

CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN CONTABLES Y ADMINISTRATIVOS EN LA PYME COLOMBIANA

Marco Tulio Astudillo Cerón

Artículo de reflexión original

Resumen

En la selección de Sistemas de Información Contables y Administrativos para la PyME, se debe tener en cuenta tres aspectos básicos, el funcional, el técnico y la metodología de implementación, definidos de la siguiente manera: 1. El aspecto funcional, es la posibilidad del sistema de ser parametrizado, de tal manera que pueda representar fielmente la realidad de la operación diaria de la organización, logrando un correcto registro de los hechos económicos acorde con los aspectos normativos contables aplicables, mostrando el flujo de información derivado de los procesos organizacionales. 2. El aspecto técnico se encuentra relacionado con la operación del sistema, directamente con la capacidad de mantener disponible el servicio en todo momento que sea requerido, la posibilidad de acceder a la aplicación de forma distribuida, sobre Internet; todos los aspectos de seguridad de información y mecanismos de recuperación de información ante contingencias, con los cuales debe contar el sistema. 3. La metodología de implementación, es un aspecto generalmente asociado al proveedor del Sistema. Su importancia radica en que asegura

el éxito, mediante el desarrollo de procesos de parametrización en donde se involucran todas las personas a las cuales afecta el Sistema, y que pueden incidir directa e indirectamente en el registro de datos contables. El tema de los costos asociados a la tecnología que el Sistema de Información Contable y Administrativo utiliza para su operación, se toca de manera tangencial, en la medida en que se describe cada uno de los componentes necesarios para que el Sistema de Información opere correctamente, basado en soluciones de uso libre, las cuales no tienen costo por licenciamiento.

Abstract

This article relates the main elements to consider in the selection of accounting and Administrative Information Systems by Colombian SME (Small and Medium Enterprises), taking into account that 96% of companies in Colombia are classified as SME. There are essentially three basic aspects: functional, technical and methodology, giving greater depth to the latter, since it comprises the nucleus where the company's information base is managed

Fecha de recepción: 18 - 11 - 2008

Fecha de aceptación: 16 - 12 - 2008

Palabras clave

DBMS, DBMSR, Sistemas Operativos, Sistemas de Información, Memoria principal, RAM, Integridad Referencial de los datos, TCP/IP, SMBD, DBMS, modelo OSI

Keywords

SME (Small and Medium Enterprises), DBMS (Data Base Management Systems), DBMSR (Relational Data Base Management Systems), Operating Systems, Information Systems Main Memory, RAM (Random Access Memory), Data Referential Integrity, TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol), DBMS (Data Base Management Systems), OSI model.

La selección de Sistemas de Información Contables y Administrativos, es el principal factor de éxito para las PyMES en un entorno globalizado y a las puertas de una apertura económica con uno de los principales actores mundiales en términos de competitividad y productividad.

Introducción

En la operación diaria de un Sistema de Información de misión crítica, en donde la información operada por el mismo, se convierte en vital para el desarrollo del objeto social de la compañía, se deben considerar un conjunto de aspectos importantes para una correcta elección del sistema que permitirá administrar estratégicamente la información.

Por otro lado, el uso de la Tecnología Informática, de manera eficiente, es una característica propia de las empresas grandes, pero esta afirmación tiene su sustento, si tenemos en cuenta que las empresas grandes son las únicas que poseen la capacidad financiera para realizar inversiones en tecnología y en la implementación de procesos administrativos eficientes, por el contrario, la condición general de las PyMES es su baja utilización de la Tecnología Informática, y el uso de los sistemas contables con fines eminentemente fiscales, dejando de lado la función de la información como base en la toma de decisiones.

Los sistemas de uso libre les brindan a las PyMES la posibilidad de implementar las mismas tecnologías y metodologías que usan las grandes empresas, por una fracción del costo, logrando incrementar su eficiencia

operativa derivada de un correcto manejo de la información.

Existen diversas y marcadas diferencias entre las grandes compañías y las PyMES, elementos tales como la economía de escala, la posibilidad de aprovechar los aspectos competitivos de cada país, al realizar operaciones transnacionales, el correcto uso de técnicas administrativas y de manejo de información, entre otros, hacen que la brecha que los separa sea cada día más profunda, imposibilitando la competencia para las PyMES en escenarios en donde prevalecen las grandes industrias.

En términos de técnicas administrativas y de manejo de información se puede establecer que las necesidades son las mismas entre estos dos grupos; un adecuado registro de los eventos económicos en el tiempo correcto, manejo de costos, operaciones fiscales y la consulta de información gerencial, son elementos necesarios en cualquier organización, independiente de su clasificación, de la misma manera, la herramienta con la que se administra la información, debe proporcionar todas las operaciones necesarias para un correcto uso e interpretación de la misma, de nada sirve una herramienta que cubra unas pocas operaciones y no proporcione soporte a la totalidad de las necesidades.

En este momento es cuando se logra identificar, el impacto que tiene una correcta elección de la Tecnología Informática a usar al interior de la organización. La relevancia del tema se identifica, en el papel que juega la información que manejan estos sistemas al interior de la organización. El correcto registro de los hechos económicos, el apoyo en el manejo de la información a cada uno de los procesos organizacionales, la consolidación de la información de manera lógica atendiendo las reglas del negocio y por último todo el tema de predicciones con fundamento estadístico basado en la información de eventos económicos de manera histórica, constituyen los principales aspectos necesarios para la correcta dirección de cualquier organización.

Para todo ente económico, la información financiera constituye su principal activo, claro está, que en esta percepción cuentan mucho las prácticas administrativas empleadas por la dirección, dado que es común encontrar PyMES en donde su direccionamiento obedece a criterios no muy bien fundamentados financieram y administrativamente, pero para la gran mayoría de estas organizaciones, elementos como el Estado de Resultados y el Balance General de la compañía son elementos decisivos en el momento de la definición de su direccionamiento.

Por ello, la selección de Sistemas de Información Contables y Administrativos, es el principal factor de éxito para las PyMES en un entorno globalizado y a las puertas de una apertura económica con uno de los actores mundiales básicos en términos de competitividad y productividad.

Aspectos funcionales a tener en cuenta en la selección de sistemas de información contables y administrativos

Los Sistemas de Información Contables y Administrativos deben proporcionar todas las operaciones que el ente económico requiera para poder desarrollar su objeto social de manera

conveniente y adecuada a la normatividad legal vigente. Adicional debe proporcionar el concepto de manejo de documentos operativos completamente parametrizables.

Además del registro de eventos económicos (movimiento), el manejo apropiado de los datos registrados (consultas por terceros, auxiliares y otros) y las operaciones de interpretación de información (estados financieros), los Sistemas de Información Contables y Administrativos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. El Sistema de Información Contable debe ofrecer soporte a todos los conceptos definidos y regulados por los Decretos 2649 y 2650 de 1993 y la Ley 222 de 1995.
2. El Sistema de Información Contable debe poder soportar procesos de extracción de información derivada de cualquier forma de consulta y en los formatos portables o populares.
3. El Sistema de Información Administrativo debe poder representar la operatividad de la organización mediante la automatización de los procesos y representación de los datos generados por la misma.
4. El Sistema de Información Administrativo, debe poder ser parametrizable mediante el uso de los documentos asociados a la operación.
5. El Sistema de Información Administrativo debe poder ordenar las consultas a la información de tal manera que se constituya en base para la toma de decisiones.
6. El Sistema de Información Contable y Administrativo debe soportar las operaciones de conversión e interpretación de información, necesarios para el análisis financiero del ente económico.

Los Sistemas de Información Contables y Administrativos deben operar bajo el concepto de documentos, en donde un documento es un fiel reflejo de los documentos

reales, los cuales se convierten en el soporte de un hecho económico. Estos documentos son digitados en el sistema de forma independiente de las transacciones contables a que tengan lugar. Posteriormente el sistema realizará las interpretaciones respectivas acorde a un módulo de parametrización que opera como se observa en la Figura 1.

El sistema de información debe procesar los documentos previa lectura de su parametrización de tal forma que sea posible definir la representación contable para cada tipo de documento, por cada tercero asociado al mismo. De esta forma tenemos que el sistema debe contener un componente de manejo de terceros en donde se relacionen todas las condiciones de cada uno, con el objetivo que el núcleo de representación contable pueda

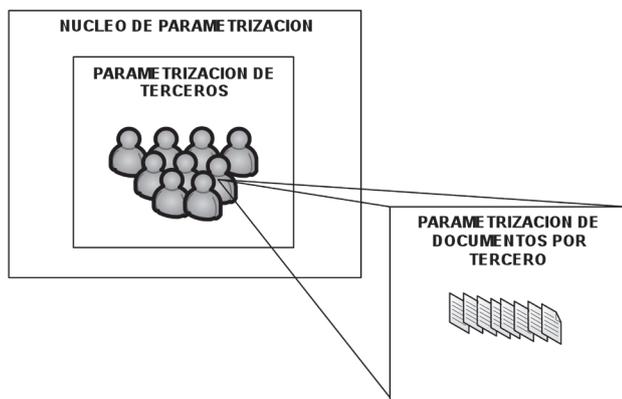
determinar la representación adecuada para cada uno. Esto garantiza que el sistema sea adaptable, configurable y pueda ser operado por entes económicos que pertenezcan a diversos sectores económicos.

La función del Núcleo de Parametrización es realizar las equivalencias de registro para cada documento por cada tercero y definir la escritura en el modelo contable, esto se puede representar como se observa en la Figura 2.

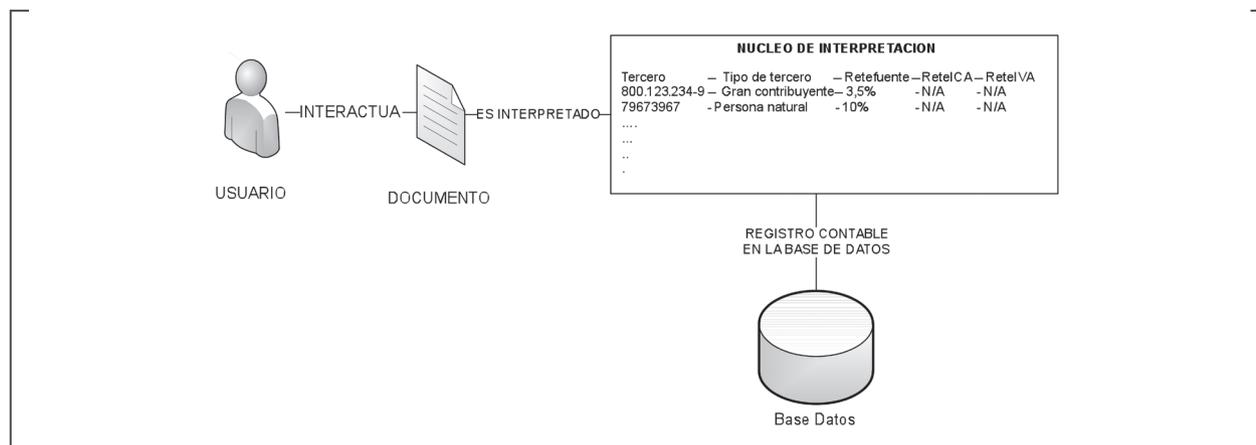
De esta forma, los Sistemas de Información Contables y Administrativos deben proporcionar toda la base para facilitar el manejo de la información, derivado de la operatividad de la compañía, y adicional, estos sistemas deben ir más allá, en el sentido en que deben comportarse como herramienta fundamental para la toma de decisiones en el plano estratégico.

En el mercado existe una gran oferta de aplicaciones comerciales, que solucionan los requerimientos de registro de eventos económicos únicamente con fines fiscales, pero la tendencia es dejar de lado los elementos como la interpretación de la información, derivado del registro de datos base, de las operaciones diarias de la compañía.

Por lo tanto, lo importante en este apartado es comprender que en términos funcionales, los Sistemas de Información Contables y Administrativos, deben ofrecer algo más que el simple hecho de los registros económicos y soportar operaciones de orden estratégico, basado en la operación por documentos.



▲ Figura 1. Concepto general de parametrización en un sistema de información contable y administrativo. Fuente: El autor.



▲ Figura 2. Concepto del documento y su representación contable mediante la parametrización.

Fuente: El autor.

Aspectos técnicos a tener en cuenta en la selección de sistemas de información contables y administrativos

Los Sistemas de Información Contables y Administrativos deben operar sobre los mejores estándares técnicos disponibles, dado que la evolución tecnológica siempre presenta una clara tendencia hacia la mejora de los métodos de almacenamiento, seguridad y disponibilidad de la información.

Hoy en día, el mejor estándar para el desarrollo de Sistemas de Información es la arquitectura dividida en capas, tales como el modelo MVC o DNA, esta arquitectura centra su concepción, en la modularidad e independencia de los componentes, teniendo como resultado las siguientes características:

- Independencia del motor de base de datos. Esto quiere decir, que el Sistema de Información es susceptible de ser instalado sobre cualquier motor de base de datos, compatible con el estándar SQL ANSI 92.

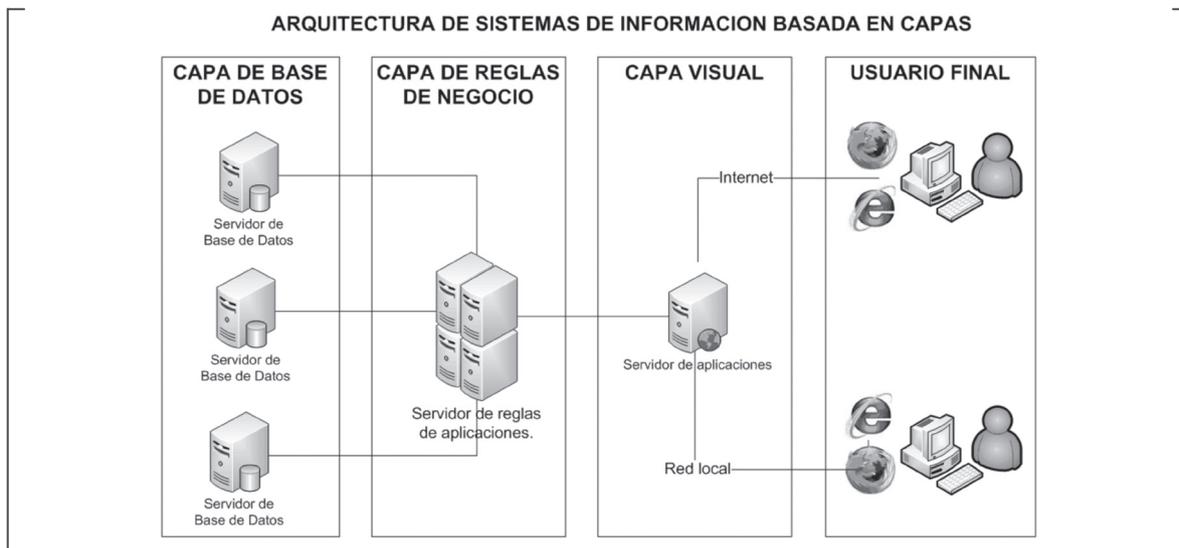
- Independencia del Sistema Operativo Servidor, de acuerdo con la elección del lenguaje de programación usado para el desarrollo del Sistema de Información. Por excelencia, el lenguaje multi - Sistema Operativo es Java, aunque existen otros como PHP los cuales cumplen dicha condición.
- Independencia de la herramienta que usa el cliente para trabajar sobre el sistema, pues el cliente debe usar cualquier explorador de Internet que soporte el estándar HTML 4.0.

La Figura 3 ilustra conceptualmente la arquitectura ideal para el desarrollo y operación de los Sistemas de Información.

Para entender este aspecto un poco mejor, a continuación se describirán los principales temas junto con su evolución tecnológica hasta la actualidad.

EL PROGRAMA Y EL ALMACENAMIENTO DE LOS DATOS

Este tema consiste en describir los métodos que usan los Sistemas de Información Contables y Administrativos, para almacenar la información del registro de los eventos económicos reflejo de la operatividad del ente económico.



▲ Figura 3. Arquitectura de Sistemas de Información basada en capas.

Fuente: El autor

Evolución de los métodos de almacenamiento

A finales de los años 70, cuando los IBM PS/2 se encontraban en su máximo nivel de popularidad, el almacenamiento se realizaba mediante la utilización del sistema de archivos del sistema operativo, en ese momento predominaba MS-DOS y esta técnica se heredaba de los MainFrame los cuales se encontraban operando con sistemas de archivos desde la década de los 40.

Desde ese momento hasta finales de la década de los 80, evolucionó este método de almacenamiento, a sistemas manejadores de archivos, de los cuales productos tales como D-Base, Clipper y Fox Pro, alcanzaron su máximo nivel de popularidad. Por la misma época, lenguajes de programación tales como FORTRAN y COBOL, evolucionaron en el mismo sentido, apoyándose en sistemas de almacenamiento basados en archivos del sistema operativo.

También, por la misma época, empresas visionarias en el ámbito del manejo de información de manera segura, tales Oracle, Sybase, Progress e IBM con su producto DB/2, iniciaron la evolución a Sistemas Manejadores de Bases de Datos (SMBD), los cuales se encuentran vigentes hasta la fecha, con un nivel inmejorable de seguridad, confiabilidad y disponibilidad de los datos.

El mejor estándar actual para el almacenamiento de información

De acuerdo con el breve recuento descrito en el apartado anterior, tenemos como el mejor método para almacenamiento de información, el uso de los Motores de Bases de Datos.

Estos motores de base de datos, deben soportar completamente el estándar ANSI SQL 92, con el objetivo de garantizar la homogenización por parte de los Sistemas de Información en el momento de realizar accesos al motor y por consiguiente el manejo de la información que éste custodia.

De esta forma los siguientes productos se consolidan como los mejores del mercado:

COMERCIALES	DE USO LIBRE
Oracle Data Base Server.	PostgreSQL
Microsoft SQL Server.	SAP DB (MaxDB)
IBM DB/2	MySQL Server.

Características de los motores de bases de datos frente a los sistemas de almacenamiento de información basado en archivos.

MECANISMOS DE RECUPERACIÓN ANTE CONTINGENCIAS: Los motores de bases de datos presentan mecanismos de recuperación de datos ante este tipo de eventualidades, conocidos como "Control de transacciones", el cual consiste en asegurar la integridad y consistencia de la información, con operaciones de confirmación de transacciones únicamente para los casos de éxito en cada transacción. Es decir, el motor sólo conserva los cambios realizados por una transacción, para los eventos en donde la transacción termina completamente y es exitosa. Pero, en los casos en donde la transacción se interrumpe, como lo ocurrido en un evento de falla de fluido eléctrico, el motor no almacena la información parcial de la transacción y cuando el sistema se encuentra de nuevo en operación, el estado de la información es el mismo que en el momento inmediatamente anterior al inicio de la transacción fallida, con esto, la integridad de la base de datos no se afecta y por el contrario, se actualiza con las transacciones exitosas.

En los sistemas manejadores de archivos o que utilizan archivos como base fundamental para el almacenamiento de información, sucede que para poder adicionar información a un archivo, el Sistema de Información debe tomar el control del archivo y realizar las operaciones de apertura, escritura y cierre del mismo, sin ninguna intervención del Sistema Operativo.

Si el archivo no es cerrado correctamente, lo que ocurre para los casos de fallas en el fluido eléctrico, el Sistema

Operativo realiza una operación de cierre forzoso truncando la información contenida en él, ocasionando pérdidas en los datos almacenados en esta estructura.

SISTEMAS MULTIUSUARIO: El concepto de Sistemas Multiusuario hace referencia a Sistemas diseñados para soportar múltiples usuarios ejecutando la misma tarea al mismo tiempo, sin ocasionar problemas de integridad en la información. El ejemplo típico es la ejecución de operaciones como facturación, en donde un equipo bastante numeroso de usuarios que acceden al tiempo a la misma aplicación, operan sin que los consecutivos de la numeración de la facturación resulten afectados.

Los motores de bases de datos fueron diseñados para atender un número ilimitado de usuarios mediante la implementación de un servicio residente en la memoria del servidor, que se encuentra disponible en el Sistema Operativo el cual atiende requerimientos mediante el uso de un puerto de comunicaciones disponible vía TCP/IP.

Esto significa que usando la estructura y tecnología de comunicaciones (redes de computadores), la cual por definición atiende a un número ilimitado de usuarios vía red, el servicio del Motor de Base de Datos, atiende los usuarios administrando en tiempo real las conexiones de cada uno, sin afectar datos comunes.

Por el contrario, los sistemas manejadores de archivos no fueron diseñados para atender un número ilimitado de usuarios vía TCP/IP, ni de ninguna forma, por el contrario, estos sistemas fueron diseñados para atender a un único usuario, pero, entonces ¿por qué Sistemas de Información que usan métodos de almacenamiento apoyados en sistemas manejadores de archivos, funcionan en red?, la respuesta se encuentra en la capacidad de los sistemas operativos actuales, de poner disponibles mediante TCP/IP, recursos locales tales como discos y unidades, dando falsos aspectos de funcionamiento en red, de Sistemas de Información, que no fueron construidos con herramientas diseñadas para operación en red y gestión de múltiples usuarios.

Esto trae como consecuencias, entre otras, la imposibilidad de los usuarios de realizar varias operaciones al mismo tiempo, de acceder al sistema desde Internet y contar con altos niveles de seguridad de la información.

MÉTODOS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN: Los motores de bases de datos, considerados en este artículo, observan el estándar ANSI SQL 92.

Pero, ¿en que consiste el estándar ANSI SQL 92?, primero que todo, ANSI (American National Standardization Institute) es una entidad de orden mundial, encargada de generar estándares en el campo tecnológico, para el manejo de la información, el comité ANSI, definió las características de un lenguaje de consultas estructurado, el cual opera sobre Bases de Datos Relacionales, para el manejo de la información. Este lenguaje es conocido como SQL; en el año de 1992, este lenguaje alcanza su madurez y se determina como estándar ANSI, esto significa que cualquier Sistema de Información, que use el ANSI SQL 92, como método de manejo de la información, puede ser configurado en cualquier motor que respete el estándar ANSI SQL 92, logrando independencia del Motor de Base de Datos y manteniendo la posibilidad de evolucionar según los Motores de Bases de Datos Relacionales.

Los Sistemas de Información que usan sistemas manejadores de archivos, no pueden cambiar su esquema de almacenamiento y siempre quedarán sujetos al mismo método sin la posibilidad de evolución, por lo tanto, en la selección de Sistemas de Información se debe considerar únicamente aquellos que administran sus datos mediante el uso de Motores de Bases de Datos que respeten el estándar ANSI SQL 92.

SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN: El concepto de seguridad en la información, en relación con los motores de bases de datos, hace referencia a la posibilidad de los Sistemas de Información de garantizar la integridad y disponibilidad de la información.

Los motores de base de datos operan mediante esquemas de replicación de datos en memoria RAM, en donde se ejecutan la totalidad de las operaciones del sistema, pero en un solo momento, por cada transacción, la

información se sincroniza con respecto a la información que se encuentra en el disco duro, de esta forma, en cualquier momento en que el sistema interrumpa su funcionamiento, los datos no se ven alterados ni la integración de los mismos queda comprometida.

EL PROGRAMA Y LOS MÉTODOS DE ACCESO AL SISTEMA

Técnicamente, existen tres tipos de Sistemas de Información, los monousuario, los que observan la arquitectura Cliente / Servidor y los Web, de esta forma se definen los métodos de acceso a cada sistema, para el caso de las aplicaciones monousuario, estas deben ser accedidas en un único entorno, el cual es el computador en donde se encuentra instalado el Sistema de Información, para el caso de las aplicaciones Cliente / Servidor, es posible realizar instalaciones en varias máquinas, debido a que la arquitectura Cliente / Servidor está diseñada de forma multiusuario, y por último las aplicaciones Web, que son capaces de soportar un gran número de usuarios debido a que se encuentran diseñadas con esta concepción. En este orden de ideas, el criterio aplicable en la selección de Sistemas de Información Contables debe ser de aplicaciones concebidas, diseñadas y desarrolladas con tecnología Web.

Hoy en día estamos experimentando una transición a las operaciones vía Internet, los planes gubernamentales orientados a servicios y operaciones de las entidades

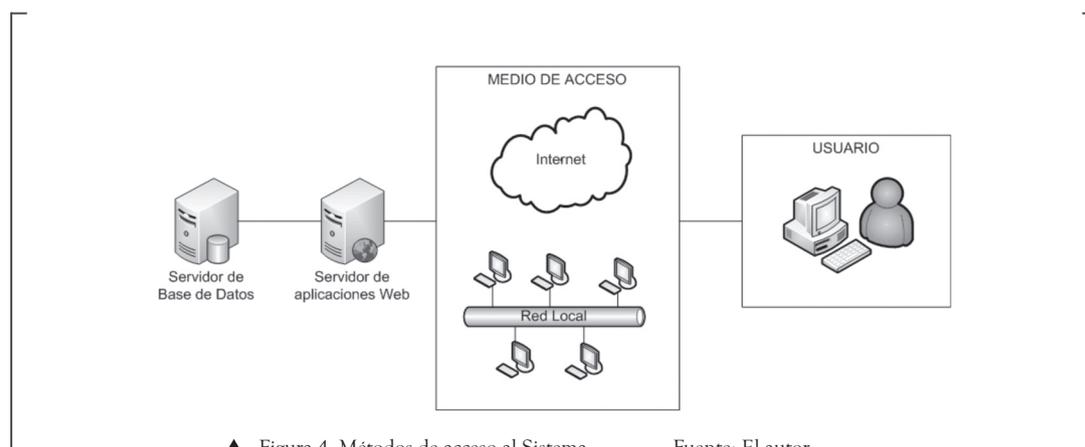
de vigilancia y control, más las políticas relacionadas con la masificación de Internet, enfocan a las PyMES a incursionar en este mundo, el cual les ofrece muchos beneficios, entre ellos soporte a operaciones distribuidas geográficamente. Procesos como el de la cadena de abastecimiento, manejo de las relaciones con los clientes, los reportes de información a la sociedad, se ven íntimamente apoyados por estas tecnologías.

La Figura 4 ilustra el concepto aplicable como método de acceso al Sistema de Información.

EL PROGRAMA Y LAS REGLAS DE NEGOCIO

Las reglas de negocio representan las condiciones de operación propias de cada ente económico, es en este momento cuando cobra vigencia la apreciación que enuncia que “cada ente económico es único, no reproducible a nivel de procesos operativos”, sentencia base para el éxito en los procesos de benchmarking, en donde se comparan procesos operativos entre los entes económicos, logrando identificar los puntos fuertes y lograr un modelo a seguir. Por esto, tenemos que los Sistemas de Información representan dichos modelos, mediante la capa de reglas de negocios, la cual conserva una representación formal de la realidad operativa.

Un criterio principal a tener en cuenta en el proceso de selección de un Sistema de Información Contable y Administrativo, debe ser el de contar con un



▲ Figura 4. Métodos de acceso al Sistema.

Fuente: El autor.

núcleo transaccional que contenga la totalidad de la funcionalidad del Sistema y que también presente la posibilidad de realizar modificaciones a las reglas de negocio, mediante un subcomponente de parametrización del Sistema, en donde se realizarán las labores de administración a los procesos operativos. Para esto, la técnica administrativa conocida como BPM (Business Process Management) presenta el mejor escenario para el control y administración de los procesos, tanto misionales, estratégicos y de apoyo, del ente económico; el Sistema de Información debe proporcionar soporte a los cambios presentados en los procesos, permitiéndole al Sistema convertirse en una herramienta de apoyo en la evolución, base para mantener niveles de competitividad que permitan la supervivencia del ente económico en los mercados actuales.

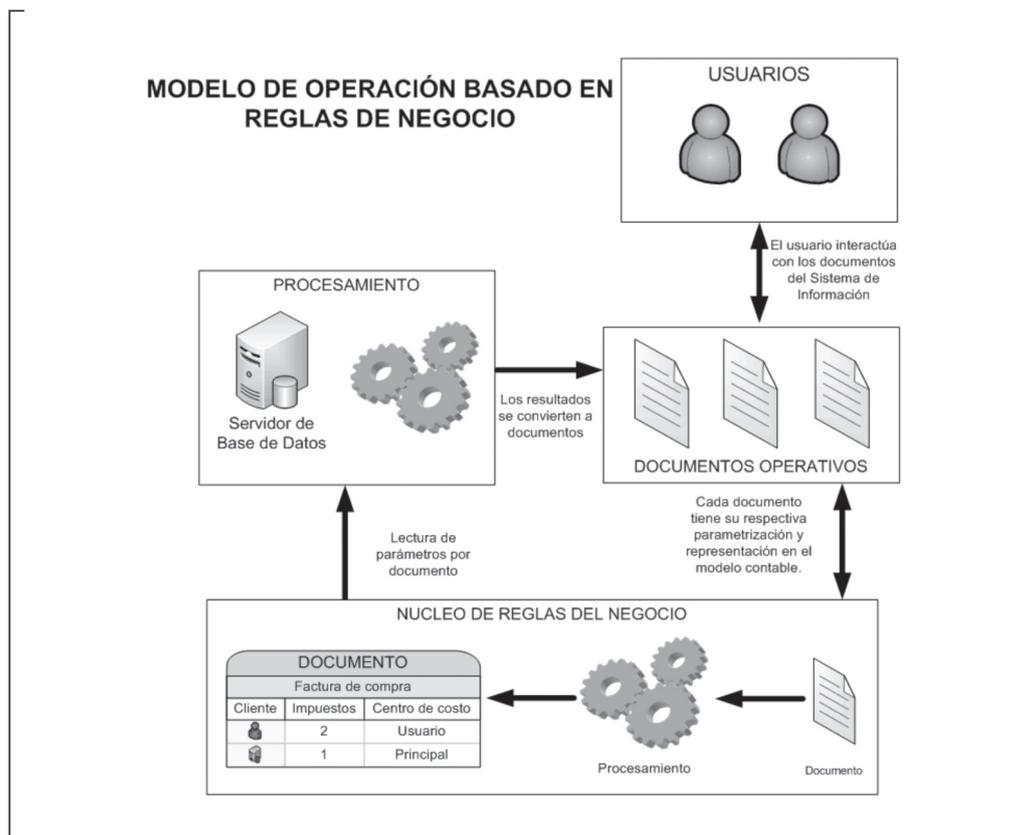
Esta capa transaccional, debe estar desarrollada en un lenguaje de programación multi - sistema operativo, como Java, PHP, Python, entre otros, esta característica permite

la instalación del componente en cualquier Sistema independiente de la tecnología usada, para efectos de reducción de costos, en las PyMES se recomienda el uso de Linux para tal efecto.

Conceptualmente, el Sistema de Información debe operar de la manera como se ilustra en la Figura 5.

EL PROGRAMA Y LA CAPA DE VISUALIZACIÓN

La capa de visualización hace referencia al componente con el que el usuario interactúa directamente en el Sistema, técnicamente se conoce como la porción frontal, todos los Sistemas de Información Web deben tener esta capa, independiente de los esquemas de almacenamiento de datos y de las reglas de negocio, esto presenta la posibilidad de realizar cambios visuales de manera ágil y sin comprometer la funcionalidad total o parcial del



▲ Figura 5. Modelo de operación basado en reglas de negocio.

Fuente: El autor.

Sistema, de esta forma es posible la adecuación visual a los estándares corporativos de cada compañía.

Esta capa del Sistema, debe ser desarrollada en el estándar HTML ver. 4.0, el cual es compatible con la totalidad de los navegadores de Internet, disponibles en el mercado. Los Sistemas de Información, que no se encuentran desarrollados con esta tecnología, difícilmente presentan la posibilidad de realizar cambios visuales, por lo tanto no cuentan con la posibilidad de personalización acorde con la imagen institucional de la empresa que lo usa.

EL PROGRAMA Y LA SEGURIDAD DE ACCESO

Para efectos de control se requiere un Sistema de Información Contable y Administrativo que debe contener la opción de manejo de usuarios con las siguientes opciones mínimas:

1. Acceso al sistema mediante procesos de autenticación de usuario, bien sea con mecanismos propios o mediante el uso de sistemas estándares para el manejo de usuarios bajo el protocolo LDAP ver. 3.0.
2. Posibilidad de configuración del perfil de usuario mediante la asignación de permisos de acceso a cada elemento y/o operación del sistema, de manera consistente con las transacciones y operaciones.
3. El sistema debe operar basado en el manejo de sesiones para cada usuario, de tal manera que no se presenten problemas de integridad entre los datos de las sesiones activas.
4. El sistema debe tener un módulo de auditoría de transacciones, con el objetivo de conocer qué usuario realizó qué operación en particular.

El Sistema, en general se debe apoyar sobre servicios prestados por un Sistema Operativo de Servidor,

como Linux, el cual brinde garantías de control de transacciones y de sistemas de restricción de acceso a los datos o las porciones del Sistema Operativo en donde se encuentran los mismos.

EL PROGRAMA Y EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN EXÓGENA

Hoy en día y gracias a Internet, entidades de orden nacional como la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN -, la Superintendencia de Sociedades y entidades de orden municipal, como las alcaldías municipales, entre otros, cada día tienen la posibilidad de exigir y procesar correctamente grandes cantidades de información, las cuales son adquiridas mediante Internet, con la participación de las entidades sobre las cuales ejercen vigilancia y control. Para estos casos, el papel que juega el Sistema de Información Contable y Administrativo es de vital importancia, dado que mediante esta herramienta, es posible exportar la información contable a dicha entidad, mediante el uso de formatos estándares o de uso común.

De esta forma, el Sistema de Información Contable y Administrativo debe permitir un adecuado manejo de la información, que haga posible realizar operaciones de consultas, subconsultas y exportación de estos datos en cualquiera de los siguientes formatos:

1. Texto plano con algún delimitador, elegido por el usuario en el momento de la exportación.
2. XML
3. XLS
4. PDF

Si el Sistema de Información Contable y Administrativo, no presenta esta opción, obliga al área de Contabilidad a procesar de forma manual toda la información con el objetivo de construir los reportes requeridos por las entidades de control y vigilancia, ocasionando tareas adicionales, que se traducen en costos adicionales, los cuales la compañía podría ahorrarse si tuviese el apoyo de la herramienta idónea para la administración de la totalidad de la información financiera.

EL PROGRAMA Y EL SISTEMA OPERATIVO SERVIDOR

El Sistema de Información Contable y Administrativo, debe estar construido sobre lenguajes de programación de uso libre, únicamente de esta forma se garantiza su operabilidad sobre Sistemas Operativos Linux.

La importancia del uso del Sistema Operativo Linux radica en la eficiencia de este sistema, comparado con los mejores Sistemas Operativos comerciales y el costo asociado a su uso en un entorno empresarial.

Linux, al apoyar su esquema de licenciamiento bajo la licencia GNU / GPL, logra poner a disposición de la humanidad, un Sistema Operativo Servidor de alto desempeño y con un Costo Total de Propiedad razonable para cualquier PyME colombiana actual, pues los costos alrededor de la utilización de este Sistema Operativo, se focalizan en la mano de obra requerida para ponerlo en funcionamiento.

Linux no tiene costo de licenciamiento, por el contrario, su licencia permite a los usuarios su libre uso y distribución.

La metodología de implementación

El último aspecto a tener en cuenta y quizás el de mayor importancia, trata acerca de cuál es la forma correcta de implementación de un Sistema Contable y Administrativo, la mayoría de las soluciones informáticas disponibles actualmente, presentan sus productos mediante un detallado informe de su funcionalidad, unos con más funciones que otros, unos con soporte a procesos estandarizados como EDI, mientras que otros fortalecen el manejo de datos con fines de exportación, en fin, cada uno muestra una clara tendencia a mostrar una fortaleza evolucionada durante su tiempo de existencia en el mercado; todos estos elementos los diferencian de los demás, pero muy pocos proveedores de soluciones informáticas usan la metodología de implementación

como factor clave de éxito, o como parte de su estrategia de ventas.

Aunque el tema, por su naturaleza, pertenece al área contable, definitivamente reúne todas las condiciones para ser abordado como un proyecto de Ingeniería de Software, en donde se requiere aplicar técnicas y métricas para controlar y vincular la totalidad de los procesos y todas las áreas y personas a las cuales afectará el Sistema.

EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN CONTABLES Y ADMINISTRATIVOS: ¿UN PROYECTO?

Las siguientes son las diferentes definiciones de proyectos:

- Según el CIFI (Centro de Investigación de la Facultad de Ingeniería) de la Universidad de los Andes, un proyecto se define como:

Un proyecto se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin contravenir las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. Fuente: http://ingenieria.uniandes.edu.co/cifi/Proyectos/definicion_proyecto.php

- Según el PMI (Project Management Institute) <http://www.pmi.org>, un proyecto se define como:

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Fuente: "Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos", Tercera edición (Guía del PMBOK), Norma Nacional Americana, ANSI/PMI 99-001-2004 ISBN: 1-930699-73-5.

En términos generales un proyecto se define como:

Un esfuerzo planificado, temporal y único, el

cual tiene como resultado la creación de un producto o un servicio. Fuente: "El autor".

Con estas definiciones podemos hacer una revisión de los elementos que definen la naturaleza de un proyecto, comparado contra el proceso de Implementación de Sistemas Contables y Administrativos.

Veamos lo siguiente:

1. Un proyecto es un esfuerzo temporal: La implementación de un Sistema de Información Contable y Administrativa, también es temporal. Aunque el sistema perdure en el tiempo, el proceso de implementación se hace solo una vez. Para los casos en que se requiera cambios en la parametrización, estos cambios se abordan desde la perspectiva de "Mantenimiento del Sistema" y no como continuación del proyecto inicial de implementación del sistema.
2. Un proyecto es un esfuerzo único: Como la implementación del Sistema de Información se hace una sola vez, se puede concluir que es única, no se repite y cuenta con características propias. Los tiempos involucrados para el desarrollo de este proceso también deben ser tenidos en cuenta, debido a que no son cortos y es un esfuerzo desgastante, que en la mayoría de los casos, la organización no debería repetir, por lo tanto, se debe administrar el riesgo de fracaso.
3. Tiene como resultado la creación de un producto o servicio: El fruto de la implementación de un Sistema Contable y Administrativo, es una estructura de registro de datos que representa fielmente la operatividad del ente económico. Dichas implementaciones son únicas, no tienen similares, de la misma forma en que cada ente económico es único.

Por todos estos elementos, el proceso de implementación de un Sistema de Información Contable y Administrativo, es, por definición un proyecto.

METODOLOGÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Luego de varios años de evolución, quedaron básicamente dos metodologías para la administración de proyectos:

1. PRINCE (Projects IN Controlled Environments) Proyectos en un ambiente controlado, es una metodología para el manejo y administración de proyectos creada en 1989 por el gobierno inglés, inicialmente para el manejo de proyectos informáticos y luego se convirtió en un estándar para cualquier tipo de proyecto. Esta metodología es ampliamente usada en la Comunidad Económica Europea.
2. Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Es un estándar para la gestión de proyectos creado por el Project Management Institute (PMI), el cual describe la administración de proyecto desde un enfoque metodológico consistente en la inicialización, la planeación, la ejecución, el control y el cierre del proyecto. Esta metodología es usada en todo el mundo, a excepción de la Comunidad Económica Europea.

En la implementación de Sistemas de Información Contables y Administrativos se debe observar una de estas dos metodologías, por temas de aplicación y estandarización, se recomienda el uso de PMBOK.

IMPORTANCIA DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

La correcta representación de los hechos económicos es vital para determinar los comportamientos reales del ente económico. Desafortunadamente esto no se logra,

si la estructura de registro de los datos contables se encuentra mal definida y esto sucede comúnmente como producto de un conjunto de errores en los que incurren los profesionales de la contaduría, cuando se enfrentan a un proyecto de implementación de un Sistema de Información Contable.

Uno de los principales factores que inciden en estos resultados consiste en delegar el proyecto en personas que no conocen la operatividad del ente económico y que estos a su vez, no realizan actividades de vinculación de personal operativo o en su defecto el desarrollo de actividades tendientes a identificación de los procesos operativos a fondo y el movimiento real de la información teniendo en cuenta sus transformaciones; esto conlleva interpretaciones erróneas de la realidad, por lo tanto la estructura de registro de datos contables no logra representar fielmente la operatividad.

Pero, ¿cómo lograr el éxito en un proyecto de implementación de Sistemas de Información Contables y Administrativos?, lo primero que deben tener en cuenta los gerentes o líderes de los proyectos o procesos de implementación de Sistemas de Información Contables y Administrativos, es que el enfoque del proceso o proyecto, debe ser metodológicamente maduro, se debe apoyar en una de los dos metodologías expuestas en el numeral anterior.

En estos momentos, podemos concluir que el éxito de Sistemas de Información Contables y Administrativos, como SAP R/3, depende directamente de su metodología de implementación, que para este caso se basa en el enfoque PMBOK.

METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN CONTABLES Y ADMINISTRATIVOS

La recomendación es enfocar el tema como proyecto, desde la perspectiva del PMBOK recomendada por el PMI, de esta forma tenemos, que para tener éxito en el proyecto de implementación de un Sistema de Información Contable y Administrativo, debemos observar las siguientes fases, con sus respectivas actividades:

Fase de inicio

El objetivo de esta fase es obtener una caracterización inicial del proyecto, lograr el compromiso de todas las personas involucradas e identificar la totalidad de las personas afectadas por el proyecto.

Las actividades a realizar son las siguientes:

1. Selección del gerente de proyecto: El gerente del proyecto, antes de poseer conocimientos contables y/o de la naturaleza operativa del ente económico, debe poseer claros conocimientos metodológicos en administración de proyectos bajo el enfoque PMBOK. Luego de cumplir con este requisito, si se debe tener en cuenta la formación en las ciencias contables y administrativas.
2. Determinar la cultura organizacional del ente económico: Se debe identificar la totalidad de las condiciones que determinan la cultura organizacional, sus métodos, sus procedimientos y condiciones.
3. Recopilar los procesos operativos y la información histórica del ente económico: En esta información se encuentran los métodos usados para el registro de datos contables.
4. Identificar las personas relacionadas con el proyecto y los posibles afectados: Los posibles afectados, por procedimiento, es decir, los afectados de la mecánica de pagos, compras, almacenamiento, disposición final, entre otros, pues estas personas pueden cambiar el rumbo del proyecto e impactar directamente sobre los resultados del mismo. En temas contables, estas personas pueden cambiar las definiciones de las transacciones, teniendo como resultado inconsistencias conceptuales en los modelos de registros contables.
5. Documentar las necesidades del negocio: Cada requerimiento de estructura de datos contables necesaria, debe documentarse enunciando el concepto y la justificación.
6. Determinar los objetivos específicos: Como parte de la documentación se debe dejar claro cada uno de los objetivos por cada elemento contable

tenido en cuenta, es decir, que se pretende con el manejo del inventario cuál será su mecanismo real de administración en bodega, cuáles serán los métodos de control, los procedimientos para los ajustes y, en general, todo lo relevante al manejo del tema analizado, es importante tener en cuenta las restricciones en cada procedimiento.

7. Construir el documento de formalización del proyecto en donde se relaciona toda la información recopilada hasta el momento. Este documento es base para la planeación del proyecto y debe ser aprobado por el gerente o líder del ente económico, consolidándose como compromisos de las partes para la ejecución del proyecto. De la misma forma, este documento debe hacer parte integral del contrato que define la relación legal, para los casos en donde la implementación se realiza con agentes externos al ente económico.

Fase de planeación

El objetivo de esta fase es determinar el plan de trabajo a seguir, que garantice los resultados esperados del proyecto.

Como en la fase anterior, los documentos producidos en esta fase se convierten en compromisos para las partes.

Las actividades a realizar son las siguientes:

1. Desarrollar el alcance formal del proyecto: Se debe documentar en detalle los requerimientos de la estructura de datos contables necesarios para el negocio, esto es, el plan de cuentas inicial y las mecánicas de registro tentativas.
2. Determinar el equipo de trabajo del proyecto: En este momento se debe identificar cuántas personas deben intervenir el proyecto y cuáles son los roles, responsabilidades y formación profesional que deben tener. De forma general, este proyecto debe contar con por lo menos: Un Contador, un Ingeniero Industrial con conocimiento operativo de los procesos de la organización, un Ingeniero de Sistemas con conocimiento de los sistemas de información actuales y el nuevo Sistema, y el Gerente de la compañía.
3. Crear la Estructura de Descomposición del Trabajo: En este momento se deben identificar las actividades macro a desarrollar, estas pueden ser, estructuración detallada del manejo de los activos, pasivos, patrimonio, ingresos, gastos, costos de ventas, costos de operación y cuentas de orden, cada una por grupo, junto con sus dinámicas y condiciones definidas por el ente económico, según a los procesos operativos.
4. Crear la lista de actividades: Una vez clara la estructura de trabajo, se realizan las actividades detalladas.
5. Crear el diagrama de red: Con las actividades se debe crear un diagrama de PERT en donde se define el orden de ejecución de las actividades, actividades prerrequisito, actividades paralelas y seriales, y por último se determina la ruta crítica.
6. Estimar los requerimientos de recursos: Se debe determinar los recursos físicos que precisan las personas involucradas en el proyecto, computadores, comunicaciones, acceso a información, contacto con proveedores y clientes, entre otros.
7. Estimar tiempos y costos: Con los datos recopilados hasta el momento se debe realizar un análisis de tiempos y costos.
8. Determinar la ruta crítica: Se debe documentar la ruta crítica, para efectos de control, estableciendo el conjunto de actividades que la conforman.
9. Desarrollar el cronograma de actividades: Se debe construir el cronograma de actividades.
10. Desarrollar el presupuesto: Se deben consolidar los costos del proyecto para formar el presupuesto de inversión.
11. Determinar los estándares de calidad y las métricas: Se deben determinar los estándares de desarrollo del proyecto y los formatos de calidad involucrados, de la misma forma se deben determinar las métricas para evaluación

del desempeño de cada recurso y del proyecto en general.

12. **Determinar los roles y responsabilidades:** Se debe asignar la carga de trabajo según a la estructura de descomposición de actividades, la lista de actividades y diagrama de red a cada miembro del equipo de trabajo.
13. **Determinar los requerimientos de comunicaciones:** La mecánica de comunicaciones de los resultados del trabajo y las eventualidades que pueden incidir en las metas y planes de trabajo.
14. **Identificación de los riesgos:** Se debe hacer la labor de identificación de los riesgos, o cambios en la mecánica operativa del ente económico, identificando los posibles cambios en el entorno que incidan directamente en el modelo de negocios y que tengan repercusión en el modelo de datos contables.
15. **Desarrollar el plan de trabajo formal:** Se debe determinar el plan formal de trabajo, consolidando un documento maduro que debe ser aprobado por la gerencia y que constituye plan de trabajo y compromiso para las partes.
16. **Reunión de comunicación con el equipo de trabajo:** Se deben comunicar todas las características del proyecto a todos los miembros del equipo de trabajo.

Fase de ejecución

El objetivo de esta fase es lograr una implementación completa, funcional, adecuada a la realidad de la organización, representando todos y cada uno de los procesos; y logrando estructurar un plan de cuentas y las mecánicas idóneas para el registro de los hechos económicos. Se debe probar el modelo contable con todos y cada uno de los procesos operativos y desarrollar los procesos de inicialización de datos de cada cuenta para poner en funcionamiento el sistema.

Las actividades a realizar son las siguientes:

1. **Estructuración del equipo de trabajo definitivo:** Se debe consolidar el equipo de trabajo, con los cambios requeridos y la dedicación de tiempo necesaria.

2. **Ejecutar el plan de trabajo formal del proyecto:** Desarrollar todas las actividades descritas en el plan de trabajo formal y contrastar contra la documentación del proyecto.
3. **Recomendar cambios y acciones correctivas:** Si se identifican requerimientos que definan cambios en el modelo, estos cambios deben ser presentados a un comité de cambios que determinará la viabilidad y aceptará los cambios en el cronograma de actividades y el nuevo alcance.
4. **Reuniones de control y seguimiento:** Se deben realizar reuniones de seguimiento, concordando con la terminación de las metas descritas en la estructura de descomposición del trabajo.
5. **Someter a autorizaciones todos los cambios:** En el comité de cambios, debe participar el gerente del ente económico, debe aprobar los cambios y sus impactos.
6. **Presentar formalmente los avances a los interesados:** Hacer reuniones periódicas a todas las personas involucradas, con el objetivo de socializar los avances del proyecto.

Fase de monitoreo y control

El objetivo de esta fase es garantizar la obtención de la meta general del proyecto, mediante el logro de cada una de las metas descritas en la estructura de descomposición del trabajo. Esta fase se ejecuta en paralelo con la de ejecución.

1. **Aplicar técnicas de medición del rendimiento del equipo de trabajo:** Durante la ejecución, se deben aplicar las métricas definidas en la fase de planeación o las redefinidas en los cambios aprobados por el comité de cambios.
2. **Comparar las mediciones contra el plan de trabajo:** Se debe confrontar los resultados de las mediciones contra el cronograma de actividades planeado analizando tiempos.
3. **Determinar las variantes y acciones correctivas:** Se deben determinar las acciones correctivas y someterlas a aprobación del comité de cambios.
4. **Hacer control integral de los cambios:** Cada cambio debe ser monitoreado y documentado.

5. Auditar los riesgos identificados en la fase de planeación: Se debe documentar el comportamiento de los riesgos identificados en la fase de planeación.
6. Registrar todos los eventos: Se debe consolidar una bitácora de eventos como parte de la documentación.
7. Documento final: Se debe definir un documento de consolidación de los resultados de la fase.

Fase de cierre

Esta fase tiene como objetivo hacer una entrega formal del proyecto, junto con la documentación y puesta en funcionamiento del Sistema de Información Contable y Administrativo.

1. Desarrollar los procedimientos de cierre: Realizar las verificaciones de cierre, con la aprobación de los usuarios y los jefes de áreas.
2. Confirmar las metas: Se debe confirmar al alcance inicial del proyecto contra los resultados obtenidos y la bitácora de cambios.
3. Obtener una aprobación final del modelo: Se debe levantar un acta de aprobación del proyecto firmada por el gerente y todos los interesados y relacionados con el proyecto a nivel de jefaturas de cada área.
4. Desarrollar los reportes finales: Estos deben formar parte de la documentación del proyecto.
5. Clasificar y archivar la documentación: Se debe organizar la totalidad de la documentación del proyecto, consolidarla y almacenarla adecuadamente.
6. Actualizar la base de conocimiento: Se debe alimentar el sistema de base de conocimiento de la empresa con los datos construidos por el proyecto.
7. Entregar el producto: Se debe entregar el producto a su administrador, en este caso al Contador o Jefe de Contabilidad.

Al aplicar esta metodología los resultados son alcanzables, se controla el impacto de los riesgos y se genera conocimiento de forma estructurada.

Conclusiones

- Teniendo en cuenta que el éxito de una organización impacta directamente en la sociedad, mediante la generación de empleo, incrementando la calidad de vida de la región de influencia, es posible concluir que dicho éxito es el motivo de la participación de la academia, a través de los proyectos de investigación en el área de las ciencias económicas, con el objetivo de contribuir en su consecución, aportando nuevos métodos y técnicas. Aun con todas estas consideraciones es posible identificar que el éxito es producto de un conjunto de soluciones en cada una de las áreas que componen la organización, correctamente articulados y con objetivos claros.

- Pero, aun los mejores esfuerzos y las mejores técnicas aplicable, son completamente inefectivos, si no se cuenta con una herramienta informática que permita administrar correctamente la información de la organización, es por esto que cobra vigencia el concepto de una "correcta elección de la herramienta informática" que usará la organización. El tema se agrava si se considera el tiempo que la organización debe dedicar en el proceso de implementación de un Sistema de Información Contable y Administrativo, el cual es de cuatro meses, en promedio, llegando incluso hasta los trece meses, según la cantidad y complejidad de las operaciones que el Sistema debe automatizar. De esta forma, si la decisión no es la adecuada, impacta directamente sobre los resultados operativos de la organización, y por ende, sobre la sociedad.

- El enfoque sistémico de las organizaciones, implícitamente hace realidad el concepto de trabajo en equipo, multidisciplinario y organizado; de la misma forma se debe abordar la decisión de la implementación del Sistema de Información Contable y Administrativo, el cual, en primera instancia debe ser concebido y formulado por un ingeniero con

formación en Gerencia de Proyectos, el cual debe iniciar el proceso involucrando a todas las áreas en busca de la conformación de un equipo de trabajo que represente la totalidad de las operaciones de la compañía, sus relaciones, procesos, flujos de trabajo y transformación de información. De esta forma se logra incrementar sustancialmente la probabilidad de éxito.

- Por último, es posible concluir que el proyecto de selección, implementación y puesta en funcionamiento de un Sistema de Información Contable y Administrativo, tiene trascendental importancia dado que asegura la correcta operabilidad de la organización, posibilitando la gestión estratégica de la alta gerencia, para lograr el éxito empresarial, el cual se vería seriamente afectado de no contar con una plataforma informática que posibilite el manejo adecuado de información.



Anexo 1. Definiciones técnicas

TCP/IP: Transfer Control Protocol / Internet Protocol, Es el protocolo de comunicaciones que opera en varios niveles del modelo OSI, usado como único protocolo para la operación en redes públicas (Internet).

Modelo OSI: El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection) lanzado en 1984 fue el modelo de red descriptivo creado por ISO; esto es, un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.

DBMS: Data Base Management Systems, son los sistemas manejadores de Bases de Datos.

MS-DOS: Microsoft Disk Operation System, es un sistema operativo de disco diseñado por Microsoft para la operación de los primeros computadores de escritorio.

FORTRAN: Es un lenguaje de programación informática, de alto nivel y propósito general [cita requerida], ha sido ampliamente adoptado por la comunidad científica para escribir aplicaciones de cálculos intensivos. La inclusión

en el lenguaje de la aritmética de números complejos amplió la gama de aplicaciones para las cuales el lenguaje se adapta especialmente; muchas técnicas de compilación de lenguajes se han implementado para mejorar la calidad del código generado por los compiladores de Fortran.

COBOL: (acrónimo de Common Business - Oriented Language, Lenguaje Común Orientado a Negocios) fue creado en el año 1960 con el objetivo de crear un lenguaje de programación universal que pudiera ser usado en cualquier ordenador, ya que en los años 1960 existían numerosos modelos de ordenadores incompatibles entre sí, y que estuviera orientado principalmente a los negocios, es decir, a la llamada informática de gestión.

MainFrame: Primera generación de computadores, eran computadores grandes y muy costosos, a los cuales únicamente tenían acceso las grandes corporaciones y el Estado. Inicialmente operaron bajo la arquitectura de tubos al vacío, y evolucionaron hasta el uso de los microprocesadores.

ANSI: El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI, por sus siglas en inglés: American National Standards Institute) es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC). La organización también coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales, de tal modo que los productos de dicho país puedan usarse en todo el mundo.

Anexo 2. Otras definiciones

Benchmarking: Proceso continuo de análisis corporativo, en donde se toma un referente líder en un aspecto específico y se identifican modelos a seguir y cambios en las reglas de negocio.

BPM: Business Process Management, es una técnica administrativa que consiste en administrar los procesos operativos, desde la perspectiva del diseño, modelado, pruebas, retroalimentación, diseño y de nuevo inicia el ciclo de manejo. Esta técnica tiene su representación en el modelo computacional mediante los Sistemas de Información con núcleo BPM y WorkFlow. Las casas más grandes de software tienen productos que soportan esta

técnica, como es el caso de Oracle BPM, Microsoft Biz Talk Server, SAP BPM, entre otros.

PERT: Método de diagramación de actividades, en donde se tiene en cuenta las precedencias y tiempos de cada una, armando un grafo en donde se pueden estimar los tiempos totales de duración del proyecto, la ruta crítica y las holguras.

PMI: Project Management Institute, Instituto para la Administración de Proyectos, es un organismo internacional que define estándares para la gerencia de proyectos.

PMBOOK: Project Management Body of Knowledge. Es una guía metodológica para la gerencia de proyectos, definida por el PMI – Project Management Institute

BIBLIOGRAFÍA

Matsachusetts Institute of Technology Open Course Ware,
Sloan School of Management MBA – Master Business Administrator
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb>

Harvard University. Harvard Business School Institute for Strategy and competitiveness
<http://www.isc.hbs.edu> - <http://hbswk.hbs.edu/>

Universidad de Los Andes MBA – Maestría en Administración de Empresas
<http://www.uniandes.edu.co>

Universidad de la Sabana. INALDE – Instituto de Alta Dirección Empresarial. Programa de Desarrollo Directivo – PDD.
<http://www.inalde.edu.co>

SAP Andina y del Caribe. - <http://www.sap.com>

Project Management Institute, Inc. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – Tercera Edición. Guía del PMBOOK, 2004. ISBN: 1-930699-73-5 - <http://www.pmi.org>

Harvard Business Review. Cómo medir el rendimiento de la empresa – 1 ed. Buenos Aires: Deusto, 2004. ISBN: 950-857-023-7

Estadísticas de Netcraft con respecto a la utilización de Apache e Internet Information Server, como Servidores Web.

http://news.netcraft.com/archives/2007/08/06/august_2007_web_server_survey.html

Portal sobre la gestión de los recursos humanos en las organizaciones.
<http://www.losrecursoshumanos.com/>



Marco Tulio Astudillo Cerón

Ingeniero de Sistemas - Universidad Piloto de Colombia. Especialista en Sistemas Gerenciales de Ingeniería - Pontificia Universidad Javeriana. Estudiante de Contaduría Pública de la Universidad Libre - Seccional Cali. Consultor en implementación y desarrollo de proyectos en Tecnología Informática. Entre los desarrollos destacados se encuentra el desarrollo el Sistema de Cartera de la Secretaría de Vivienda del Municipio de Cali, desarrollo del portal de comercio electrónico de la Proveduría Virtual y Logística de la fundación Fundecomercio - Fenalco - Bogotá, Actualmente es Jefe de Sistemas de Ingenieros Asociados Contratistas - Ingacon Ltda contratista de Telefónica Telecom.