, que funcionan en armonía con otras, con el propósito de alcanzar una serie de objetivos, tanto de la misma organización como de sus participantes.

Administración: La palabra *administración* viene del latín *ad* (dirección, tendencia) y *minister* (subordinación u obediencia), y significa cumplimiento de una función bajo el mando de otro; esto es, prestación de un servicio a otro. Sin embargo, el significado original de esta palabra sufrió una radical transformación. La tarea actual de la administración es interpretar los objetivos propuestos por la organización y transformarlos en acción organizacional a través de la planeación, la organización, la dirección y el control de todos los esfuerzos realizados en todas las áreas y niveles de la organización, con el fin de alcanzar tales objetivos de la manera más adecuada a la

¹ Herbert A. Simon, *El Comportamiento Administrativo*, p. xv.

situación.² La administración se define comunmente como una forma de lograr que las cosas se lleven a cabo, bajo determinados parámetros; le importan mucho los procesos y métodos encaminados a asegurar una acción eficaz. En ella se dan criterios para el aseguramiento de la acción grupal en busca de los objetivos de la organización.

Misión: La formulación de un propósito duradero es lo que distingue una organización de otra; identifica el alcance de las operaciones de una organización en los aspectos del producto y del mercado. La misión incorpora la filosofía de los estrategias de la organización, revela sus principales productos o servicios y las necesidades principales de quienes (clientes) buscan en ella los productos o servicios. La misión es una amplia declaración del propósito de la organización.³

Objetivos: En este texto, el término objetivos se refiere a resultados a largo plazo (más de un año). Los objetivos son de mucha importancia en el éxito de las organizaciones: suministran dirección, ayudan a la evaluación, crean sinergia, revelan prioridades, permiten coordinación y son esenciales para las actividades de control, motivación, organización y planificación efectivas. Corresponde a los resultados a largo plazo que una organización aspira lograr a través de su misión básica; los objetivos son la declaración de los resultados medibles, razonables, claros, coherentes y estimulantes que se van a lograr.

Muchos autores hacen referencia intercambiamente entre los términos objetivos y metas; unos utilizan el término objetivos para referirse a resultados a corto plazo,

² Chiavenato Idalberto, Introducción a la Teoría General de la Administración, p. 8.

³ Gordon B. Davis y Margarethe H. Olson, Sistemas de Información Gerencial, p. 310.

mientras que el término metas lo usan para referirse a logros a largo plazo; otros autores dan uso contrario a estos significados.⁴

Metas: Son puntos de referencia o aspiraciones que las organizaciones deben lograr, con el objeto de alcanzar en el futuro objetivos; al igual que los objetivos, las metas deben ser medibles, cuantitativas, realistas, estimulantes, coherentes y prioritarias, se formulan en términos de logros para las unidades de la organización; son importantes en la ejecución de estrategias, mientras que los objetivos son importantes para su formulación de las estrategias. Las metas son la declaración general sobre qué es lo que se va a llevar a cabo, representan la base para la asignación de recursos.

Estrategia: En administración se ha llamado estrategia a la configuración de objetivos de largo plazo, a los criterios para orientar las decisiones fundamentales, y al conjunto de políticas para llevar adelante las actividades necesarias. La organización que no tenga estrategias, por lo general se maneja en un medio lleno de improvisación, inestabilidad y liderazgo autoritario o personalizado. Con la estrategia se trabaja sobre lo que compromete el futuro y la supervivencia de la organización, presenta muchas veces una dimensión temporal definida, tal como la duración de una política; son un enfoque para lograr las metas y por ende los objetivos.

Políticas: Son la forma por medio de la cual las metas fijadas van a lograrse, o las pautas establecidas para respaldar esfuerzos con el objeto de lograr las metas ya definidas, las políticas son caracterizadas para servir de guía en la toma de decisiones y se establecen para situaciones repetitivas o recurrentes en el desarrollo de la

⁴ David, F.R., La Gerencia Estratégica, p. 7.

estrategia; define límites al comportamiento aceptable que expresa los valores éticos y morales, así como los límites de la decisión y de los estándares.

Planes y presupuestos: Programación de las actividades específicas y acciones para lograr los objetivos.



Fig. 2.1. Relación de términos utilizados en planeación. (Tomada de: Gordon B. Davis y Margarethe H. Olson, Sistemas de Información Gerencial, p. 311.)

1.1. La administración de sistemas de información

Es el proceso de alcanzar los objetivos de los sistemas de información trabajando con y por medio de personas y otros recursos. Este proceso consta de un conjunto de actividades continuas y relacionadas entre sí, en donde se conjugan las funciones administrativas en provecho de los sistemas de información: planeación, organización, dirección y control.

La administración de sistemas de información, requiere que la organización implemente un enfoque en el cual los sistemas de información estén enlazados con los propósitos generales de la organización.

Se sugiere que las organizaciones realicen enfoques metodológicos paso a paso, en los que cada fase defina claramente un aspecto específico de la planeación de los sistemas de información.

1.2. Función de la administración de sistemas de información

La principal función de la administración de sistemas de información es orientar los sistemas de información hacia el logro de los metas y objetivos; todo sistema de información tiene su razón de ser para algún propósito u objetivo en particular o general de la organización, la administración de sistemas de información tiene la responsabilidad de combinar y usar los recursos necesarios de manera racional para asegurar que los sistemas de información logren sus propósitos.

La administración de sistemas de información asigna las tareas que deben realizar todas aquellas personas involucradas, utilizando los recursos necesarios; si esas

actividades son desarrolladas en forma eficaz, se estará logrando los objetivos, además de: solucionar problemas, definir recursos, planear su aplicación, desarrollar estrategias y efectuar diagnósticos de situaciones sobre sistemas de información para la organización.



Fig. 1.2. Administración de sistemas de información. (Adaptado del "Management Information System", Datamation, p. 23).

1.3. Eficiencia y efectividad de la administración de sistemas de información

Cuando los administradores de sistemas usan los recursos en busca de unos objetivos, deben procurar por ser eficientes y efectivos.

La eficiencia administrativa se define en términos de la utilización de los recursos en forma racional, es decir logrando el mayor rendimiento con el mínimo costo.

La efectividad administrativa se define en términos de la utilización de recursos en búsqueda de los objetivos en los sistemas de información.

1.4. El Administrador de sistemas de información

Los sistemas de información requieren de un líder con perspectivas visionarias y emprendedor, que conozca ampliamente el proceso administrativo a la vez que se desenvuelva en ambientes de sistemas ya sean estos descentralizados o centralizados de información. El Administrador de sistemas de información debe mostrar un elevado nivel en el conocimiento de los sistemas de información como una herramienta estratégica y como un valioso recurso de la institución; no se trata únicamente de una actividad mecánica que dependa de ciertos hábitos, su éxito no está totalmente correlacionado con lo que le enseñaron, ni solamente con su brillantez académica; también dependerá de la personalidad y del modo de actuar.

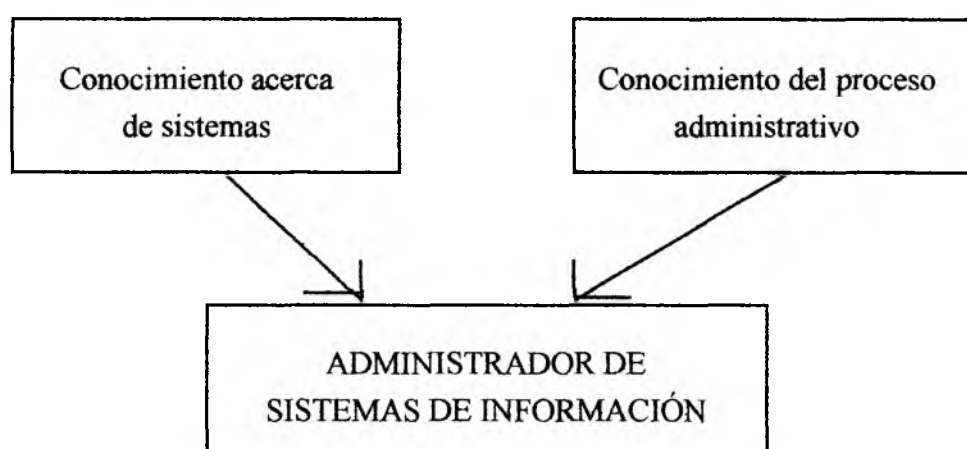


Fig. 1.4. El Administrador de los sistemas de información.

1.4.1. La misión del administrador de sistemas de información

El administrador de sistemas de información tiene la responsabilidad de la dirección, coordinación y control del desarrollo y operación de los sistemas de información en la

organización. Debe ser un estratega de la organización con suficientes conocimientos en tecnología informática para dirigir la construcción de sistemas de información que den impulso a la organización en lograr su misión.

Así como los altos ejecutivos en la organización: dueños, presidentes, gerentes y ejecutivos, buscan que la compañía incremente sus utilidades, sus niveles de productividad; la administración de sistemas de información debe satisfacer todos los requerimientos de los usuarios de los sistemas de información. El administrador de sistemas de información debe informar de manera continua a la alta gerencia y a otros usuarios sobre la tecnología que afecta sus áreas, así mismo debe dirigir la planeación de los sistemas de información y ayudar a los usuarios a identificar sus necesidades y prioridades en sus respectivas áreas. Debe encargarse de motivar todas las áreas de la organización para usar la tecnología informática de manera innovadora. También debe ver los sistemas de información como una oportunidad estratégica en lugar de verlos como un simple soporte para el desarrollo de sistemas, debe basarse en una completa visión de futuro. La función del administrador de sistemas de información consiste en aprovechar al máximo la tecnología y los procedimientos para aumentar la eficiencia y eficacia, reduciendo los costos de los sistemas de información.

El empleo de técnicas como la programación estructurada, los lenguajes de cuarta generación, los sistemas de administración de base de datos con lenguajes de consulta fáciles de usar, una metodología de desarrollo de sistemas bien definida, los prototipos y los sistemas de ingeniería de software asistida por computador; representan algunos de los métodos usados por el administrador de sistemas de información para proporcionar la base sólida en las oportunidades de sistemas a nivel estratégico y táctico.

Algunas de las actividades asociadas con la responsabilidad del administrador de sistemas de información son:

- Planeación y control del trabajo del personal que participa en el desarrollo de los sistemas de información.
- Control sobre los recursos de software de la instalación, así como de todos los recursos asociados al mismo, tales como manuales de usuarios, manuales de programador y documentación completa.
- Control sobre el mantenimiento, corrección y corridas de programas.
- Establecimiento y obligatoriedad de guías, documentación, estándares y soporte técnico tanto para los usuarios como para el personal que desarrolla y mantiene los sistemas de información.
- Control sobre definición, autorización de acceso de la información.
- Selección, entrenamiento y evaluación de personal calificado que va a trabajar en todas las etapas del desarrollo de sistemas de información.
- Adquisición de software y hardware apropiado.

1.5. Los sistemas de información como sistemas estratégicos

La aparición de los computadores en las organizaciones ha provocado como primer efecto la automatización de procedimientos existentes. La toma de conciencia acerca de los procedimientos organizacionales debe cambiar radicalmente por la aparición de las recientes tecnologías, nuevas organizaciones logran ventajas competitivas sobre sus rivales gracias a la invención de sofisticadas operaciones automatizadas.

En la actualidad, puede decirse que los procedimientos, la experiencia y el conocimiento que posee una organización, se reflejan en la información, ésta se convierte en un recurso estratégico valioso, que en la medida que no pueda ser administrada, le dará menores oportunidades a dicha organización.

A medida que los sistemas de información se convierten en sistemas estratégicos para la organización y que su complejidad aumenta, se hace necesario que los computadores mismos ayuden a mejorar estos desarrollos, apoyando la construcción de los nuevos sistemas con herramientas automatizadas, lo que a su vez requiere reentrenamiento de personal en el uso de tecnologías y lo que es más importante: en el entrenamiento y aprendizaje de nuevas metodologías que permitan implementar los nuevos sistemas.

1.6. El departamento de sistemas de información

Cuando se habla del departamento de sistemas de información se hace referencia al grupo de personas de la organización responsables de la construcción, control y mantenimiento de dichos sistemas.

En el departamento de sistemas de información se debe establecer los estándares, crear la arquitectura y establecer las bases de datos que faciliten el intercambio de información entre los sistemas de la organización.

Para garantizar que los nuevos sistemas puedan conectarse a los ya existentes es necesario establecer las normas que deban cumplir para incorporarse al modelo general de sistemas de la organización.

Se enuncian a continuación los roles que debe cumplir las personas que trabajan en un departamento de sistemas de información:

- Ser un agente de cambio agresivo. Los procedimientos, las estructuras administrativas y las oportunidades competitivas cambian bajo la perspectiva de la automatización. El Administrador de sistemas de información debe liderar estos cambios.
- Ser partícipe de la planeación. Los ejecutivos de alto nivel no necesariamente entienden la tecnología, corresponde por consiguiente a los profesionales de los sistemas de información ayudar a crear sistemas competitivos y oportunidades estratégicas para la organización.
- Configurar la infraestructura de los sistemas de información. Esta debe ser planificada desde los niveles superiores de la organización.
- Crear una cultura de desarrollo y evolución rápida. El departamento de sistemas de información no puede seguir siendo el cuello de botella, debe estar en capacidad de construir y cambiar los sistemas rápidamente.
- Crear la base de datos. Este concepto hace referencia a la centralización en el almacenamiento y manejo de los datos, organización y normalización de toda la información que maneja la organización.
- Maximizar la capacidad del usuario final. En la mayoría de los enfoques metodológicos actuales acerca del desarrollo de sistemas de información, se hace énfasis en una activa participación de los usuarios de todo nivel en los procesos relacionados con sistemas de información en cuestión.
- Construir sistemas de información ejecutiva. El departamento de sistemas de información debe ayudar a la organización a determinar los factores críticos de éxito, su cuantificación, representación, y entregar esta información en línea a los ejecutivos. Los sistemas de información ejecutivos, deben permitir a los

ejecutivos de una organización el acceso a la información que ellos necesitan para que ésta funcione tan efectivamente como sea posible. Un sistema de información para ejecutivos debe proveer información acerca de las metas, los factores críticos de éxito, y los objetivos que deban lograrse antes que los tradicionales indicadores contables. Es importante plantear estos sistemas como monitores de las actividades que requieran mejorarse. El acceso a ellos debe estructurarse con interfases que no requieran que el ejecutivo sepa programar, ni aprenderse órdenes o comandos específicos, y con un alto componente gráfico, que permita llegar a los niveles de detalle que el ejecutivo requiera.

- Lograr habilidades profesionales de alta calidad. Los profesionales de los sistemas de información con buen entrenamiento en herramientas y técnicas modernas pueden hacer mejores contribuciones al éxito de la organización.

1.7 Administración de personal

"El problema real no es el cambio tecnológico, sino los cambios humanos que a menudo acompañan a las innovaciones tecnológicas."

Paul R. Lawrence.

Cuando el potencial tecnológico crece rápidamente, es necesario que el potencial humano lo haga en igual forma. Trabajos más exigentes requieren personas mejor calificadas, con más habilidades. En ocasiones, se espera que usuarios que trabajen con tipos de herramientas de soporte, puedan tomar mejores decisiones que diseñadores de sistemas con herramientas altamente sofisticadas.

Una organización que considere estar a la vanguardia en el manejo de los rápidos cambios del mundo actual, debe empezar por mantener a sus empleados en un proceso constante de aprendizaje que evite los problemas generados por trabajos rutinarios, que se preocupen por examinar los procesos que ejecutan y que puedan hacer sugerencias para mejorarlos.

La construcción de nuevos sistemas requiere cuidadosa atención a las habilidades humanas que necesitan. El departamento de los sistemas de información debe trabajar con el departamento de recursos humanos para asegurar que el potencial humano de la entidad crezca a la par con el tecnológico.

Las corporaciones de mayor éxito en el mundo invierten más del uno por ciento de sus ganancias brutas en entrenamiento y educación, cifras que se interpretan como el precio que se debe pagar para tener éxito en el manejo de altos niveles de tecnología. Esto a su vez, no es sólo gasto, pues el incremento en conocimiento y entrenamiento puede a la vez convertirse en mayores ganancias, en mejores decisiones, en una mayor eficiencia, en disminución de costos.

En un proyecto de sistemas de información, el personal de trabajo debe ser asignado y utilizado de manera adecuada en busca del cumplimiento de las especificaciones, siguiendo unas pautas que conlleven a un sistemas de información con calidad.

En el desarrollo de un sistemas de información se requiere de equipos de trabajo, por lo general de varios programadores, en otros casos grupos de analistas programadores o analistas y programadores. Es de vital importancia por parte de la Administración del proyecto estar prevenido ante la posible salida de ese personal y en especial de personal clave dentro del proyecto tal como analistas o programadores considerados altamente dependientes al desarrollo de los sistemas de información, haciendo capacitación de nuevo personal y asegurando que esa capacitación sea adecuada a la necesidad.

Los grupos de trabajo en el desarrollo de sistemas de información pueden tener varias formas en su conformación:

- Grupo de programadores con un jefe de programación. El jefe de programación tiene más experiencia y mayor habilidad, realiza los programas de los módulos críticos. Planea las tareas de codificación de todos los módulos por parte de los demás programadores y es el encargado de la prueba del código de todo el grupo de trabajo.
- Grupo de programadores con un programador o analista especializado. Este grupo es similar al anterior, pero todos los programadores dependen de un experto en programación de sistemas que cumple la funciones del jefe programador.
- Grupo de programadores sin liderazgo. Este conjunto de personas no tienen un jefe establecido dentro del grupo. Algunos miembros del grupo toman de una manera informal el liderazgo en determinados proyectos dependiendo de sus propias habilidades.

Funciones del grupo de desarrollo

Cualquiera que sea la conformación del grupo de desarrollo de proyectos en sistemas, tiene asignadas un conjunto de tareas sobre las cuales es directo responsable:

- Revisión de requerimientos. Consiste en un control que se lleva a cabo para determinar sistemas de información que satisfacen las especificaciones de requerimientos planteadas en el análisis. No sólo examina las funciones, actividades y procesos que el nuevo sistema debe realizar, sino también enfatiza sobre el manejo de la información y las necesidades de procesos que se han planteado en el diseño propuesto.
- Revisión del diseño. La finalidad de esta actividad es verificar si el diseño propuesto cumple con las exigencias de eficiencia y efectividad del sistema de

información. Si se encuentran diferencias entre el diseño y los requerimientos, deben señalarse y ser analizadas.

- Realización del código fuente (programación). Esta función es de vital importancia para el grupo de programación, es aquí donde se desarrolla de manera específica la aplicación. La calidad del código fuente depende en gran medida de la experiencia y destreza de los programadores, así como de las técnicas empleadas por los mismos; un buen programador no sólo debe ser ordenado en su trabajo, sino que debe ajustarse a los estándares que maneje la administración de sistemas de información en dicha institución. Un código fuente escrito con técnicas de programación estructurada va a ser mucho más fácil de entender y documentar.
- Revisión del código fuente. Consiste en examinar el código fuente de los programas desarrollados en un lenguaje, así como toda su documentación. En la práctica esta revisión debe hacerse módulo por módulo, comparándose con las especificaciones de requerimientos para determinar si satisfacen dichas necesidades. La revisión del código fuente se usa para determinar la eficiencia y eficacia de los programas. Esta función es importante debido a que evita problemas mayores que ocurran con el sistema implementado cuando en el desarrollo no se hayan cumplido ciertas especificaciones descritas en la fase de análisis.
- Compilación. Este proceso consiste en la producción de código ejecutable por la computadora, el denominado código objeto: genera programas que corren.
- Pruebas de programas. Algunos errores que no se han detectado en las revisiones anteriores deben ser filtradas en estas pruebas, pues esos problemas pueden venir desde cualquiera de las etapas del ciclo de vida de los sistemas de información. Debido a que esta función consiste en encontrar fallas del sistema y no demostrar lo correcto de los programas, la coordinación de esta función de prueba debe ser eficiente y orientada a la búsqueda de errores no conocidos.

1.8. Estimación del tiempo en el desarrollo de sistemas de información

La estimación del tiempo necesario para un proyecto de sistemas involucra muchas variables, algunas de ellas muy difíciles de determinar: habilidad del personal que analiza, diseña y programa, complejidad del sistema, fallas del proyecto no relacionadas. El cálculo de la estimación del tiempo son aproximaciones al tiempo real del desarrollo del sistema de información. La estimación del tiempo del proyecto es necesaria para conocer el momento más probable de terminación del proyecto, además ayuda a la administración a la programación de las tareas y realizar ajustes posteriores al equipo de trabajo cuando sea necesario.



Fig. 1.8.1. Distribución típica del tiempo para el desarrollo de software (Tomado de: James A. Senn, Análisis y Diseño de sistemas de Información, p. 873)

Para estimar el tiempo de un proyecto, se pueden utilizar diferentes métodos, se describen aquí tres de ellos:

- De acuerdo al registro detallado del tiempo requerido en otros proyectos similares, se puede hacer un estimativo de los tiempos utilizados en las diferentes labores relacionadas en el nuevo proyecto: estimaciones de tiempo en asignación de tareas, requerimiento de personal, tiempos imprevistos. Para aplicar esta técnica debe

haber una buena semejanza entre los parámetros de tiempo en el proyecto histórico con el nuevo proyecto.

- Otra forma de hacer el estimativo del tiempo se basa en la experiencia del personal, el cual hace cálculos un tanto a nivel empírico e intuitivo. Pocas personas encargadas del desarrollo de sistemas tienen la capacidad de estimar con un bajo nivel de error este tiempo, pero es un método rápido.
- El tercer método consiste en determinar de una manera formal los factores que afectan el desarrollo del sistema, tales como características del personal, detalles del sistema, complejidad; cuantificándolos con unidades individuales y llevándolos a términos de tiempo.

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Qué es administrar sistemas de información?
- ¿Quién es el administrador de sistemas de información?
- ¿Qué hace el administrador de sistemas de información?
- ¿Cuáles son las funciones de la administración de sistemas de información?
- ¿Por qué es importante administrar los proyectos de sistemas de información?
- ¿Cuáles son los mecanismos que se utilizan con más frecuencia para administrar los proyectos de sistemas de información?
- ¿Cómo calcular el tiempo necesario para desarrollar un sistemas de información?
- ¿Qué aspectos se deben tener en el cálculo del tiempo necesario para el desarrollo del sistemas de información?
- ¿Qué herramientas se utilizan en la administración para asegurar un correcto desarrollo del sistemas de información?

ELEMENTOS DE BÚSQUEDA

- Averiguar de qué se trata los lenguajes de cuarta generación.
- Qué son sistemas de procesamiento por lote y en línea.
- Qué son herramientas CASE.
- Qué es un centro de información centralizado.
- En qué consiste la descentralización de la información.
- Indicar las ventajas y desventajas en cada uno de los puntos anteriores en relación centralizado versus descentralizado.

2. PLANEACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

"El proceso de planeación de sistemas de información deberá alinear sus actividades con la estrategia de la empresa, enfocando la cartera de proyectos de sistemas hacia las metas estratégicas de la compañía e identificando las áreas en las que es probable encontrar oportunidades con altos beneficios."

N. Dean Meyer.

OBJETIVOS

- Mostrar la relación existente entre la planeación de los sistemas de información con el plan y las metas de la compañía.
- Conocer cual es el objetivo de la planeación de sistemas de información.
- Conocer el proceso de planeación estratégica de sistemas de información dentro de la metodología de desarrollo de sistemas.
- Estudiar los pasos para la preparación de un plan estratégico de sistemas de información.
- Conocer las estrategias y políticas en la planeación de sistemas de información.
- Formular una metodología que permita la planeación de sistemas de información.
- Describir las acciones mediante los cuales se desarrolla la planeación de sistemas de información.

La planeación es la función organizacional en marcha que provee la infraestructura para las actividades operacionales y la toma de decisiones. La misión organizacional se traduce en objetivos operacionales mediante una serie jerarquizada de las actividades de planeación. La planeación formal en los sistemas de información es la concentración de las energías sobre la ejecución de actividades para llegar a los objetivos; para reconciliar las diferencias entre las metas alcanzadas y las esperadas en las diferentes etapas del desarrollo, y de los individuos dentro del grupo de sistemas eliminando desigualdades en relación con lo que se debe realizar.

Básicamente se plantea para el área de sistemas, un enfoque que empiece con el establecimiento de los objetivos de la organización, las necesidades y los recursos disponibles, llegando a obtener como producto final la solución óptima a los problemas analizados. Además es requisito indispensable que el plan se realice en un marco de tiempo razonable: ni tan corto que no permita un análisis serio, ni tan largo que sus resultados sean inútiles a la organización.

Sin una planeación adecuada de los sistemas de información, los proyectos a menudo se realizan o desarrollan de manera fragmentada, dando por resultado sistemas incompatibles, redundantes e inflexibles que se convierten en verdaderas torres de Babel para la organización.

Con cierta frecuencia la alta dirección requiere soluciones de manera rápida y tratan de adaptar los desarrollos a la tecnología sin una planeación adecuada y sin contemplar lo que realmente se necesita, he aquí un grave error que con mucha frecuencia ocurre en nuestro medio.

Como apoyo a la planeación de actividades en el proceso de desarrollo de los sistemas de información, se puede mostrar en un diagrama de barras las actividades a través del tiempo.

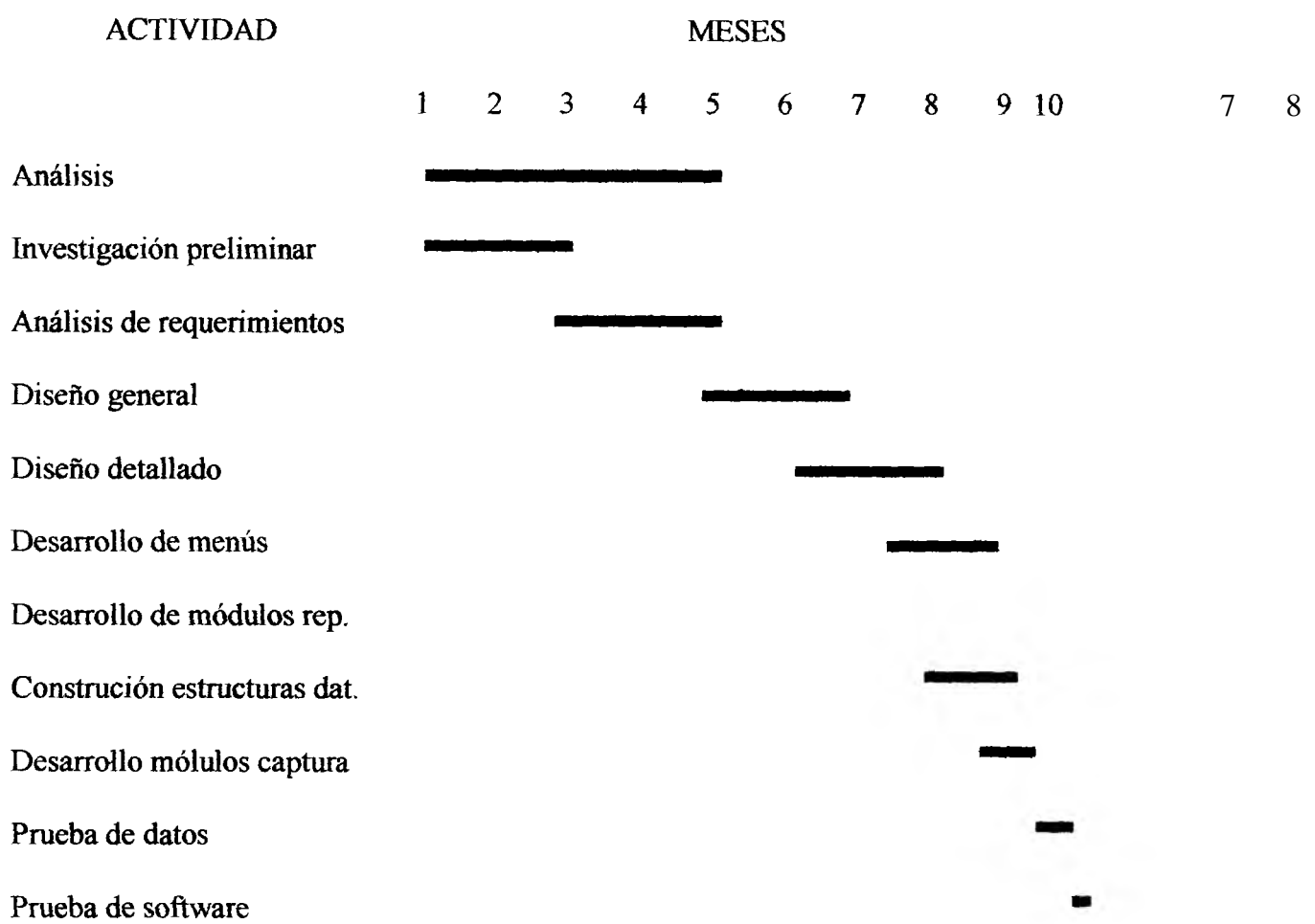


Fig. 1.8.2. Diagrama de barras en un plan de desarrollo de un sistema

2.1. Estrategias y políticas en la planeación de sistemas de información

"En muchos casos, no es necesario una nueva computadora, sino simplemente algún buen trabajo en sistemas para poner nuevamente en el camino correcto al sistema de información. El meter tecnología para la solución de problemas sin una planeación adecuada, siempre termina en fracaso."

John G. Burch-Gary Grudnitski.

- Horizontes de planeación. La planeación implica hacer predicciones acerca del futuro de la organización. En el mundo del procesamiento de información los cambios ocurren tan rápidamente que las proyecciones no deben hacerse a muy largo plazo.
- Comunicación del plan. Es necesario que todos los niveles de la organización conozcan el plan una vez haya sido terminado; éste debe ser entregado a las personas que deban conocerlo, revisarlo y criticarlo. Es indispensable que los usuarios participen activamente en el proceso.
- Retroalimentación para las personas que hacen el plan. Es necesario comunicar todas las inquietudes resultantes del proceso anterior a quienes intervienen en él, en especial las críticas y la forma en que fue recibido por la organización.
- Tecnología de la planeación. Es necesario que la organización comprenda que desarrollar un plan de sistemas de información no es una tarea excesivamente larga. Debe limitarse en el tiempo debido al rápido y constante cambio tecnológico, y ser lo suficientemente flexible para adaptarse a las nuevas circunstancias.
- Responsabilidad - Autoridad. Se debe entender que la responsabilidad del sistema de información recae sobre la administración, el Administrador de los sistemas de información ubica con precisión y compromete a todo el grupo en el desarrollo e

implementación del plan, a los usuarios que tengan a su cargo actividades de toma de decisiones y asignación de recursos para el cumplimiento de lo aprobado.

Entre las políticas que se reconocen por algunos autores como adecuadas para realizar el proceso de planeación de sistemas de información están las siguientes:

- Si existen, es mejor utilizar herramientas de planeación ya probadas y de amplio conocimiento por la organización, antes que tratar de inventar o imponer nuevas metodologías.
- Es necesario tener en cuenta la experiencia en el desarrollo de sistemas, en la administración de proyectos que tenga la organización y garantizar la participación de los usuarios en el proceso.
- Quienes mejor entienden la organización son aquellos que permanentemente toman decisiones relacionadas con el diario devenir de la organización, se necesita por lo tanto incorporarlos efectivamente en el proceso.

2.2. Una metodología de la planeación de sistemas de información

Se describen a continuación los pasos de una metodología de aplicación a la función de planeación de sistemas de información.

2.2.1. Determinación del alcance del proyecto

Basada en conversaciones con los administradores de la organización, la definición del alcance determinará las estrategias que orientarán el estudio. Entre ellas pueden

quedar incluidas la construcción de nuevos sistemas, el mejoramiento de los existentes, la compra de aplicaciones a terceros, o cualquier combinación de las anteriores.

Es importante definir el alcance porque ello contribuirá a saber los requerimientos de recursos y a fijar prioridades.

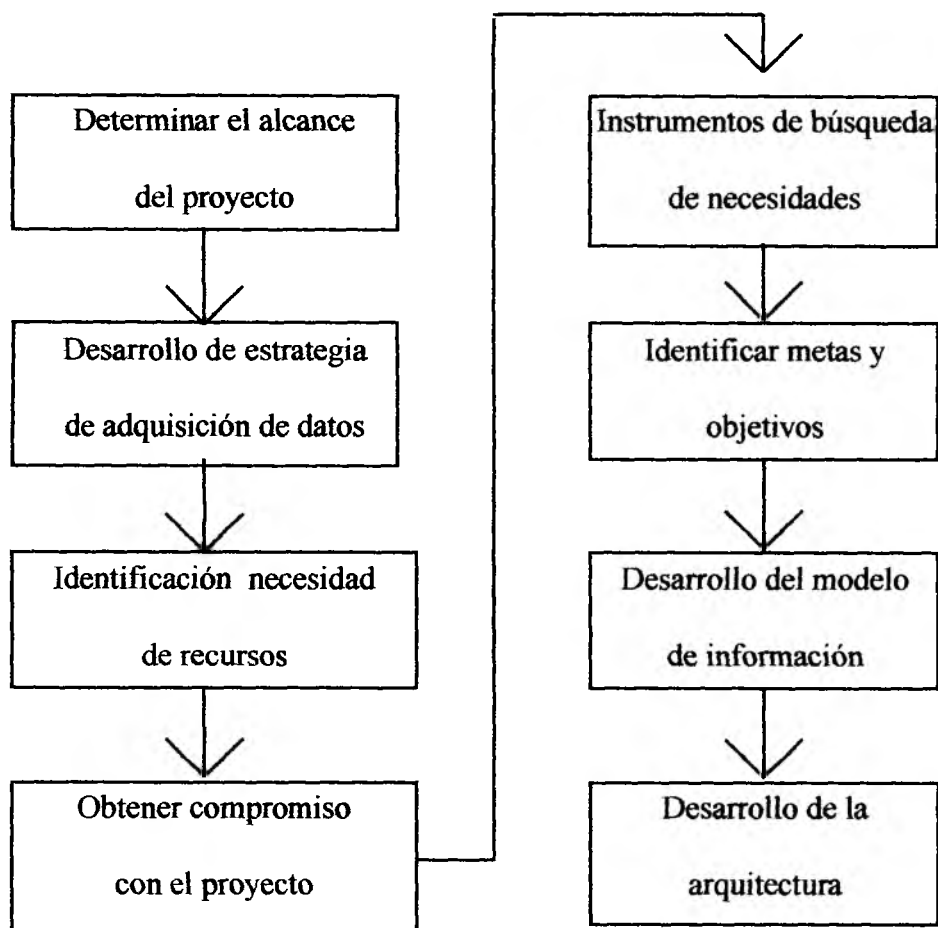


Fig. 2.2.a Esquema de metodología para planeación de sistemas de información.
(Continúa en la figura 2.2.b)

2.2.2. Desarrollo de la estrategia de adquisición de datos

Es necesario saber cómo van a obtenerse los datos que permitirán alcanzar los objetivos. Qué se debe hacer?, Quiénes y cuántas personas deben hacerlo?. Debe asegurarse que se tendrá la información necesaria y en la forma adecuada para ser analizada.

2.2.3. Identificación de las necesidades de recursos

Sin el conocimiento de los recursos necesarios para emprender el proyecto de hacer el plan, las personas que toman las decisiones ni siquiera lo tendrán en cuenta. Para ello será necesario hacer estimativos de costos, tiempo, recurso humano, recurso físico y la forma en que deban suministrarse al proyecto (ubicación temporal).

2.2.4. Obtención de compromiso con el proyecto

El desarrollo del proyecto requiere que los usuarios participen y se comprometan tanto en su fase de planeación y construcción como en la de prueba y mantenimiento.

2.2.5. Instrumentos de búsqueda de necesidades

Deben conducir a la búsqueda de las necesidades reales de la organización y hacerse con instrumentos previamente definidos : encuestas, entrevistas, consultas, etc.

2.2.6. Identificar las metas y los objetivos de la organización

Tanto las metas como los objetivos se constituyen en el punto de partida para el desarrollo del plan. Si las organizaciones tienen formalmente establecidas sus metas y objetivos (p.ej: entidades del estado), estos deben incorporarse directamente al plan.

2.2.7. Desarrollo del modelo de información de la organización

Este modelo proporciona una visión de la forma en la cual la información se crea, se procesa y se utiliza dentro de la organización. Muestra las principales "entidades" que constituyen la organización, sus funciones, los tipos de datos utilizados en la organización y el flujo de la información.

Este modelo debe resaltar las áreas problemáticas y debe ayudar en la estimación de los costos de mejoramiento del flujo de información al interior de la organización.

2.2.8. Desarrollo de la arquitectura

El desarrollo de la arquitectura generaliza en los cuatro tipos:

- Arquitectura funcional. La cual muestra todas las funciones desarrolladas en la organización así como los procesos y los sistemas que soportan dichas funciones.
- Arquitectura de datos. La cual define la utilización de los datos dentro de la organización.
- Arquitectura de sistemas. Muestra la interacción de los sistemas, datos y funciones en la organización, ilustrando cómo cada sistema soporta o interactúa con los demás.

- Arquitectura tecnológica. Muestra cómo, donde y cual tecnología informática se usa en la organización.

2.2.9. Evaluación de arquitecturas.

Debe evaluarse las arquitecturas existentes, considerando criterios de calidad, tecnología, costos, desempeño y objetivos, comparándolas contra un futuro posible y deseado. El producto de esta fase debe ser la identificación de los puntos críticos para llegar a ese futuro deseado.

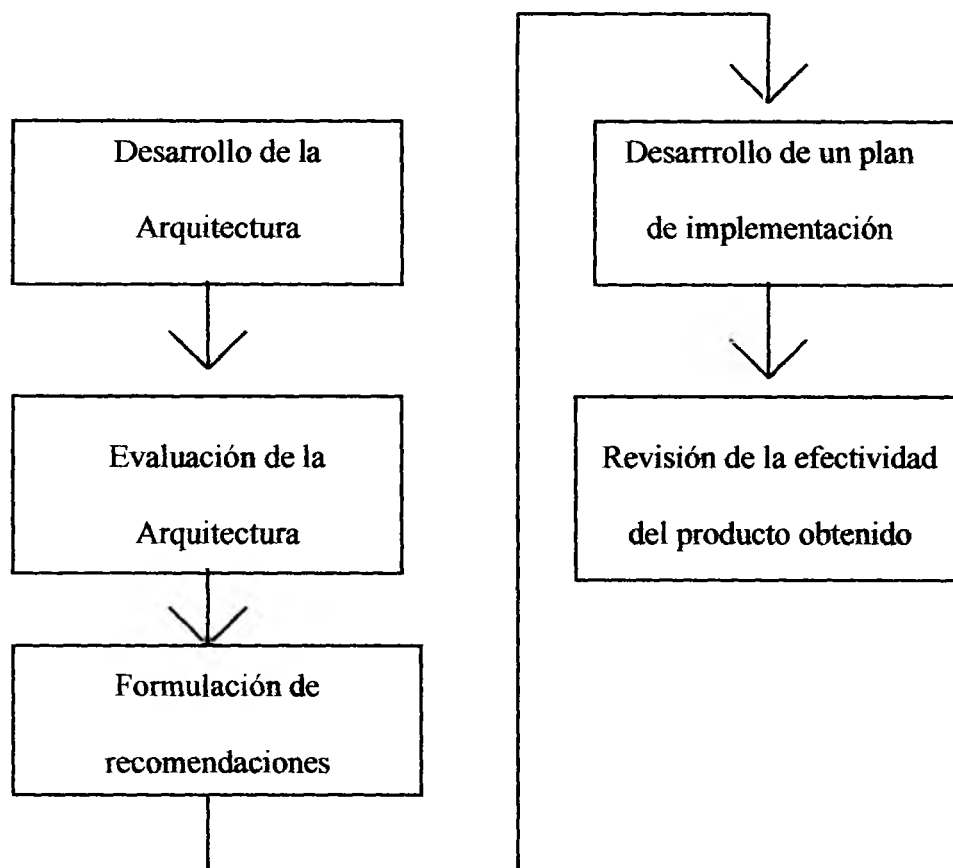


Fig. 2.2. b (Continuación) Esquema de metodología de planeación de sistemas de información.

2.2.10. Formulación de recomendaciones.

El producto de esta etapa es un análisis de problemas y oportunidades, de acuerdo con los modelos previamente establecidos.

2.2.11. Desarrollo de un plan de implementación.

Con el conjunto de análisis acerca de las relaciones lógicas y tecnológicas de los componentes de la organización así como las recomendaciones que surjan de las etapas previas, debe armarse un plan que indique las posibles alternativas, cada una con su evaluación de beneficios potenciales, tanto tangibles como intangibles.

2.2.12. Revisión de la efectividad del producto obtenido.

Esta revisión debe hacerse para evaluar que tan bien fueron definidas las metas, si los propósitos que se hicieron antes de empezar el proceso se cumplieron, si el plan obtenido cumplió a todo nivel con las expectativas de los usuarios.

2.3. Planeación estratégica de sistemas de información

La planeación estratégica es el nombre que se ha dado a un conjunto de contribuciones encaminadas a la orientación general de una organización. El propósito esencial de la planeación estratégica radica en lograr una ventaja competitiva sostenible en el largo plazo. El objetivo de la planeación estratégica en la

planeación de sistemas de información, es crear objetivos, metas, estrategias y políticas que estén acordes con los objetivos, estrategias y metas de la organización, y que sean derivados de las mismas.⁵

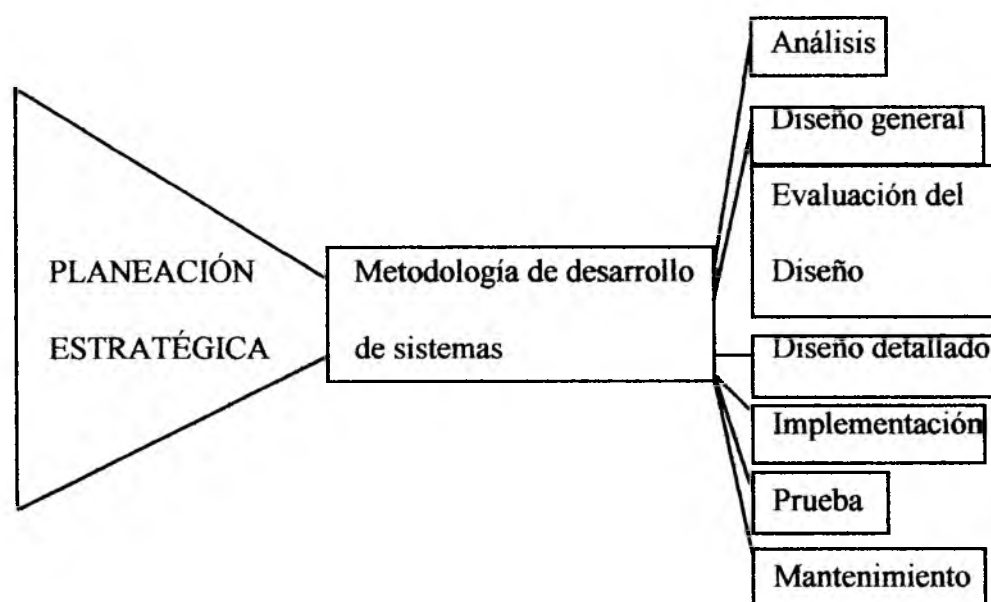


Fig. 2.1. La Planeación estratégica apunta en el proceso administrativo hacia el apoyo de la metodología de desarrollo de sistemas.

Acciones a llevar a cabo en la planeación estratégica de los sistemas de información:

2.3.1. Establecer las metas de los sistemas de información

El establecimiento de metas conlleva una revisión en la misión de la organización, sus políticas de sistemas y su plan. Lo importante en este paso es enmarcar dentro de las metas de la organización las metas de los sistemas de información. En esta etapa

⁵ John G. Burch y Gary Grudnitski, Diseño de Sistemas de Información.

es aconsejable investigar y revisar documentación como planes previos de sistemas, de implementaciones y evaluaciones de sistemas anteriores, memorias importantes , organigramas, descripciones de la organización, reportes de auditoría, documentación de sistemas, manuales de procedimientos, etc, con el objetivo de formular metas generales de sistemas de información.

Las metas se pueden plantear como:

- Diseño e implementación de proyectos de sistemas que den apoyo a las metas de la organización.
- Explotación de las oportunidades de la organización proporcionadas por las nuevas tecnologías informáticas.
- Seguimiento de una metodología de desarrollo de sistemas que interactúe con los usuarios para proporcionar el estado y progreso de todos los nuevos proyectos de sistemas.

2.3.2. Determinar y asignar prioridades a las solicitudes de proyectos de sistemas de información

No todos los proyectos de sistemas de información tienen la misma importancia en la organización, por lo tanto se necesita en esta etapa definir un orden de prioridad para dar vía libre a su desarrollo. No siempre la organización tiene los suficientes recursos para satisfacer todas las solicitudes de proyectos de sistemas de información, ni todas son factibles en aspectos económicos, técnicos u operativos.

Un buen método para definir las prioridades de los proyectos es la asignación de puntajes, puede ser entre 0 y 10 a los diferentes factores estratégicos del proyecto de sistemas. Los miembros del grupo de planeación asignan los pesos a factores estratégicos como aumento de la productividad, mejora en la comercialización de bienes y servicios. A criterio del grupo de planeación, se pueden tener muchos

critérios que ayuden a asignar las prioridades de los proyectos de sistemas de información.

Nombre del proyecto	Productividad	Factores estra.	Administración	Factores de factibilidad			programa	Total
Captura de pedidos	8	8	5	5	7	8	6	47
Automat. producción	10	10	9	6	8	9	4	56
Pedidos por computador	9	9	9	7	8	8	9	59

Fig. 2.3.2. Hoja de asignación de prioridades para las solicitudes de proyectos

2.3.3. Determinación de los recursos y la capacidad de los sistemas de información

Los recursos están determinados de un lado por el personal necesario en el desarrollo y por otro lado de la tecnología. Lo fundamental en este paso es determinar el impacto que tendrán los proyectos planeados de sistemas sobre esos recursos y asegurar que se tenga la capacidad suficiente para apoyar las necesidades de operación. En esta etapa no se pretende dar cálculos precisos que permitan tomar decisiones concretas sobre el personal y la tecnología; sólo se dan estimaciones generales. Los datos específicos y los detalles sobre los recursos del proyecto se determinan bajo la metodología de desarrollo del sistema.

Año	Tecnología	Personal
1996	5 Microcomputadoras	2 tecnólogos analistas
	30 Gbytes de disco duro	2 programadores
	1 Manejador de bases de datos	1 empleado soporte
	Costo estimado \$ 20 millones	
1997	1 minicomputadoras	3 tecnólogos analistas
	30 estaciones de trabajo	5 programadores
	2 impresoras laser	1 operador
	1 Plotter	1 guardia seguridad
	Costo estimado \$ 100 millones	

Fig. 2.3.3. Cuadro de requerimientos de recursos

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Qué entiende usted por planeación?
- ¿Qué es planeación estratégica?
- ¿Cuál es el objetivo de la planeación estratégica?
- ¿Cómo se aplica la planeación estratégica al proceso de desarrollo de sistemas de información?
- ¿Cuáles son las estrategias y políticas en la planeación de sistemas de información?
- ¿Por qué cree usted que es importante la planeación estratégica en los proyectos de sistemas de información?
- ¿Cuáles son los pasos para la planeación estratégica de sistemas de información?
- ¿Qué metodología aplicaría usted para la planeación estratégica en los sistemas de información?

ELEMENTOS DE BÚSQUEDA

- Investigar acerca de las metodologías de planeación de sistemas de información: BSP (Business Systems Planning) de IBM, SISP (Strategic Information Systems Planning).
- Confrontar las diferentes metodologías.

3. ORGANIZACIÓN. ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

"Uno de los objetivos de la administración en una organización es promover la iniciativa y la creatividad dándole al individuo amplia libertad de acción en la consecución de objetivos bien definidos."

Los individuos que están acostumbrados a depender uno de otro, que tienen un compromiso a largo plazo con sus relaciones de trabajo y que laboran bien en conjunto formarán agrupaciones más expertas para abordar problemas a los cuales se enfrentan"

William Ouchi.

"Las organizaciones deben cambiarse totalmente y reorganizarse alrededor de la información."⁶

Peter Drucker, 1987.

OBJETIVOS

- Entender la importancia de la organización de un departamento de sistemas de información.
- Conocer cuales son los personajes claves dentro de un departamento de sistemas de información.
- Conocer una clasificación de los usuarios de un sistema de información como personajes claves dentro del mismo.

⁶ Declaración de Paul E. Schindler, Jr., It Must Change to Survive, InformationWEEK, 1987, p. 17.

En este capítulo, se aborda la organización como función administrativa y parte integrante del proceso administrativo, en tal sentido, organización se entiende como el acto de organizar, estructurar e integrar los recursos humanos pertinentes para establecer las relaciones, atribuciones y funciones en el grupo de personas del departamento de sistemas de información.

Para que los planes puedan ejecutarse, alcanzarse los objetivos y las personas trabajar eficientemente en los sistemas de información; las actividades deben disponerse adecuadamente y de manera lógica, de tal manera que la responsabilidad se distribuya evitando conflictos y confusiones.

No se trata de definir una única estructura organizativa de un departamento de sistemas de información, pues cada organización dependiendo de su misión tendrá su propia estructura; se muestra aquí un esquema un tanto general por un lado, y un tanto representativo de la estructura de una unidad de información, mostrando algunas de las funciones y relaciones al interior de la misma, así como algunas relaciones con personal de la organización que corresponde a los usuarios más frecuentes de los sistemas de información.

3.1. Estructura de un departamento de sistemas de información

El enfoque moderno de la organización del departamento de sistemas de información, exige que el ejecutivo de más alto nivel en cuanto a sistemas de información tenga excelentes relaciones con la alta gerencia, y que además sea el líder para que los demás ejecutivos de su mismo nivel y sus subalternos se comprometan y comprendan los enfoques adoptados para el manejo de los sistemas de información.

La estructura de los departamentos de sistemas de información juega un papel importante en el logro de las metas de la organización. Enfrenta actualmente la presión constante por responder rápidamente a los cambios que exige la competencia con otras organizaciones, tiene que dar solución al problema de mejorar la productividad del desarrollo de aplicaciones y mejorar la calidad de las aplicaciones que desarrolla.

Estas mejoras en calidad y productividad sólo pueden conseguirse con el mejoramiento de las cualidades de la gente que interviene en el proceso y la forma en la cual se relacionan con los demás. Se tiene conciencia de la necesidad de utilización de buenas herramientas, pero también de que éstas no trabajan solas y necesitan quien las maneje y puedan trabajar en equipos de desarrollo bien entrenados, y bajo una concepción metodológica adecuada.

En el planteamiento de nuevas estructuras organizacionales para el desarrollo del trabajo en los departamentos de información, han surgido algunos personajes claves que se describen a continuación:

- El patrocinador ejecutivo. Esta persona es un usuario ejecutivo de alto nivel quien desea que los nuevos sistemas se implementen, y quien además está comprometido con el éxito de los proyectos a desarrollar. Por lo general este ejecutivo tiene una alta participación en la decisión administrativa de la necesidad de desarrollar un nuevo sistema, y además en el proceso de consecución de recursos para hacerlo.

Una de las actividades principales que debe cumplir este usuario es el manejo de los problemas burocráticos y políticos que puedan afectar la construcción del sistema. También deben estar a su cargo las decisiones que no puedan tomarse en niveles inferiores.

- El administrador del proyecto. La persona responsable de la dirección y funcionamiento del departamento de sistemas de información. La función principal es el desarrollo de planes tácticos para la implementación de direcciones estratégicas. Es la persona encargada de seleccionar, controlar y evaluar el personal adscrito a su departamento, define los servicios y objetivos, asiste a las reuniones de sistemas y de usuarios, presenta planes de expansión, coordina, revisa y controla todos los proyectos de sistemas de información en la organización.
- El director realiza las funciones de planeación, organización, administración de personal y control en el departamento de sistemas de la organización. También debe ser capaz de planear con eficiencia para lograr controlar las actividades de su departamento y debe ser una persona con un amplio conocimiento técnico en sistemas y capacidad gerencial. Ante estos dos factores acerca de la capacitación del Administrador de Sistemas, se debe tener muy en cuenta su capacidad gerencial en la medida del tamaño de su departamento. El director es una persona conocedora con mucha claridad de la organización, sus propósitos y metas, así como sus necesidades particulares de procesamiento de datos. Tiene una alta capacidad de comunicación, motivación y es capaz de guiar al personal que realiza todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Posee una capacidad para lograr el respeto y confianza de todos los ejecutivos de la organización así como de sus propios empleados. Esta persona debe ser un profesional experto en el área de sistemas.

- **Administrador de la base de datos.** Es el ejecutivo responsable por la integridad de la información de la organización, en muchas organizaciones es el mismo Administrador de sistemas de información.
- **Equipo de construcción.** Son grupos pequeños de personas encargadas de construir los sistemas, las cuales deben estar bien entrenadas en el uso de herramientas para la construcción de sistemas. Consiste de un grupo de profesionales y/o tecnólogos en sistemas muy definidos cuya función principal es hacer estudios de factibilidad y justificación de proyectos de sistemas de información, análisis de requerimientos, diseño de sistemas de información que van a servir de apoyo a todas las operaciones de la organización.

La función del analista cubre la revisión de la información presentada por los usuarios y la identificación de las mejores metodologías y herrameintas a utilizar en la solución de problemas de la organización. El analiza los requerimientos para estar seguro de que los usuarios no solo provean la información completa y detallada de los sistemas efecto de análisis, sino también del buen uso del sistema ya implantado. El analista de sistemas es una persona clave en el desarrollo de los proyectos de sistemas, desempeña diversos roles entre los que se destacan: arqueólogo y escribano: para descubrir detalles y documentos de políticas de la organización que pueden existir como elementos del "folclore tribal", pasados de generación en generación; Innovador: por que sugiere y explora nuevas tendencias en la forma de hacer las cosas, presenta nuevas formas de pensar acerca de los problemas de la organización en particular; Mediador: por que a través de él se obtiene un consenso entre los diversos niveles que intervienen en un proyecto, esto requiere de tacto, diplomacia y poder de negociación, se dice que es el puente múltiple en el cual confluyen de una u otra forma los integrantes de los otros departamentos; líder de proyecto: existe una marcada tendencia a asignar las responsabilidades de manejo de los proyectos a los analistas, principalmente porque ellos son los que primero se involucran en los mismos. El analista de

sistemas trabaja con el usuario para definir los requerimientos de información, requiere capacidad de trabajo con la gente, comprensión de las funciones y objetivos de la organización, requiere destreza administrativa y técnica, debe tener una mente lógica y organizada, ser capaz de pensar en el sistema, tanto en forma abstracta como física.

El diseñador de sistemas es la persona o grupo de personas, que recibe la salida producto del trabajo del análisis del sistema, convirtiendo estas instrucciones libres de tecnología de los requerimientos del sistema, en un diseño de alto nivel que constituye un marco de referencia sobre el cual los programadores pueden trabajar. El diseñador de sistemas debe estar en completa y continua comunicación con el analista. Tanto los analistas como los diseñadores deben estar familiarizados con los objetivos, el personal, los productos, el servicio, la industria y los problemas específicos de la organización. Deben conocer también los equipos de procesamiento de datos, sus usos y limitaciones. Deben comprender las bases de la programación y ser capaces de recomendar cuales son los trabajos que posiblemente se procesarán en forma automática, una habilidad de razonamiento lógico, iniciativa y capacidad para organizar su trabajo son cualidades indispensables en estos cargos.

- Programadores o Codificadores. La función específica es codificar y probar programas basados en las especificaciones del diseñador de sistemas. El diseñador de sistemas produce una salida que debe ser implementada por los programadores, éstos se pueden clasificar en dos categorías: de aplicaciones y programadores de sistemas. La labor de un programador de aplicaciones es tomar las explicaciones de los sistemas de los analistas y transformarlos en programas de instrucciones efectivos, eficientes y bien documentados. El trabajo de un programador de sistemas es seleccionar, modificar y mantener el complejo software del sistema operativo. Por lo tanto, los programadores de sistemas desempeñan una función de apoyo al mantener el ambiente del software del sistema operativo en el que

trabajan los programadores de aplicaciones y los operadores de las computadoras. También participan en las decisiones relativas a reducciones o ampliaciones de Hardware y software. Los programadores necesitan las siguientes habilidades básicas: razonamiento analítico y facilidad para recordar y concentrarse en detalles del diseño, decisión y motivación para realizar programas sin supervisión directa, paciencia y perseverancia en la búsqueda de errores en los programas así como precisión para reducir la cantidad de ellos, creatividad para desarrollar nuevas técnicas para la solución de problemas.

- Experto en factor humano. Un especialista en realización de pruebas para juzgar la capacidad de utilización de los nuevos sistemas por parte de los usuarios.
- Experto en modelación de datos. Un especialista con experiencia en la modelación de datos el cual pueda crear modelos de datos rápida y eficientemente.
- Digitadores. Personal del departamento de Sistemas de Información dedicado al proceso de introducción de datos al sistema, con el objeto de ser procesado. Es el caso de la introducción de grandes volúmenes de datos que requieren personal especializado en tal sentido, por esta razón se hace necesaria la capacitación previa de dichas personas en el manejo de dispositivos de entrada tales como el teclado, scanner y lectores ópticos, entre otros.
- Personal auxiliar. Lo constituye personal dedicado al proceso de recepción, contestación telefónica y secretariado en general de oficina.

3.2. Los usuarios de un sistema de información

Desde el punto de vista de los usuarios, en la organización de un departamento de sistemas de información se identifican:

- El campeón de sistemas. Es la persona que percibe en forma clara el valor del sistema y está decidido a implementarlo en la organización. Por lo general es un usuario preocupado por las mejoras que el desarrollo de un nuevo sistema pueda provocar en la organización.
- Coordinador de usuarios. El organizador y canalizador de las inquietudes de los usuarios respecto de proyectos de sistemas de información.
- Equipo de asistencia a la construcción. Un grupo de usuarios finales escogidos para ayudar al equipo de construcción de los sistemas de información.
- Equipo de usuarios para revisión. Un grupo de usuarios quienes deben revisar el sistema después de su construcción y proponer las modificaciones necesarias.
- Administrador de entrenamiento. Es la persona responsable del entrenamiento para los usuarios en el uso del nuevo sistema.

Desde el punto de vista administrativo, se pueden clasificar los usuarios:

- Usuario final directo: trabaja con el sistema de manera directa, interactúa directamente a través del equipo de sistemas.
- Usuario final indirecto: Emplea los reportes y otros tipos de información generada por el sistema pero no opera el equipo.

- **Usuarios administradores:** Supervisan la inversión en el desarrollo o uso del sistema. Tienen la responsabilidad ante la organización de controlar las actividades del sistema.
- **Usuarios directivos:** Incorporan los usos estratégicos y competitivos de los sistemas de información en los planes y estrategias de la organización. Evalúan los riesgos a los que se expone la organización originados por fallas en los sistemas de información.

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Qué entiende usted por estructura organizacional de un departamento de sistemas de información?
- ¿Cómo se enmarca la organización como una función administrativa dentro del departamento de sistemas de información?
- ¿Qué personajes son claves en la estructura de un centro de sistemas de información?
- ¿Cuáles deben ser los perfiles de esos personajes ?

ELEMENTOS DE BÚSQUEDA

- Averiguar acerca de los siguientes factores en la organización: naturaleza, categorías, tamaño, estructura y estilo gerencial.

4. DIRECCION

"Cuál es la primera tarea - y responsabilidad permanente - de un director general ? Tratar de alcanzar los mejores resultados económicos posibles con los recursos que ocupe o de que disponga."

Peter F. Drucker.

OBJETIVOS

- Conocer a cerca de la dirección de sistemas de información.
- Entender la importancia de la dirección de sistemas de información.
- Conocer las obligaciones de la dirección de sistemas de información.
- Estudiar el liderazgo como elemento de dirección en los sistemas de información.

La dirección constituye la tercera función administrativa, después de la planeación y establecida la organización, se requiere que los procesos marchen y se realicen. Este es el papel de la dirección: accionar y dinamizar la organización; se relaciona con la puesta en marcha de los programas y proyectos de sistemas de información; por lo tanto tiene mucho que ver con las personas es decir con el recurso humano.

El recurso humano debe aplicarse en sus funciones através de los cargos, desempeñando determinado rol, capacitándose, motivándose y moviéndose hacia el alcance de los resultados que se esperan.

La función de la dirección se relaciona directamente con la manera por la cual el objetivo o los objetivos deben alcanzarse, por medio de la actividad de las personas que componen la organización. La dirección como función se refiere al manejo de las relaciones interpersonales de los actores en todos los niveles de la organización.

Para que la función de planeación y organización sean eficaces, se requiere que se dinamicen y complementen con la orientación del personal: esto se logra através de una adecuada comunicación, motivación y con capacidad de liderazgo; esta es la tarea del Administrador de sistemas de información.

Para que el departamento de sistemas de información pueda desarrollar lo planeado, dentro del esquema organizado para alcanzar los objetivos, el personal debe ser influenciado en tal sentido. Esta influencia se refiere al comportamiento por parte del Administrador de sistemas de información, que puede hacerse mediante acciones como la persuasión, coacción, sanciones y recompensas, entre otras.

4.1. El Director del departamento de sistemas de información como responsable de la calidad.

La gestión de la información como recurso de la corporación requiere de un ejecutivo de alto nivel en la organización. El ejecutivo ha sido llamado Director de los sistemas de información, ejecutivo de recursos de información, funcionario jefe de información o administrador de sistemas de información. La posición de esta responsabilidad en la organización puede variar, pero hay evidencia de que está dejando de depender de una autoridad funcional o de una autoridad de control, para convertirse en una unidad organizacional autónoma que requiere ser dirigida de la manera más óptima.

Dados los cambios tan acelerados que estamos percibiendo en la sociedad, aún más acentuados en el desarrollo tecnológico y científico, todo departamento de sistemas de información, al igual que la organización, debe aceptar el cumplimiento de estándares de calidad y eficiencia en los sistemas de información como producto de su trabajo para beneficio de la organización, así como también de la calidad de vida que conduzca a satisfacción del individuo. De esta forma deberá lograr que los valores y las aspiraciones de las personas conduzcan a manifestaciones o actuaciones benéficas para la organización.

4.2. La dirección debe ser innovadora

Una innovación llevada a cabo en forma creciente por parte de la dirección de sistemas de información que se coloque dentro del desarrollo no solo las nuevas tecnologías, sino también de metodologías al servicio de los sistemas de información. No hacerlo implica para la organización pérdida de tiempo y de oportunidades por

falta de información oportuna para la toma de decisiones. Las organizaciones actuales deben aprender a considerar el cambio como una oportunidad, también deberán aprender a convivir con la continuidad en el proceso de innovación.

4.3. Es obligación de la dirección hacer que el conocimiento sea productivo.

No solo se debe considerar el recurso físico de una organización o de un departamento como inversión productiva; también hablamos de la productividad, por ejemplo, del ingeniero de sistemas o del analista de sistemas en el sentido de la aplicación de un conocimiento científico en el mejoramiento de los procesos de planeación y ejecución de los sistemas de información. Lograr que el conocimiento sea productivo conllevará a cambios drásticos en la estructura ocupacional, en las carreras y promociones del personal; lo que convendrá para el mejoramiento del departamento y por ende de la organización.

4.4. Liderazgo.

El director del departamento de sistemas de información debe ser una persona dispuesta a colocarse al frente del grupo de trabajo de sistemas para llevarlo al logro de las objetivos y metas de dicho departamento, debe influir de manera notable sobre el personal de su departamento con el fin de encontrar buena disposición y entusiasmo en la búsqueda de las metas de grupo.

4.5. Estrategias en la dirección de sistemas de información.

El director de los sistemas de información no crea nuevos productos o servicios, sino que imagina de qué manera otras áreas de la organización puedan usar la tecnología informática de manera motivacional y convincente para el logro de los propósitos.

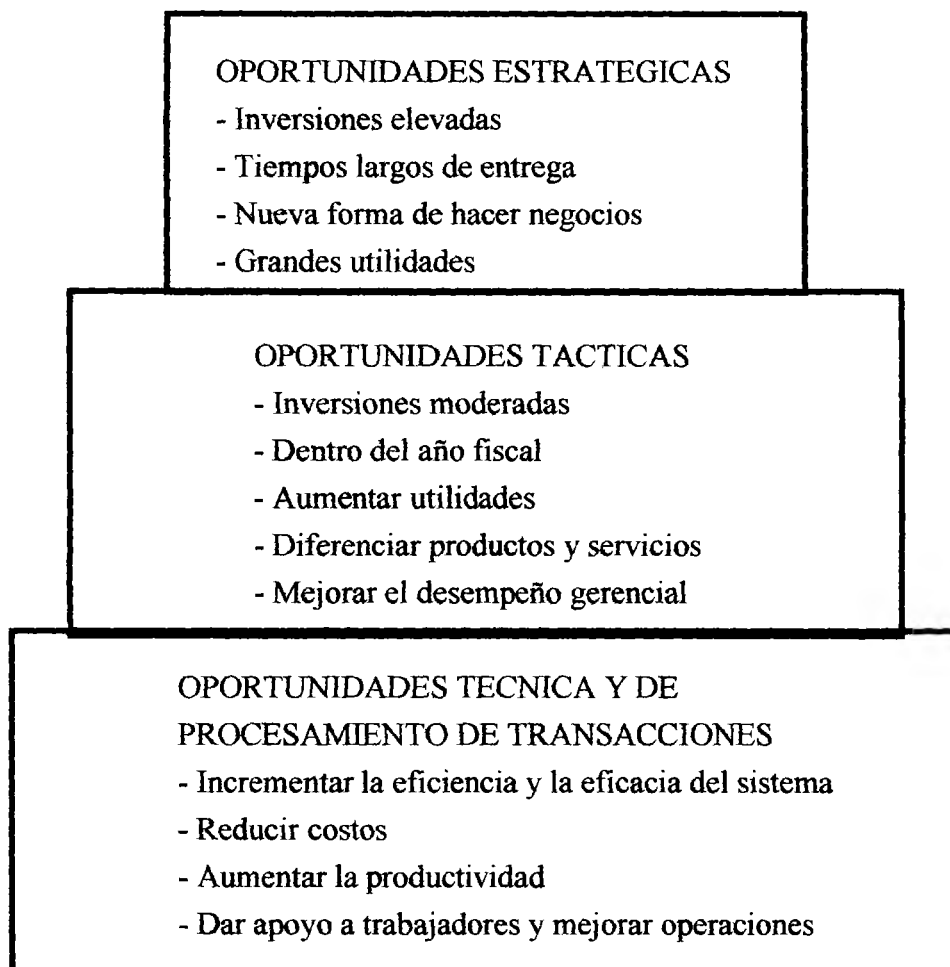


Fig. 4.5. Enfoque de la dirección de sistemas de información para las oportunidades.

(Tomado de: John G. Burch, *Diseño de Sistemas de Información*, p. 961.

Las oportunidades estratégicas son las que ocupan el mayor tiempo en la dirección de los sistemas de información,; a este nivel se desarrollan los sistemas de información ejecutivos, los sistemas de soporte de decisiones. Además, el sistema de información se convierte en una herramienta para soportar nuevas formas de hacer negocios como la implementación del intercambio electrónico de datos.

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Qué es dirigir proyectos?
- ¿Qué diferencia encuentra entre administrar y dirigir proyectos de sistemas de información?
- ¿Qué hace el director de sistemas de información?
- ¿Cuáles son las funciones de la dirección de sistemas de información?
- ¿Por qué cree usted que es importante dirigir los proyectos de sistemas de información?

ELEMENTOS DE BÚSQUEDA

- Averiguar sobre los factores que influyen en la motivación hacia el personal de sistemas de información.
- Consultar en qué consiste la autoridad centralizada en un departamento de sistemas de información.

5. CONTROL

"Según un estudio a ejecutivos responsables de seguridad en computadoras Ernst & Whinney, encontraron que más del 80% de las empresas y agencias representadas por estos ejecutivos han sufrido pérdidas financieras como resultado de problemas en la seguridad de las computadoras. Aún más significativo, más del 70% de estos ejecutivos dijeron que el riesgo de fraude en computación se ha incrementado en sus compañías durante los últimos cinco años."

Ernst & Whinney, Chicago, 1986.

OBJETIVOS

- Entender el concepto seguridad de un sistema de información
- Conocer diferentes tipos de controles
- Conocer el concepto de control interno
- Estudiar lo que es la auditoría
- Conocer las funciones de la auditoría de informática

El fin último del control, dentro del proceso administrativo, es asegurar que los resultados de aquello que se planeó, organizó y dirigió, se ciñan a los objetivos previamente definidos. El control tiene que ver con la verificación de si las acciones se han realizado de la forma debida en pro de los resultados esperados. Un buen control deberá ser un proceso permanente que garantice el desarrollo armónico de todo el ciclo de vida de los sistemas de información; no se trata únicamente de evaluar una sola aplicación de sistemas terminada o únicamente de la prevención sobre riesgos de los sistemas de información.

En la función de control se referencian cuatro conceptos claves: los estándares o patrones de referencia, la observación o diagnóstico de la situación, la comparación entre el estándar establecido y la situación, y por último la acción correctiva. Esta función administrativa no solo cubre los recursos físicos, también tendrá que relacionar recursos humanos; se convierte en una función recursiva dentro de las demás funciones administrativas.

5.1. Elementos Administrativos y técnicos de la seguridad total

El director de sistemas es el responsable de la integridad de los datos y la seguridad del sistema, así como de la eficiencia de su departamento, debe definir una política de seguridad clara, que permita tanto a corto como a largo plazo mantener un equilibrio entre seguridad y niveles de riesgo.

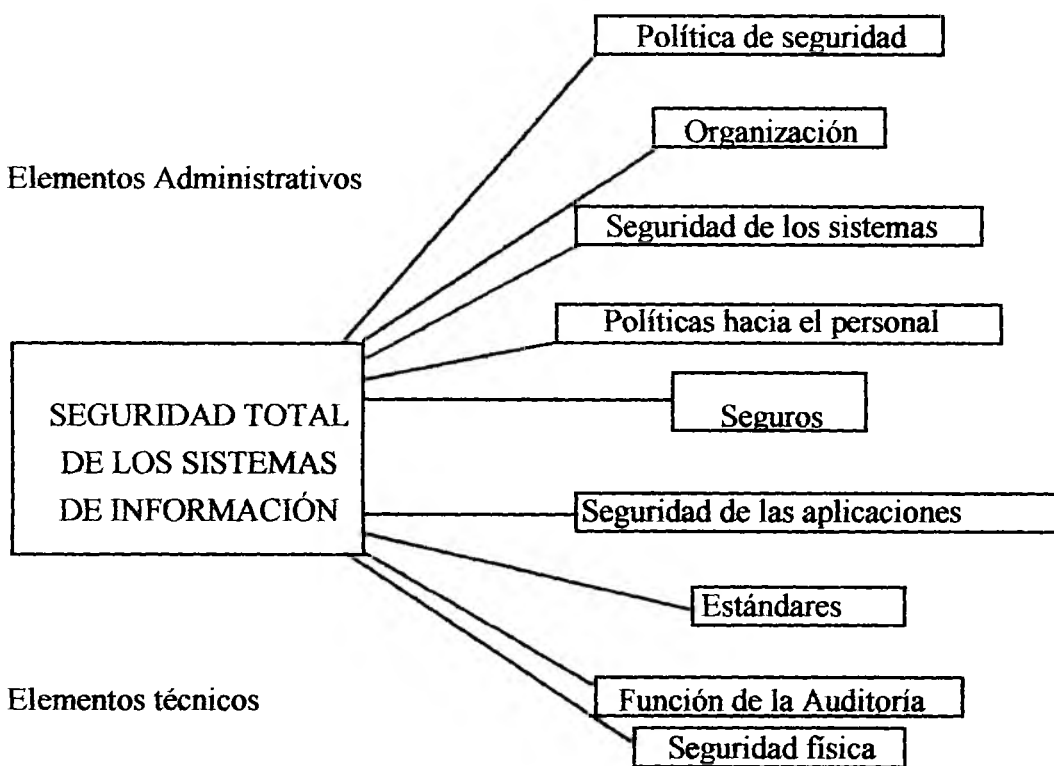


Fig. 5.1. Seguridad total de los sistemas de información

5.1.1. Política de seguridad

Un requerimiento imprescindible en la seguridad, consiste en la determinación de políticas claras sobre la seguridad de los sistemas de información. Al igual que en otras divisiones, es posible obtener ciertos niveles mínimos de seguridad sin hacer incurrir en gastos considerables.

5.1.2. Organización

La manera como se asignan las actividades en la organización de los sistemas de información, se enmarcan bajo aspectos que afectan la seguridad de los mismos por: división de responsabilidades, asignación de responsabilidades de seguridad, sistemas de control interno y sustitución de personal clave.

5.1.3. Control de seguridad del sistema.

El fácil acceso a la computadora por parte de personas suficientemente hábiles para alterar o destruir el sistema, es la razón fundamental de la dificultad para garantizar la seguridad de los datos y la seguridad del lugar que los almacena. Por tal motivo, limitar el acceso al lugar donde se encuentra la computadora sería un paso importante para lograr más seguridad. Los analistas y los programadores no deben participar en las corridas diarias de producción y los operadores de la computadora no deben hacerlo en la preparación de datos o programas. En los controles diseñados para lograr la seguridad del sistema se incluye lo siguiente:

5.1.3.1. Control de acceso a la consola.

Es posible que los operadores de la computadora puedan saltarse los controles del programa, pues tienen la posibilidad de interrumpir la ejecución del programa e introducir manualmente datos al procesador, por medio del teclado de la consola. Con una organización que separe la preparación del programa y la operación de la computadora, es poco probable que un operador tenga aptitud para alterar un programa, pues no conocerá todas sus partes.

5.1.3.2. Control sobre el uso de las terminales en línea.

A los procedimientos de control para identificar los usuarios autorizados del sistema se les debe prestar atención especial. Dicha identificación se basa normalmente en algo que los usuarios conocen (por ejemplo palabra clave), en algo que tienen (por ejemplo una tarjeta con un número codificado en forma magnética), alguna cualidad personal (por ejemplo, sus huellas digitales o su tono de voz, pues dichas características pueden ser almacenadas en la computadora y usadas con fines de identificación o bien alguna combinación de todos estos elementos. Las palabras claves son las que se usan con mayor frecuencia, pero cuando se emplean frecuentemente (y a la ligera) pierden su valor como elemento de seguridad. Una vez que ha sido identificado un usuario autorizado y ha logrado su acceso al sistema, se emplean diversas técnicas de criptografía, es decir escritura en clave, para impedir que alguien pueda interceptar los mensajes que se transmiten entre las computadoras y la terminal remota.

5.1.3.3. Control a través de un programa de seguridad física.

Se deben establecer controles definidos para proteger los programas y datos del daño causado por el incendio, inundación o por destrucción. Debe guardarse el duplicado de programas y archivos maestros en un lugar separado del local donde se ubica la computadora. Una precaución aconsejable es tener una bóveda a prueba de incendio en el sitio de la computadora y controlar las cintas, tarjetas, formas en blanco y discos de la biblioteca; es recomendable contar con un seguro adecuado. Por último, debe seguirse un procedimiento especial de desecho de desperdicios de papel carbón y otros documentos que contengan información confidencial.

5.2. Control para la integridad de los datos.

El propósito es cuidar de que todos los datos de entrada sean registrados correctamente, que todas las transacciones autorizadas se procesen sin aumentos u omisiones y que todas las salidas sean exactas, oportunas y se distribuyan sólo a quienes están facultados para recibirlas.

5.3. Control de procesamiento programados.

Se establecen para determinar cuando se pierden los datos válidos o cuando se introducen datos no válidos o no autorizados para su procesamiento. Se emplean técnicas que incluyen el uso de la contabilización del número de revisiones de secuencia, revisiones de congruencia. El número de controles de procesamiento posibles sólo tienen por límite la imaginación del programador.

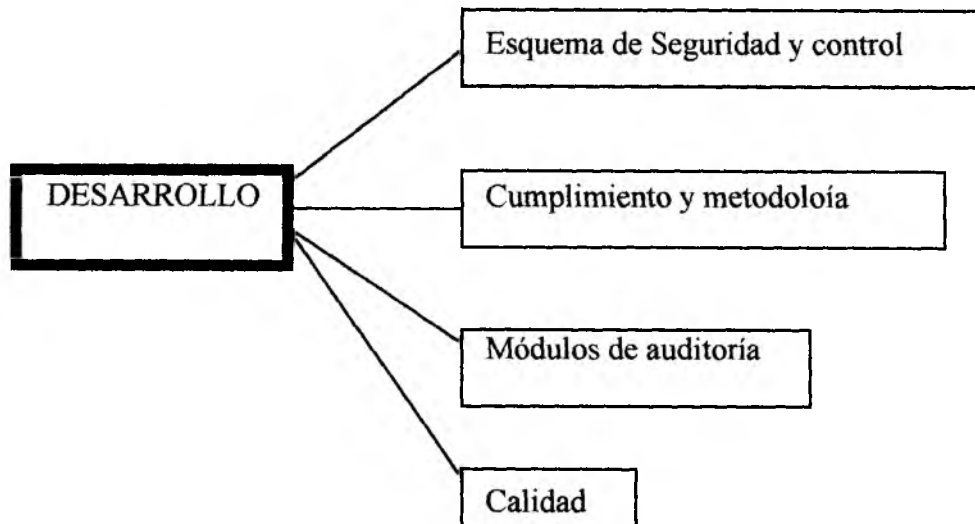


Fig. 5.3. Control en el desarrollo

5.4. Control de salida.

Se establecen como verificaciones finales en la exactitud e idoneidad de la información procesada y aplican la retroalimentación de los usuarios, así como gran variedad de técnicas.

5.5. Control de la eficiencia operativa.

Los mismos pasos que se emplean para controlar cualquier actividad se usan para controlar la eficiencia de la función del departamento de sistemas. Se deben establecer estándares departamentales para las personas y las máquinas para medir su desempeño real. Medir el desempeño del personal es más un arte que una ciencia, y

los criterios varían de una instalación a otra. Es más fácil medir el desempeño de hardware, pues existen monitores para este propósito. Los componentes utilizados en exceso(o no utilizados) se identifican por estos medios de evaluación. Una vez que se cuenta con las medidas de desempeño, se comparan con los estándares y se toman las decisiones de control adecuadas.

5.6. Control a través de auditorías.

Los auditores se presentan de tres formas: auditores gubernamentales, auditores independientes (externos) y auditores internos(trabajan en la organización). Todas las compañías deben prepararse para encarar el escrutinio de los auditores gubernamentales en cualquier tiempo; sus registros financieros deben estar correctos. Cierta cantidad de compañías también utilizan auditores externos o internos para examinar sus sistemas de computación. En general se les solicita que estimen:

- La efectividad expresada en términos de costo de los nuevos sistemas propuestos.
- Las provisiones de respaldo que existen en el lugar.
- La seguridad suministrada.
- La integridad de la documentación.
- La factibilidad de los planes de implantación.

El analista de sistemas y en general todo el personal, debe comprender el papel del auditor en el departamento y trabajar con él. No hay objeto en diseñar un sistema que no es aceptable para un auditor; habrá de ser modificado. La preocupación más importante del auditor es la exactitud financiera. El auditor necesita saber que la entrada es correcta y completa, que el procesamiento de los datos es correcto y que la salida es correcta. No obstante, los auditores suelen desempeñar un papel importante

en áreas del diseño del sistema, de manera que es indispensable que se les consulte oportuna y frecuentemente.

5.7. Control interno.

El control interno comprende el plan de organización⁷ y la totalidad de los métodos y procedimientos, que en forma ordenada, se adoptan en una entidad, para asegurar la protección de todos sus recursos⁸, la obtención de información financiera y administrativa correcta, segura y oportuna⁹, la promoción de eficiencia operacional y la adhesión del personal a las políticas predefinidas por la dirección.

5.8. Auditoría.

Debe entenderse por estándar metodológico para evaluar distintos objetos o realidades, con mentalidad crítica, analítica e investigativa, sobre una base objetiva, independiente y ética, tendiente a emitir un informe que es el producto final.

⁷ Martínez, Villegas, Fabián. Auditoría Administrativa, pág. 182.

⁸ Comisión de procedimientos de Auditoría, boletín No. 5 Examen del control Interno, Instituto Mexicano de Contadores Públicos.

⁹ Gironella, Masgray, Emilio. El control interno y la Censura, págs. 97-193.

5.9. Auditoría interna.

La auditoría interna es un actividad profesional de naturaleza evaluativa, independiente de las áreas auditables, dentro de una organización, consistente en la revisión y evaluación del proceso administrativo y de las operaciones, como un servicio a la dirección.¹⁰

5.10. Auditoría informática.

La auditoría informática es una actividad profesional, de naturaleza evaluativa (no ejecutora de controles) cuyo objeto es evaluar el sistema de control interno asociado al ambiente computarizado del ente auditado. Normalmente es una área altamente especializada, que opera integrada a la función de auditoría interna de las organizaciones. Sin embargo, también puede ejecutarse desde una perspectiva externa, cubriendo toda la organización o parte de ella.

El objetivo principal de la auditoría informática es comprobar la fiabilidad de la herramienta informática y la utilización que se hace de la misma. Desafortunadamente existe gran dificultad en alcanzar este objetivo debido a la gran complejidad de un entorno informático y de los procesos que se manejan.

¹⁰ Pinilla Forero Dagoberto. Auditoría de Sistemas en Funcionamiento, pág. 8.

PREGUNTAS DE REPASO

- ¿Qué entiende por seguridad de un sistema de información?
- ¿A qué se refieren los controles?
- ¿Qué es auditoría de sistemas?
- ¿Qué tipos de controles se aplican a los sistemas de información?
- ¿Qué se entiende por auditoría interna en sistemas?
- ¿Qué se entiende por auditoría externa en sistemas?
- ¿A qué se dedica la auditoría informática?

ELEMENTOS DE BÚSQUEDA

- Investigar qué es la auditoría de sistemas en funcionamiento.
- Consultar sobre lo que es el Diseño de sistemas de auditoría.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS Luis Alfonso, Los Departamentos de Sistemas, Universidad Nacional, Manizales, 1990.
- AUDISIS, Metodología para Auditar la Seguridad de los Centros de Procesamiento de Datos, AUDISIS, Bogotá, 1991.
- BECERRA Jiménez Germán, Procesamiento Automático de Datos y Auditoría de Sistemas, Roesga, Cali, 1989.
- BERNAL Miguel, El factor Humano en La Organización, Universidad Nacional, Bogotá, 1990.
- BERTALANFFY Ludwing Von, Teoría General de Sistemas, Fondo de la Cultura Económica, México, 1962.
- BURCH G. John y Grudnitski Gary, Diseño de Sistemas de Información, Grupo Noriega Editores, México, 1992.
- CHIAVENATO Idalberto, Introducción a la Teoría General de la Administración, Mc. Graw Hill, Santa Fe de Bogotá, 1996.
- Clásicos Harvard de la Administración Tomo I, Carvajal S. A. , Bogotá, 1986.
- Clásicos Harvard de la Administración Tomo II, Carvajal S. A. , Bogotá, 1986.
- CUBILLOS M. Euclides, Metodología para Auditar Aplicaciones en Funcionamiento, Programa de entrenamiento en Control y Auditoría de Sistemas.
- DAVIS Gordon B. y Olson Margrethe H., Sistemas de Información Gerencial, Mc. Graw Hill, 1987.
- DERRIEN Yann, Técnicas de la Auditoría Informática, Alfaomega Marcombo, S. A., Barcelona, 1994.

- DIAZ A. Collantes, EL PERT, Limusa, México, 1982.
- ECHENIQUE José A., Auditoría en Informática, Mc. Graw Hill, 1990.
- FINE H. Leonard, Seguridad en Centros de Cómputo, Trillas, México, 1988.
- FITZGERALD Jerry, Controles Internos para Sistemas de Computación, Limusa, México, 1991.
- GIRONELLA, Masgrau, Emilio. El control interno y la Censura de Cuentas, Ediciones ICE, Madrid, 1976.
- GOMEZ Gómez Carlos Hernán, Informática en la Administración Pública, Escuela Superior de Administración Pública, Bogotá, 1993.
- HERBERT A. Simon, El Comportamiento Administrativo, Aguilar, Valencia España, 1964.
- KOONTZ Harold, Donnell Cyril O', Weihrich Heinz, Administración, McGraw Hill, Mexico, 1985.
- LI David, Auditoría en Centros de Cómputo, Trillas, México, 1990.
- LOTT Richard W., Auditoría y Control del Procesamiento de Datos, Norma, Bogotá, 1984.
- LUCAS Henry C., Conceptos de los Sistemas de Información para Administración, Mc. Graw Hill, 1985.
- MARTINEZ Villegas Fabián, El Contador Público y la Auditor'a Administrativa, Litograf S. A. , México, 1979.
- MURDICK Robert, Sistemas de Información Administrativa, Prentice Hall, 1988.
- OGLIASTRI Enrique, Manual de Planeación Estratégica, Tercer Mundo Editores, Bogotá, 1991.
- OLSON David, Sistemas de Información Gerencial, MacGraw Hill, Bogotá, 1987.

- PRESSMAN Roger S., Ingeniería de Software, Mc. Graw Hill, 1993.
- PINILLA Forero Dagoberto, Auditoría Informática, Fondo Nacional Universitario, Santa Fe de Bogotá, 1993.
- PINILLA Forero Dagoberto, Auditoría de Sistemas en Funcionamiento, Roesga, Santa Fe de Bogotá, 1992.
- RINCON Peña Guillermo, Procedimiento de Auditoría para Aplicaciones del Computador, Librería del contador Público, Bogotá, 1987.
- SENN James A., Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Segunda Edición, McGraw Hill, México, 1992.
- SENN James A., Sistemas de Información para la Administración, Grupo Editorial Iberoamericano, 1990.
- TEJADA Rafael y Agudelo S. Alfonso Pío, Documentos de trabajo en La Especialización de Diseño de Sistemas de Auditoría, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Manizales, 1994.
- YANN Derrien, Técnicas de Auditoría Informática, Alfaomega, México, 1994.