

LOS BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA ERP EN LAS EMPRESAS
COLOMBIANAS – ESTUDIO DE CASO

MARÍA EUGENIA CORTÉS VÁSQUEZ

HERNANDO DARÍO RODRÍGUEZ POSTERARO

TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
MAESTRÍA EN DIRECCIÓN Y GERENCIA DE EMPRESAS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
BOGOTÁ, D.C. 2011

LOS BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA ERP EN LAS EMPRESAS
COLOMBIANAS – ESTUDIO DE CASO

MARÍA EUGENIA CORTÉS VÁSQUEZ

HERNANDO DARÍO RODRÍGUEZ POSTERARO

TRABAJO DE GRADO

TUTOR:

DIEGO FERNANDO CARDONA MADARIAGA

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
MAESTRÍA EN DIRECCIÓN Y GERENCIA DE EMPRESAS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
BOGOTÁ, D.C. 2011

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	2
1.1. LA INFORMACIÓN	2
1.2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	6
1.3. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	15
CAPÍTULO II - EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
2.1. Identificación del problema.....	18
2.2. Justificación	19
2.3. Pregunta de Investigación.....	19
2.4. Objetivos.....	20
2.5. Selección de la muestra, metodología e indicadores utilizados	21
CAPÍTULO III - LOS SISTEMAS ERP	25
3.1. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS ERP	25
3.2. DEFINICIONES DE SISTEMAS ERP	27
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ERP	28
3.4.1. SISTEMA PROPIETARIO	30
3.4.2. SISTEMA OPENSOURCE	31
3.4.3. MODALIDAD SAAS	31
3.5. COSTOS DE IMPLANTAR UN SISTEMA ERP.....	34
3.6. BENEFICIOS DE IMPLANTAR UN SISTEMA ERP	37

CAPÍTULO IV LOS SISTEMAS ERP EN COLOMBIA - CASOS DE ESTUDIO.....	44
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	69

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Papel de las tecnologías de información.....	7
Ilustración 2 Modelo Feeny y Willcoks	11
Ilustración 3 Infraestructura de TI propuesta por Laudon y Laudon	14
Ilustración 4 Los sistemas de información	15
Ilustración 5 Modelo de información Andreu, Ricard y Valor	18
Ilustración 6 Esquema de sistemas ERP	27
Ilustración 7. Distribución costos proyecto implantación sistema ERP.....	40
Ilustración 8 Mercado de sistemas ERP 2010.....	41
Ilustración 9 Marco integrado de implantación de un sistema ERP.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Indicadores utilizados en el estudio.....25

Tabla 2 Ventajas y desventajas de sistemas ERP.....37

RESUMEN

El objeto de este trabajo es establecer, mediante el método de estudio de caso, los beneficios tangibles que para las empresas colombianas puede generar la implantación de un sistema ERP. Se inicia con la revisión del concepto de información, tecnología de información y sistemas de información. En esta parte se efectúa un recorrido teórico de la importancia de los sistemas de información y el diferente tratamiento que se ha dado a este concepto. En la segunda parte, se exploran los sistemas ERP, sus principales características, beneficios, factores críticos de éxito y costos de implantación. Finalmente, en la tercera parte, se presentan los resultados del estudio de caso sobre cinco empresas colombianas, que implementaron sistemas ERP, observando su desempeño individual y frente a las empresas de su subsector económico mediante el uso de 36 indicadores clasificados para medir liquidez, endeudamiento, rentabilidad, actividad y crecimiento.

ABSTRAC

The purpose of this paper is to establish through case study method, the tangible benefits for Colombian companies can generate the implementation of an ERP system. It begins with a review of the concept of information, information technology and information systems. This part makes a theoretical path of the importance of information systems and the different treatment is given to the concept. In the second part explores the ERP systems, their main features, benefits, critical success factors and implementation costs. Finally, the third part presents the results of the five case studies of Colombian companies that implemented ERP systems, noting their individual performance against companies and their economic subsector using 36 indicators to measure classified liquidity, debt, profitability, activity and growth.

INTRODUCCIÓN

La información y el apoyo que brindan los sistemas de información son parte integral de nuestra sociedad. Los avances tecnológicos, la cada vez mayor omnipresencia de internet en la vida cotidiana, hacen que la sociedad sea denominada una sociedad global de la información. Las empresas no son ajenas a la necesidad de manejar información interna y externa, a mejorar la calidad de la información que generan y procesan, a estar al día en la utilización de las herramientas informáticas que pueden generar una mejor utilización de los recursos y a la posibilidad de atraer tanto nuevos clientes como mercados.

Las empresas en todo el mundo invierten altas sumas en la implantación de sistemas de información sobre los cuales se espera un retorno significativo en beneficios tangibles e intangibles. Tal vez uno de los más polémicos sistemas de información son los denominados sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) por su elevado costo y por la alta posibilidad de fracaso en el proceso de implantación. Este proceso implica para la empresa el rediseño de procesos, una labor de adaptación de los empleados a sus nuevas funciones y un cambio de mentalidad en toda la compañía. Las experiencias a nivel mundial hablan de excepcionales casos de éxito como de estruendosos fracasos.

Las empresas colombianas no han sido ajenas a la adopción de esta clase de sistemas de información y es por esto que el objetivo de este trabajo es establecer, mediante el método de estudio de caso, los beneficios tangibles que para las empresas colombianas puede generar la implantación de un sistema ERP.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1. LA INFORMACIÓN

Se define información como “todo dato sensorial que sirve para reducir el nivel de incertidumbre o reforzar el nivel de certidumbre ya existente”¹, también se define como “la transmisión a un ser consciente de una idea, una significación, por medio de un mensaje más o menos convencional y por un soporte espacio tiempo”². También puede ser la significación que el hombre atribuye a los datos por medio de convenciones conocidas, utilizadas en su representación numérica, alfabética, de carácter diverso o por el lenguaje usual³.

El hombre ha tenido desde siempre la necesidad de realizar cálculos mecánicos. Los principales hitos en la satisfacción de esta necesidad inician con la invención del ábaco en China, cinco mil años antes de Cristo⁴; posteriormente con la regla de cálculo atribuida a John Napier en el siglo XVI, la calculadora de Pascal desarrollada en 1642, el sistema de tarjetas perforadas para procesar datos de Herman Hollerith en 1880⁵, la máquina diferencial para solucionar problemas matemáticos complejos de Charles Babagge, creada en el siglo XIX, que incluía como flujo de entrada tarjetas perforadas, una memoria para almacenar datos, un procesador que efectuaba las operaciones matemáticas y una

¹ RODRIGO ALSINA, Miquel. Teorías de la comunicación. Publicacions de la Universitat Jaume 1. Barcelona. 2001. Página 39

² ALONSO RIVAS, Gonzalo. Auditoría informática. Ediciones Diaz de Santos S.A.. Madrid. 1988. Página 1

³ ALONSO RIVAS, Gonzalo. Ídem.

⁴ PEREZ HERNÁNDEZ, María Gabriela, DUARTE, Abraham. La Informática, presente y futuro de la Sociedad; Editorial DYKINSON, Madrid, 2006. Página 29

⁵ V.K., Jain, Basic computer Programming, Pustak Mahal Publishers, 1995, Delhi. página 11

impresora⁶. Más tarde, con el desarrollo de los tubos de vacío, aparecen en 1943 el Colossus que fue utilizado para decodificar mensajes de radio durante la Segunda Guerra Mundial por parte de los aliados, el Eniac desarrollado en 1946⁷ y que ocupaba una superficie de 163 m² y el Univac I que se considera la primera computadora comercial producida en 1951.

La segunda generación de computadoras surge con el desarrollo del transistor en 1948 por John Burdeen, Walter H. Brattain y William B. Shockley⁸, la tercera generación de computadores se establece a partir de 1964 con el desarrollo de los circuitos integrados de transistores, denominados simplemente “circuitos integrados”. La cuarta generación aparece a partir del desarrollo por parte de Intel de los llamados microprocesadores, hacia 1974. La quinta generación está siendo desarrollada a partir del concepto de “inteligencia artificial” que consiste básicamente en que el computador, a partir de la información que procesa, pueda tomar decisiones.

El insumo para el procesamiento o cálculo mecánico es la información, también es el factor clave en la toma de decisiones empresariales. La información se puede considerar como representación de una materia concreta a partir de la teoría de la información de Shannon⁹; este autor formula su teoría en 1948 y se preocupa por la transmisión de la información y la cantidad que puede transmitir un sistema artificial. A partir de este trabajo se acuña el término bit que hoy se maneja. Weaver extrapola la formulación de Shannon

⁶ PEREZ HERNÁNDEZ, María Gabriela, DUARTE, Abraham. La Informática, presente y futuro de la Sociedad; Editorial DYKINSON, Madrid, 2006. Página 31

⁷ V.K., Jain, Basic computer Programming, Pustak Mahal Publishers, 1995, Delhi. página 14

⁸ Ibid página 15.

⁹ CORREA VILLA, Mauricio. Fundamentos de la teoría de la información. Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín. 2008. Página 11

a las interacciones humanas superando los límites del concepto técnico¹⁰. En posteriores desarrollos de esta teoría, se encuentran autores como Escarpit, 1977, que hace énfasis en el canal de comunicación¹¹.

La información para Shapiro y Varian¹² tiene un costo de producción bastante alto pero un costo marginal relativamente bajo, casi cualquier contenido puede ser digitalizado: texto, imágenes, videos, música, etc. Esto significa que producir información puede ser costoso pero reproducirla tiene un costo ínfimo. El valor de la información la fija el productor de acuerdo al valor que para el consumidor puede tener pero no por el costo de producirla. Es un bien que el consumidor debe “experimentar” para darle el valor, igualmente la fuente que lo produzca también puede generar una mayor credibilidad y valor de la información, no es lo mismo leer el Wall Street Journal que un periódico regional para considerar las tendencias del mercado de acciones en la Bolsa de New York.

Desde el punto de vista práctico, la información debe tener características que la hagan valiosa. Ser fiable por la confianza en la fuente que la produce, ser relevante para las necesidades del mecanismo referencial, tener el nivel de detalle o adecuación entre la profundidad y la cantidad de información requerida por el mecanismo referencial que la utilizará, ser exhaustiva para que cubra la mayor cantidad posible de aspectos relevantes sobre el tema, ser puntual o tener adecuación temporal entre la necesidad del mecanismo referencial y su obtención, ser comprensible o tener un grado de entendimiento para el mecanismo referencial que lo utiliza¹³. Además debe ser verificable, es decir, que pueda

¹⁰ AREITIO, Gloria, Areitio, Ana. Información, Informática e Internet: del ordenador personal a la Empresa 2.0. Editorial Visión Libros, España. 2009. Página 53

¹¹ RENDON ROJAS, Miguel Ángel. Bases teóricas y filosóficas de la bibliotecología. Segunda edición, México. UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. 2005. Página 153

¹² SHAPIRO, Carl, Varian Hal R.. Information rules: a strategic guide to the network economy. Harvard Business School Press. 1999. 352 páginas.

¹³ AREITIO, Gloria, Areitio, Ana. Información, Informática e Internet: del ordenador personal a la Empresa 2.0. Editorial Visión Libros, España. 2009. Página 73

ser contrastada y comprobada y debe poderse cuantificar la relación costo beneficio de obtenerla¹⁴.

La información se ha convertido en un importante activo para la sociedad. Como afirma Drucker, en los últimos cuarenta años el capitalismo se ha transformado en un “capitalismo de información”, las compañías que están ocupando el centro de la actividad económica son las que producen y distribuyen conocimiento y no objetos¹⁵. Las organizaciones dependen cada vez más del uso inteligente de la información y de las tecnologías de la información para ser competitivas, y se van convirtiendo en organizaciones intensivas en información; la sociedad industrial de los países desarrollados se ha transformado en una sociedad de información¹⁶. La evidencia en el desarrollo de la economía capitalista, ha llevado a un reconocimiento general de la información como recurso económico fundamental, junto a los tradicionales factores considerados por la teoría económica: tierra, trabajo y capital. Desde esta perspectiva, las empresas deben tener una visión clara de cómo la información ayuda a generar valor y cuál es el valor de esta información. El valor de la información no debe ser entendido como el costo de mercado, que es relativamente bajo en lo referente a recolección, almacenamiento y distribución, el valor se encuentra en el valor de uso que para la empresa tenga a través de los sistemas de información¹⁷.

Para abordar el análisis de los sistemas de información (SI), es necesario definir la diferencia entre los SI y las tecnologías de la información (TI); estas son el medio,

¹⁴ SUAREZ REY, Carlos, Gómez Vietes, Alvaro, Sistemas de información: herramientas prácticas para la gestión empresarial. RA- MA. Madrid. 2006. Capítulo 1.

¹⁵ DRUCKER, Peter. La sociedad postcapitalista. Barcelona: Grupo Editorial Norma, 1997. Página 67

¹⁶ CORNELLA, Alfons. [¿Economía de la información o Sociedad de la información?] [on line] disponible en <http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catcomp/material/doc2eco.pdf>. Extraído el 26 de mayo de 2011.

¹⁷ TORRES LOPEZ, Juan. Economía de la comunicación de masas. Madrid: Grupo Cultural Zero, 1985. Página 33.

mientras que aquellos son el fin¹⁸. Generalmente se tiende a confundir estos términos por la necesaria interrelación que existe entre ellos, debido a que las TI se encargan de ejecutar las funciones que se requieren de un SI en cuanto a procesamiento, almacenamiento y distribución de información¹⁹.

1.2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Las TI pueden definirse como “aquella tecnología o combinación de tecnologías que permiten al hombre realizar procesos o productos en los que su capacidad intelectual (cerebro) y su capacidad de manipulación (manos) se sustituyen en parte por sistemas físicos que combinan la tecnología electrónica con otra u otras como la mecánica, la neumática, la fluídica, etc.”²⁰. En este apartado se realiza un recuento cronológico de los diversos enfoques y tratamientos dados a las TI desde 1985 a 2000. El objetivo es mostrar el papel que atribuyen algunos autores a las TI en las organizaciones.

Desde el año 1985 Porter y Millar indicaban que el papel estratégico de las TI no era igual de importante en todas las organizaciones. El valor del contenido informativo en una cadena de producción puede estar en el producto o en el proceso. El contenido informativo del producto y la intensidad informativa de la cadena de producción de valor no eran iguales en todas las empresas²¹. Afirman “En cualquier empresa, la tecnología de la información tiene serios efectos sobre las ventajas competitivas en coste o en

¹⁸ LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de información general administración de la empresa digital. México: Pearson educación 2004

¹⁹ McLEOD, Raymond. Sistemas de información gerencial, 7ª. Ed. Prentice Hall Hispanoamérica S.A. México. 2000. Página 9

²⁰ GONZÁLEZ RUIZ, Manuel, Mandado Perez, Enrique. La innovación tecnológica y su gestión. Marcombo. Barcelona. 1989. Página 86.

²¹ PORTER Michel E. y Millar, V.E. Como Obtener Ventajas Competitivas por medio de la Información. Harvard Deusto Business Review. Barcelona, 1985. Página 116

diferenciación. Dicha tecnología afecta a las actividades mismas creadoras de valor, o permite a la empresa obtener ventaja competitiva explotando los cambios producidos en el ámbito de la competencia”²².

Describen cómo el papel de las TI cambia dentro de las organizaciones y pasa del ámbito meramente administrativo, labores de contabilidad y otras, a ser parte de la cadena de valor de las empresas y constituir una parte fundamental de ellas. En la siguiente ilustración se resume el papel de las TI.



Ilustración 1 Papel de las tecnologías de información

Fuente Porter y Millar²³

Hacia 1989 John F. Rockart, propuso que las TI proporcionarían un nuevo enfoque para resolver uno de los problemas más antiguos de la organización: la gestión. Esto se logra mediante la “Gestión eficiente de la interdependencia” que consiste en la capacidad que

²² Ibid página 126.

²³ 81. PORTER Michel E. y Millar, V.E. Como Obtener Ventajas Competitivas por medio de la Información. Harvard Deusto Business Review. Barcelona, 1985. Página 117

tienen las TI en una empresa para armonizar las relaciones entre las diferentes áreas y unidades estratégicas de negocio²⁴.

Cash, McFarlan y McKenney, 1990, consideraban que la caída en el costo de las TI incorporadas a los SI de una empresa permitían que las empresas redistribuyeran sus activos y replantearan la estrategia, permitiéndoles contar con medios más efectivos para aumentar su cuota de mercado de forma duradera. Igualmente si las directivas de las empresas se preocupan por la difusión de las nuevas tecnologías al interior de sus organizaciones, generan mayor valor que las empresas tradicionales²⁵.

Michael Scott Morton, 1991, consideraba la información como la savia vital de cualquier organización. Recogiendo parte de lo expresado por Porter, Millar y Rockart, entre otros, resalta la importancia de la información para diferentes propósitos, tanto en la producción como en la coordinación de las actividades que se realizan en una organización. De esta manera, las TI afectan tanto la producción como las actividades de coordinación expresándose, principalmente en la producción, donde las diferencias son más notables para aquellos trabajos en los que la información es fundamental. En lo que se refiere a las actividades de coordinación, estas se ven afectadas por la reducción en términos de distancia y tiempo. Otro aspecto de la coordinación es la memoria de organización, y en esta dimensión se dice que tienen una gran influencia debido a la posibilidad de crear bancos de información²⁶.

²⁴ Rockart, J. F. and Scott Morton, M. S.. Implications of Changes in Information Technology for Corporate Strategy. Interfaces. Vol. 14, No. 1, Strategic Management (Jan. - Feb., 1984), pp. 84-95. (article consists of 12 pages) Published by: INFORMS Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/25060522>

²⁵ WATKINS, Jeff. Information technology, organisations, and people. Routledge. London. 1998. Página 127

²⁶ SCOTT, Michael. The Corporation of the 1990s: Information Technology and Organizational Transformation. Oxford University Press. New York. 1991.

Erick Clemons y Michel Row, 1991, expresaban que todas las empresas debían avanzar en la utilización de las TI para evitar perder competitividad, sin embargo, la ventaja competitiva de utilizar las TI, eventualmente desaparecería por el efecto imitación que se presenta en los mercados. Las empresas mantienen su ventaja competitiva en el uso de TI mediante la implantación de barreras para la imitación o por ser pioneros en su implantación. El argumento principal para afirmar que las TI no generan ventajas competitivas sostenibles para las empresas por sí solas se basa en que proporcionan valor mediante el incremento de la coordinación de las eficiencias internas y externas, mientras que las empresas que no adopten dichas TI incurrirán en altos costes de estructura y en desventajas competitivas²⁷.

Ross, Beath y Goodhue, 1996, establecen que las empresas cuentan con recursos como las TI, las personas expertas en cada unidad de negocio y los intangibles de la organización. La estrecha relación que se establece entre estos recursos permite alcanzar los objetivos estratégicos la organización, y se establece una complementariedad de los recursos de la empresa apoyados por las TI²⁸.

Chirs Freeman y Luc Soete, 1996, principales exponentes del enfoque sistémico de las TI, consideran que las tecnologías no se desarrollan en forma aislada sino conectadas unas con otras, en sistemas; en estos sistemas participan los stakeholders²⁹ de la organización apoyándose recíprocamente y aprovechando la experiencia, el desarrollo de proveedores, la educación de los consumidores y otras externalidades creadas en estas redes. Establecen que las principales ventajas de las TI son: La velocidad y precisión al procesar

²⁷ CLEMONS, E.K. y ROW, M.C. : Strategic and competitive information systems. Management Information Systems Quarterly, vol. 12,n ° 2,1995. Páginas 275-292.

²⁸ BENAROCK, Michel, Option-based management of risk in information systems planning. William King, editor. Planning for Information Systems. Advances in Management Information Systems, vol 14. Armonk, N.Y.: M.E.Sharpe. 2009. Páginas 318- 340. Página 99

²⁹ Stakeholders: grupos de interés que tienen influencia sobre una organización como los empleados, los clientes, los proveedores de bienes y servicios, los proveedores de capital, el gobierno y la sociedad.

y transmitir las Informaciones; la capacidad de almacenar una gran cantidad de información; el acrecentar la flexibilidad en las operaciones de organización, diseño, marketing y administración; la creación de redes al interior de una empresa, entre las empresas y entre los individuos y las organizaciones y la expansión de la información³⁰.

Edward, Ward y Bytheway, 1997, consideran que las empresas deben establecer una estrategia de frente a las TI sobre la forma como se adquieren, utilizan, controlan y gestionan. Esta estrategia es genérica y debe obedecer al entorno para ubicar oportunidades y amenazas y al ámbito interno para detectar fortalezas y debilidades³¹.

María de los Ángeles Gil, 1997, afirma que las TI están transformando la forma de gestionar las empresas y que cada vez absorben más tiempo y capital de las organizaciones. Han transformado la cadena de producción de valor, los productos y dan mayor contenido informativo a los productos. Las TI sirven de ayuda en el proceso de ejecución de la estrategia. “Mediante el empleo de sistemas de información, las empresas pueden valorar con mayor precisión sus actividades y contribuir para que sus directivos, mejor motivados, lleven a cabo las estrategias con más posibilidades de éxito”³².

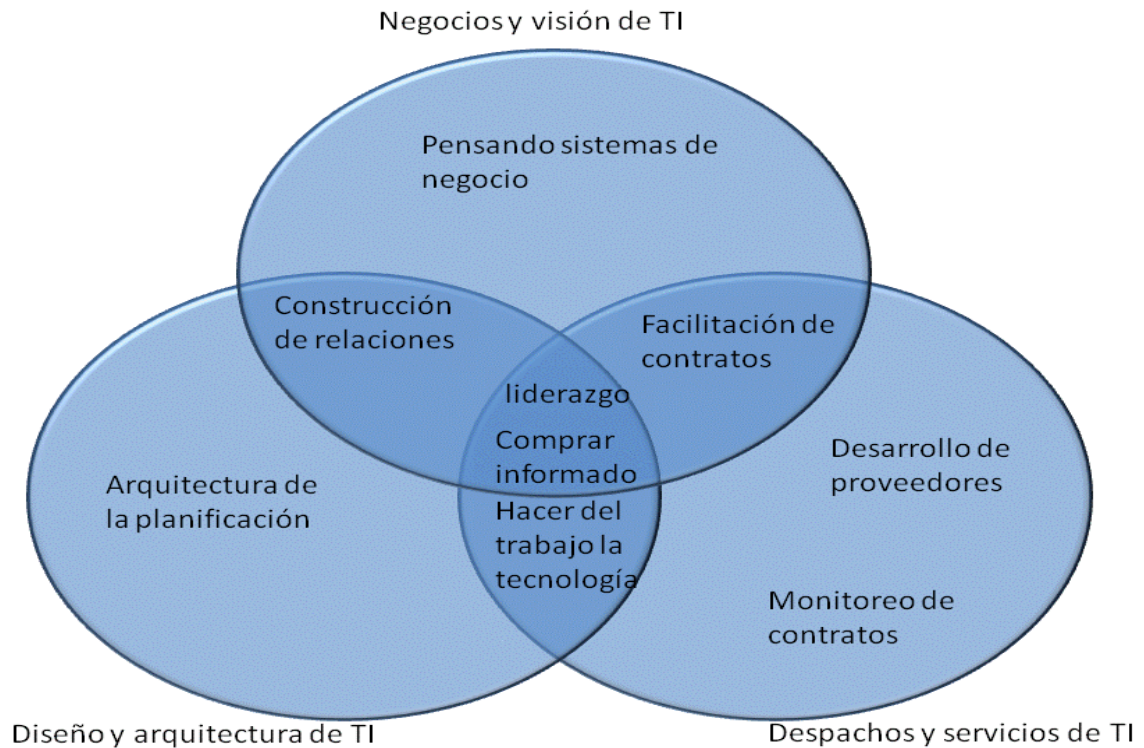
Feeny y Willcocks, publican en 1997, el resultado de un estudio que sugiere nueve características para la función de las TI en las empresas. Resaltan dos asuntos que consideran importantes con relación a las TI, las competencias centrales y la posibilidad de subcontratar las TI. En el siguiente gráfico se resume este modelo que se engloba a

³⁰ FREEMAN, Chris, Soete, Luc. The economics of industrial innovation. MIT Press Edition, London. 1997.

³¹ EDWARDS, C., Ward, J. y Bytheway, D. Fundamentos de Sistemas de Información. Prentice-Hall, 1997. Madrid. 211 páginas.

³² GIL ESTALLO, María de los Ángeles. [Cómo crear y hacer funcionar una empresa: conceptos e instrumentos / María de los Ángeles Gil Estallo; con la colaboración de Fernando Giner de la Fuente.] [7a. ed. revisada y actualizada.] Madrid: ESIC, 2007. Página 187.

partir de tres dimensiones de las TI: los negocios y la visión, el diseño y la arquitectura y los despachos y servicios.



Modelo Feeny y Willcoks³³

Ilustración 2 Modelo Feeny y Willcoks

Las nueve características son las siguientes:

Pensando sistemas de negocio. Asegurar que las TI estén previstas en todos los procesos de negocio. En las organizaciones, donde se atienden las mejores prácticas, las TI contribuyen de manera importante a resolver los problemas de negocio, reingeniería de procesos, desarrollo estratégico y la entrega de e-business.

³³ FEENY, David, Willcocks, Leslie. Managing IT as a Strategic Resource (Information Technology). McGraw-Hill. New York. 1997. 550 páginas.

Construcción de relaciones. Facilitar diálogo amplio, el establecimiento de la comprensión, la confianza y la cooperación entre los usuarios de negocios y especialistas en TI.

Facilitación de contratos. Asegurar el éxito de los contratos existentes para servicios de TI. El facilitador de contratos trata de garantizar que los problemas y los conflictos se resuelvan de forma justa dentro de lo que suelen ser relaciones a largo plazo.

Liderazgo. Integrar los esfuerzos en TI con el propósito del negocio y las actividades. Desarrollar mecanismos de organización, las estructuras, procesos y personal, para manejar con éxito las interdependencias, y asegurarse de que las TI generen valor.

Comprar Informado. Analizar el mercado externo de los servicios de TI para seleccionar una estrategia de abastecimiento que satisfaga las necesidades del negocio y los aspectos tecnológicos; el liderazgo en los procesos de licitación, contratación y los procesos de gestión de servicios. En una organización que ha decidido externalizar servicios de TI, el comprador informado puede jugar un rol importante de asesoría al presidente de la compañía.

Arquitectura de la Planificación. Crear un plan coherente de plataforma técnica que responda a las necesidades actuales y futuras del negocio. El principal reto es anticipar las tendencias tecnológicas para que la organización sea siempre capaz de operar desde una plataforma eficaz y eficiente.

Hacer del trabajo la Tecnología. Conducir rápidamente los problemas técnicos a través del soporte tecnológico e identificar cómo las necesidades del negocio no están satisfechas apropiadamente por la plataforma estándar de la solución.

Desarrollo de Proveedores. Identificar el potencial de valor añadido por los proveedores de las TI. Anclado en la función de suministro del modelo, el desarrollador de proveedores tiene que ver con el potencial de generación de valor agregado a largo plazo por parte de los proveedores. La creación de una relación "ganar-ganar" en la que el proveedor aumenta sus ingresos al ofrecer servicios que aumentan los beneficios empresariales.

Monitoreo de Contratos. Acordar con los proveedores parámetros de rendimiento de servicios estándar de mercado sobre los cuales se desarrollen los contratos de abastecimiento.

Anandhi Bharadwaj, 2000, Considera que las TI poseen los siguientes recursos: Los tangibles que están representados por los diferentes componentes de la infraestructura física de TI. Los recursos humanos asociados a TI que incluye el conocimiento de las herramientas técnicas y de gestión de las TI. Los intangibles asociados a TI, que están representados por los activos de conocimiento, orientación al cliente y sinergias presentes en cada organización. Bharadwaj establece que las TI son capacidades organizativas creadas por la interacción de los citados recursos³⁴.

Laudon y Laudon³⁵, establecen cuatro conceptos generales que se necesitan para entender la computación empresarial: la cartera de inversiones en TI, la infraestructura de TI, la lógica de negocios y la arquitectura de información. Una preocupación permanente

³⁴ BHARADWAJ, Anandhi. A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. Management Information Systems Research Center, University of Minnesota. MIS Quarterly, Vol. 24, No. 1 (Mar., 2000), pp. 169-196. <http://www.jstor.org/stable/3250983> . Accessed: 31/05/2010 08:42

³⁵ LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de información general administración de la empresa digital. México: Pearson educación 2004

de las compañías es la relacionada con el rendimiento que produce la cartera de inversiones en tecnología.

La inversión en tecnología de información redundante en la compra de equipo TI, software y recursos humanos necesarios para operar el equipo. Esta es la infraestructura de tecnología de información (TI) de la compañía. La infraestructura de TI es una lista de materiales que se puede describir en términos de una lista de hardware, software y empleados. Si se toman malas decisiones, la cartera de TI tendrá un rendimiento muy bajo.

Si los administradores quieren que la infraestructura de TI sirva para apoyar la lógica de negocios, tendrán que diseñar aplicaciones del mundo real, sistemas y redes que apoyan los procesos de negocios clave. El conjunto resultante de aplicaciones, y su relación con la lógica de negocios de la compañía, es la arquitectura de información o forma general de TI de la compañía. La arquitectura de información es el punto de unión entre el hardware y el negocio.

En la siguiente ilustración se resume la infraestructura típica de TI que tiene una empresa.



Ilustración 3 Infraestructura de TI propuesta por Laudon y Laudon

Fuente: LAUDON³⁶.

³⁶ LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de información general administración de la empresa digital. México: Pearson educación 2004.

1.3. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los SI, desde el punto de vista de las empresas, se pueden definir como “un conjunto de recursos técnicos, humanos, y económicos, interrelacionados dinámicamente y organizados en torno al objetivo de satisfacer las necesidades de información de una organización empresarial para la gestión y la correcta adopción de decisiones”³⁷.

Los SI se pueden clasificar en tres clases como se describe en la siguiente ilustración: En primer lugar los sistemas operativos o transaccionales que automatizan procesos como pagos, cobros, entradas y salidas de información en la organización. En segundo término se encuentran los sistemas tácticos que apoyan el proceso de toma de decisiones en las organizaciones. Finalmente se encuentran los sistemas estratégicos que utilizan la información para desarrollar ventajas competitivas³⁸.



Ilustración 4 Los sistemas de información

Fuente: Construcción a partir de Laudon y Laudon op. cit. y Dasilva³⁹

³⁷ DE PABLOS HEREDERO, Carmen, López-Hermoso Agius, Martín-Romo Romero, Santiago, Medina Salgado, Sonia. Informática y comunicaciones en la empresa. Madrid. Esic Editorial. 2004. Página 34.

³⁸ DE PABLOS HEREDERO, Carmen, López-Hermoso Agius, Martín-Romo Romero, Santiago, Medina Salgado, Sonia. Informática y comunicaciones en la empresa. Madrid. Esic Editorial. 2004. Página 40.

³⁹ DASILVA, Reinaldo O. Teorías de la administración. Thomson. México. 2002. 523 páginas.

Diferentes autores han estudiado la relación entre los SI y el desarrollo de la estrategia empresarial. Uno de los más importantes es Michel Porter quien considera que los SI afectan la competencia a través de las siguientes formas:

“-Modifica la estructura del sector y, con ello altera las reglas de la competencia.

-Crea ventaja competitiva al dotar a las empresas de nuevos medios de superar a sus competidores.

-Origina negocios totalmente nuevos, por lo general a partir de las operaciones actuales de una empresa”⁴⁰.

A través del modelo de las cinco fuerzas competitivas: Los competidores existentes, los competidores potenciales, los productos sustitutivos, el poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los clientes, se manifiesta la influencia de los SI en el cambio que genera en las relaciones de competencia, el mercado, el conocimiento de clientes y proveedores y las reglas de la competencia.

La Teoría General de Sistemas expuesta por Bertalanffy en 1978, aplicada a las organizaciones, define a un sistema como el conjunto de elementos en interacción continua que, actuando en un determinado entorno, persiguen la consecución de uno o varios objetivos. A partir de esta definición, la organización es un sistema abierto con varios subsistemas en interacción que recibe insumos del medio, los procesa y transforma para obtener productos y/o servicios. A través de la realimentación, el sistema recibe permanentemente información; esto le permite adaptarse y lograr sus objetivos de supervivencia y estabilidad. Se constituye así la información en la variable que relaciona de manera más natural todas las que intervienen en la organización⁴¹, con lo cual los SI se convierten en pieza fundamental para el éxito de las organizaciones.

⁴⁰ PORTER, Michel. Ser competitivos: nuevas aportaciones y conclusiones. Ediciones Deusto. Bilbao. 1999. Página 110.

⁴¹ RAMIREZ, Santiago. Perspectivas en las teorías de sistemas. Siglo XXI. México. 1999.

Davis y Olson, 1987, consideran que la organización es un SI integrado en el que los flujos de información que cada unidad de negocio produce se interrelacionan. Bajo esta óptica, este sistema que es la empresa, se traduce en un conjunto de subsistemas funcionales, en los que existen 3 clases de sistemas: los transaccionales, los estratégicos y los tácticos⁴².

Andreu, Ricart y Valor, definen los SI “como el conjunto formal de procesos que, operando con un conjunto estructurado de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye (parte de) la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección de control correspondientes, apoyando al menos en parte, la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia”⁴³. Proponen una relación de acciones genéricas a nivel estratégico para que los SI tengan un gran potencial de aplicación. Éstas son las relacionadas con el producto, el cliente, los canales de distribución, los proveedores y las de carácter general. Así, la información se convierte en una ventaja competitiva de tal magnitud que ha llevado a calificar a los SI como un recurso estratégico crítico para las organizaciones⁴⁴ como se puede inferir de la siguiente ilustración:

⁴² DAVIS, Gordon B., Olson, Margrethe. Sistemas de información gerencial; McGraw-Hill Latinoamericana, Bogotá. 1987. 718 páginas

⁴³ Citado por FERNANDEZ ALARCON, Vicenc. Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. Ediciones UPC. Barcelona. 2006. Página 14.

⁴⁴ FERNANDEZ ALARCON, Vicenc. Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. Ediciones UPC. Barcelona. 2006. 217 páginas.

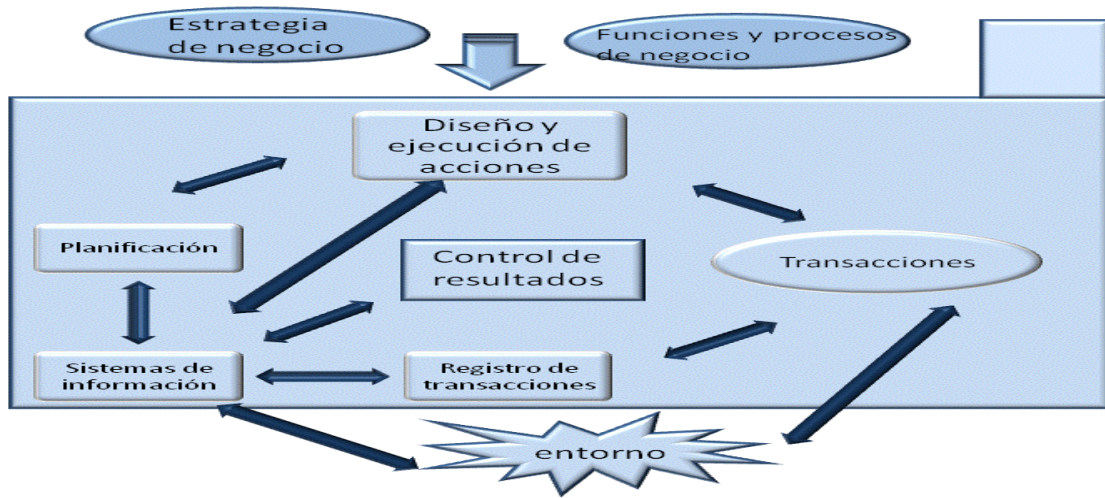


Ilustración 5 Modelo de información Andreu, Ricard y Valor

Fuente: Modelo de información Andreu, Ricard y Valor⁴⁵

CAPÍTULO II - EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Identificación del problema

La hipótesis central del trabajo es que los sistemas ERP generan valor y transforman las empresas. Las hipótesis derivadas son: Los sistemas ERP generan una ventaja competitiva a las empresas que los implantan. La inversión en estos sistemas hace que la empresa tenga un mayor valor frente a otras empresas del sector. Los sistemas ERP transforman la cultura de las empresas donde son implantados. Los procesos administrativos de las empresas se ven altamente impactados por la implantación de sistemas ERP. El personal de las empresas percibe que se genera un cambio en la forma de trabajo y en las relaciones interpersonales. En la empresa se genera un cambio de roles, un achatamiento de la estructura de mando y una mejora de los perfiles de los

⁴⁵ FERNANDEZ ALARCON, Vicenc. Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. Ediciones UPC. Barcelona. 2006. Página 15.

empleados. Las directivas de la empresa ven un cambio en la trazabilidad de las operaciones y pueden estimar donde se presentan oportunidades de mejora⁴⁶.

2.2. Justificación

La información se ha convertido en el catalizador del crecimiento de la economía global y el principal activo de nuestra sociedad. La función del ordenador con el poder de la comunicación se ha convertido en una segunda revolución industrial. Hoy se aprecia que la unificación y no la separación es el elemento clave. Gracias a las redes informáticas, las empresas se han acercado tanto a los clientes como a los proveedores sin medir fronteras. Así mismo, es un verdadero reto para las empresas recopilar, almacenar, clasificar, procesar, comunicar y utilizar la información disponible, el cual impacta directamente en la gestión de las organizaciones y en la toma de decisiones. La comprensión de este impacto cobra mayor relevancia cuando las organizaciones se esfuerzan por mejorar su calidad y competitividad en un mundo que cada vez exige una mayor diferenciación de las organizaciones. Es aquí donde los sistemas ERP adquieren su mayor importancia por la capacidad de administrar, centralizar y manejar la información de la compañía.

2.3. Pregunta de Investigación

Los sistemas de información ERP generan valor y transforman las empresas.

Los sistemas ERP generan una ventaja competitiva a las empresas que los implantan.

La inversión en estos sistemas hace que la empresa tenga un mayor valor frente a otras empresas del sector

⁴⁶ Tomado del anteproyecto del trabajo presentado el 11 de agosto de 2009.

Los sistemas ERP transforman la cultura de las empresas donde son implantados.

Los procesos administrativos de las empresas se ven altamente impactados por la implantación de sistemas ERP.

El personal de las empresas percibe que se genera un cambio en la forma de trabajo y en las relaciones interpersonales.

En la empresa se genera un cambio de roles, un achatamiento de la estructura de mando y una mejora de los perfiles de los empleados.

Las directivas de la empresa ven un cambio en la trazabilidad de las operaciones y pueden estimar donde se presentan oportunidades de mejora.

2.4. Objetivos

El objetivo de nuestra investigación es establecer la importancia de los sistemas de información ERP en la generación de valor en las empresas.

Desde diferentes puntos de vista teórico, se han asignado roles a los componentes de una organización, a las personas, a las máquinas, a los procesos, a los clientes, a los proveedores, al ambiente, etc. Un componente de las organizaciones que ha ganado importancia en los últimos veinte años ha sido el de los sistemas de información. En algunas organizaciones son el centro del negocio, en otras se han convertido en una carga, en otras han facilitado el manejo y administración de gigantes conglomerados, pero sin lugar a dudas, en todas se considera importante contar con sistemas de información, bien sea para generar valor en la empresa, por moda, por una corazonada de los directivos, porque la competencia lo tiene o por cualquier razón aducida para invertir en sistemas de información ERP.

2.5. Selección de la muestra, metodología e indicadores utilizados

Debido a las dificultades para acceder a la información de las empresas que han efectuado implantaciones de sistemas ERP, se decidió recurrir a ubicar la muestra para el estudio a partir de internet. Se utilizó el método de selección intencional de la muestra con el propósito de ubicar específicamente las empresas que hubieren efectuado procesos de implantación de sistemas ERP⁴⁷.

Con este fin, se extrajo la información disponible en los portales de las tres principales casas productoras de sistemas ERP que tienen sede en Colombia⁴⁸: SAP, ORACLE y MICROSOFT⁴⁹ acerca de las empresas colombianas que hubieren efectuado implantación de sistemas ERP en los últimos años; de esta muestra salieron cerca de veinte empresas. Luego se consultaron los estados financieros publicados en la página de la Superintendencia de Sociedades⁵⁰ con el objetivo de ubicar cada una de las empresas obtenidas en la muestra anterior. El principal criterio era que se encontraran los estados financieros de cada empresa y de un número significativo de empresas de su subsector CIIU⁵¹ para el año de implantación del sistema ERP y para por lo menos dos años antes y dos años después.

⁴⁷ El método de selección intencional es conveniente para este tipo de investigaciones en que la muestra es reducida y se quiere que los objetos de muestra cumplan los requisitos objeto de la investigación. Ver GOMEZ BARRANTES, Miguel. Elementos de Estadística Descriptiva. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José de Costa Rica. 2003. Página 13.

⁴⁸ De acuerdo con Forrester, SAP y ORACLE son los numero uno y dos en el mercado de ERP a nivel mundial para el año 2010, Microsoft ocupa el quinto lugar después de SAGE e INFOR que no tienen oficina en Colombia.

⁴⁹ <http://www.sap.com/colombia/index.epx>, <http://www.oracle.com/lad/index.html> y <http://www.microsoft.com/es/co/> La información se extrajo el 18, 19 y 20 de noviembre de 2009.

⁵⁰ <http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/index.jsp> la información se extrajo el 18 y 19 de noviembre de 2009 y el 19 de marzo de 2011.

⁵¹ CIIU Clasificación Internacional Uniforme de actividad Económica.

En la selección de estas empresas quedaron las cinco finalmente elegidas que se relacionan en los casos de estudio del capítulo IV: Constructora Colpatria, Corpacero, Harinera del Valle, Proficol y Rochem Biocare. Las reseñas de cada empresa que se incluyen en este trabajo, corresponden a la información que se encuentra publicada en los portales de internet de cada proveedor de sistemas ERP. La muestra por productos se desagrega así: una que implantó Microsoft, dos que implantaron ORACLE en cualquiera de sus dos productos JD EDWARDS o PEOPLE SOFT y dos que implantaron SAP.

Los indicadores que se utilizaron para este trabajo se agrupan de acuerdo con la finalidad que se mide en cada uno de ellos⁵². En la siguiente tabla se resumen estos indicadores.

INDICADORES DE LIQUIDEZ	INDICADORES DE RENTABILIDAD
CAPITAL DE TRABAJO	RENTABILIDAD BRUTA
RAZON CORRIENTE	RENTABILIDAD OPERACIONAL
PRUEBA ACIDA	RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO
PASIVO CORRIENTE / INVENTARIOS	RENTABILIDAD DEL ACTIVO TOTAL
INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO	RENTABILIDAD NETA DEL ACTIVO (DUPONT)
PATRIMONIO NETO	EBIT
NIVEL DE ENDEUDAMIENTO	EBITDA
NIVEL DE AUTONOMIA	
ENDEUDAMIENTO SIN VALORIZACIONES	
ACTIVOS FIJOS / PATRIMONIO LIQUIDO	
CONCENTRACION ENDEUDAMIENTO A CORTO PLAZO	
ENDEUDAMIENTO A CORTO PLAZO	
ENDEUDAMIENTO A LARGO PLAZO	
ENDEUDAMIENTO / VENTAS	
ENDEUDAMIENTO FINANCIERO / VENTAS	
CARGA GASTOS NO OPERACIONALES	
INDICADORES DE CRECIMIENTO	INDICADORES DE ACTIVIDAD
PATRIMONIO LÍQUIDO	ROTACION DEL PATRIMONIO LÍQUIDO
PATRIMONIO NETO	ROTACION DEL ACTIVO TOTAL
VENTAS NETAS	ROTACION DEL CAPITAL DE TRABAJO
CAPITAL DE TRABAJO	ROTACION DE CARTERA
FLUJO DE EFECTIVO EN LA OPERACIÓN	PERIODO DE COBRO
FLUJO DE EFECTIVO TOTAL	ROTACION INVENTARIOS
	CICLO OPERACIONAL
	PERIODO DE PAGO A PROVEEDORES

⁵² Se efectuó una revisión de los indicadores financieros que se encuentran en: BRICEÑO RAMIREZ, Hugo. Indicadores Financieros. Editorial Umbral. México. 2006. 105 páginas; ESTUPIÑAN GAITAN, Rodrigo. Análisis financiero y de gestión. ECOE Ediciones. Bogotá. 2006. 406 páginas y con base en la información disponible para las empresas, se construyeron los indicadores aquí relacionados.

Tabla 1 Indicadores utilizados en el estudio

Autores como Hamilton⁵³ hacen una descripción detallada de los indicadores tangibles que deben reflejar los beneficios de la implantación de un sistema ERP. Los principales indicadores que directamente pueden reflejar los beneficios de un sistema ERP son:

- a) El flujo de caja de la operación. Debe aumentar porque se tramitan con más celeridad la toma de pedidos, producción, entrega, facturación y despacho, se cuenta con mayor visibilidad de los cuellos de botella y se cuenta con información oportuna.
- b) Reducción de inventarios. La mejor planeación y trazabilidad de la operación de la empresa, reduce el monto de los inventarios.
- c) Rotación de inventarios. La alta rotación de inventarios es un indicador de que la actividad de la empresa no está generando sobre stocks de materiales y disminuye el riesgo de obsolescencia.
- d) Rotación de la cartera. La reducción en este indicador permite a la empresa contar con los recursos financieros más oportunamente para financiar su operación y puede disminuir la necesidad de recurrir al endeudamiento bancario.
- e) Gastos no operacionales. La disminución de este ratio frente a las ventas indica que la empresa efectúa un mejor control de los gastos no involucrados directamente en la operación.
- f) Rentabilidad operacional. La conjugación de varios indicadores en la operación de la empresa debe reflejarse en una mayor rentabilidad de la operación. La disminución de costos, la mayor rotación del inventario, la disminución del ciclo operacional, entre otros, deberá generar una mayor utilidad por cada peso invertido.

⁵³ HAMILTON, Scott. Maximizing your ERP system: a practical guide for managers. McGraw-Hill. New York. 2003. 382 páginas.

Existen otros beneficios tangibles de la implantación de un sistema ERP que son producto de la mayor oportunidad de la información y se relacionan con el crecimiento de las ventas, el EBITDA, el crecimiento del patrimonio neto, el incremento de la razón corriente, además del resultado directo de la mejora de estos indicadores en el precio de la acción cuando la compañía cotiza en Bolsa.

Para el caso de este trabajo, el enfoque es en los beneficios tangibles que pueden encontrarse en los estados financieros de cada una de las empresas del caso de estudio. Algunos de los beneficios intangibles se encuentran en lo publicado por cada una de las empresas del estudio, por la percepción del personal vinculado a cada proceso de implantación. Este trabajo puede ser una primera aproximación para medir la utilidad de los sistemas ERP en el ámbito de la empresa colombiana.

CAPÍTULO III - LOS SISTEMAS ERP

3.1. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS ERP

Los sistemas ERP tienen su origen en la necesidad del gobierno de Estados Unidos, durante la Segunda Guerra Mundial, de controlar la logística y organización de las diferentes tropas que se encontraban en el campo de batalla. Se utilizaban a través de las enormes computadoras inventadas a principios de los años cuarenta. Este tipo de soluciones tecnológicas, se denominaban sistemas para la Planeación de Requerimiento de Materiales (Material Requirements Planning Systems o MRP Systems).

Finalizada la Segunda Guerra mundial, las empresas norteamericanas, hacia finales de los años 50, adoptan estos sistemas que les permitían llevar un control de diversas actividades como contabilidad (denominado procesamiento electrónico de datos o EDP, electronic data processing) control de inventario, facturación, y pago y administración de nómina⁵⁴. Paralelamente, la evolución de las computadoras permitió que más empresas tuvieran acceso a ellos. Es así como en 1964 con el desarrollo de los microcircuitos de silicio, los fabricantes de computadoras pueden ofrecer una mayor capacidad de procesamiento por un precio menor. Es en esa década que los sistemas MRP (material requirements planning)⁵⁵ evolucionan para integrar y automatizar los procesos de negocio utilizando programas de computador en los denominados mainframes y minicomputadores en los negocios y en la toma de decisiones. Los MRP permiten calcular los insumos y los tiempos de entrega, en combinación con la administración de inventarios, la capacidad de producción y distribución.

⁵⁴ McLEOD, Raymond. Sistemas de información gerencial, 7ª. Ed. Prentice Hall Hispanoamerica S.A. Mexico. 2000. 688 páginas.

⁵⁵ BIGDOLI, Hossein. The Internet Encyclopedia, volume I. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA. 2004. Página 707.

Para la década de los 80 estas soluciones tecnológicas pasaron a usar otras siglas: MRP II o Planeación de los Recursos de Manufactura⁵⁶. Se distinguen de sus antecesores porque permiten la redefinición de los objetivos de producción de manera dinámica y permiten efectuar ejercicios de simulación de escenarios de producción, además de la interconexión con otros sistemas de la empresa.

Hacia los años 90 se busca la integración de los sistemas MRP y MRP II para gestionar la totalidad de las actividades de las empresas a través de flujos naturales de información que hagan visible la totalidad de la operación⁵⁷. Es aquí donde surgen los primeros sistemas ERP que tenían como finalidad integrar todas las operaciones de la empresa en una sola solución informática de forma dinámica y global, no solamente los procesos internos de la organización, sino las relaciones con los proveedores y los consumidores⁵⁸.

Los sistemas ERP, que constituyen el sistema de información sobre el cual se desarrolla este trabajo, han evolucionado para atender toda la cadena de valor de las organizaciones. Es así como los sistemas ERP, se transforman en un conjunto de herramientas que integran SRM (Supplier Relationship Management), CRM (Customer Relationship Management), PLM (Product Lifecycle Management), SCM (Supply Chain Management), CPM (Corporate Performance Management) y HRM (Human Resource Management). En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de un típico sistema ERP.

⁵⁶ ARETIO, Gloria, Areitio, Ana. Información, Informática e Internet: del ordenador personal a la Empresa 2.0. Editorial Visión Libros, España. 2009. 234 páginas.

⁵⁷ SANCHEZ GARRETA, José. Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos. Publicacions de la Universitat Jaume I. Castellón de la Plana. 2003. 133 páginas.

⁵⁸ CARRION, Juan. Estrategia, De la visión a la acción. ESIC Editorial. Madrid. 2007. 463 páginas.

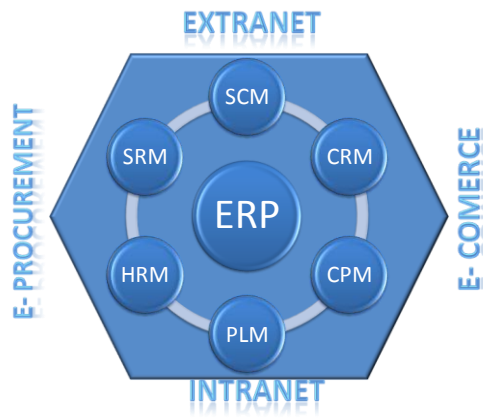


Ilustración 6 Esquema de sistemas ERP

Fuente: elaboración propia basada en Laudon y Sieber.⁵⁹

3.2. DEFINICIONES DE SISTEMAS ERP

Los sistemas ERP tienen, en general, definiciones similares para diferentes autores, aquí se presentan algunas:

“Sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial”⁶⁰.

“Innovación dentro de las aplicaciones empresariales de la tecnología de la información. Las soluciones de este tipo tratan de llevar a cabo la racionalización y la integración entre

⁵⁹ LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de información general administración de la empresa digital. México: Pearson educación 2004. 534 páginas. y SIEBER, Sandra. [Los sistemas de información en la empresa actual: aspectos estratégicos y alternativas tácticas / Sandra Sieber, Josep Valor, Valentín Porta; prólogo de Rafael Andreu.] Madrid: McGraw-Hill, 2006. 244 páginas.

⁶⁰ MUÑIZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004. Página 27.

procesos operativos y flujos de información dentro de la empresa con el objetivo de obtener sinergias entre los recursos que forman la compañía”⁶¹.

“Sistemas de información que integran los procesos claves del negocio de forma tal que la información pueda fluir libremente entre las diferentes partes de la firma, mejorando con ello la coordinación, la eficiencia y el proceso de toma de decisiones”⁶².

3.3. CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS ERP

Un sistema ERP debe cumplir al menos las siguientes características que se destacan al estudiar los autores consultados.

Integralidad: Los sistemas ERP permiten controlar los diferentes procesos de la compañía bajo la premisa de que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente. Controlan y ejecutan las transacciones que constituyen la actividad habitual de la empresa. Esta característica permite efectuar mediciones y seguimiento a los resultados de la compañía y determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos⁶³.

⁶¹ LOPEZ-HERMOSO, José Joaquín. Informática aplicada a la gestión de las Empresas. Esic Editorial. Madrid 2000. Página 76.

⁶² LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de información general administración de la empresa digital. México: Pearson educación 2004. Página 53.

⁶³ LOPEZ-HERMOSO, José Joaquín. Informática aplicada a la gestión de las Empresas. Esic Editorial. Madrid 2000. Página 71.

Modularidad: Los sistemas ERP pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. En la medida que se requieran las funcionalidades se determinan cuáles son los módulos necesarios de configurar⁶⁴.

Adaptabilidad: Los sistemas ERP pueden adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno⁶⁵.

Los sistemas ERP tienen entre sus objetivos principales el satisfacer las diferentes necesidades de información de la empresa para conseguir que los gestores empresariales dispongan de un soporte para tomar decisiones y controlar el cumplimiento de objetivos.

Los sistemas ERP son sistemas integrados en contraposición con el software a la medida diseñado para un cliente en particular. Esto implica que cuando se adquiere un sistema ERP, se obtiene una versión estándar de un producto. Este producto no está diseñado para la empresa que lo compra, pero si tiene algunas características que lo hacen adaptable a las operaciones centrales de la empresa. Para adaptarlo a las necesidades de la empresa, es necesario realizar modificaciones y parametrizaciones; estas adaptaciones, por regla general, no deben superar el 30% de la solución informática completa para garantizar el éxito de la implantación⁶⁶.

⁶⁴ MUÑOZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004. Página 36.

⁶⁵ DE PABLOS HEREDERO, Carmen, López-Hermoso Agius, Martín-Romo Romero, Santiago, Medina Salgado, Sonia. Informática y comunicaciones en la empresa. Madrid. Esic Editorial. 2004. Página 278.

⁶⁶ Este porcentaje de personalización es el límite aconsejable para no generar problemas en la implantación. Lo recomiendan consultoras como Gartner y Forrester. www.forrester.com y <http://www.gartner.com>.

Un aspecto importante a entender cuando se plantea la adquisición de un sistema ERP es que éstos no pueden ser usados simplemente instalando el programa desde un CD en la empresa. Se precisan los servicios de una empresa distribuidora que pueda dar soporte a la implantación y de un equipo consultor experto en la herramienta que asesore a la empresa en el proceso de implantación y genere las personalizaciones que se consideren necesarias. El tiempo requerido para esta tarea varía según el sistema, los módulos implementados, el tamaño de la empresa y las necesidades concretas. SAP y ORACLE estiman que el tiempo de implantación para una empresa pequeña es de 6 a 8 meses. Mientras que para una empresa mediana o grande este lapso de tiempo puede variar de 18 a 24 meses dependiendo de la complejidad de las operaciones de producción, logística, ventas, marketing, gestión humana, mantenimiento e inventarios que serán objeto del nuevo sistema; igualmente dependerá del nivel de personalizaciones⁶⁷.

3.4. TIPOS DE SISTEMAS ERP

3.4.1. SISTEMA PROPIETARIO

Los sistemas propietarios son aquellos que requieren del pago de una licencia para poder ser utilizados. Esta licencia se suele pagar por número de usuarios y puede llegar a representar un 30% de la implantación total del sistema⁶⁸. Existen sistemas ERP propietario que pertenecen a grandes desarrolladoras de software como SAP, ORACLE, SAGE, Infor, EPICOR, ABAS, Kronos, Lawson, Tivs, UNIT4 y Microsoft, entre otros.

⁶⁷ La estimación de la duración de proyectos de implantación ERP se tomó de las páginas de SAP <http://www.sap.com/colombia/index.epx> extraído el 29 de enero de 2011, y ORACLE <http://www.oracle.com/lad/index.html> extraído el 2 de marzo de 2011, adicionalmente se consultaron las estadísticas de Forrester www.forrester.com extraído el 26 de noviembre de 2010.

⁶⁸ Cálculos realizados por Forrester. www.forrester.com

3.4.2. SISTEMA OPENSOURCE

Una alternativa a los sistemas ERP propietario son los sistemas ERP Opensource o de software libre. En ocasiones se confunde el término libre con gratis y en este caso los términos no son equivalentes, igualmente los paquetes de software opensource no siempre son desarrollados por personas o entidades sin ánimo de lucro⁶⁹. Las empresas que desarrollan este tipo de sistemas suelen contar con un conjunto de socios de negocios que ofrecen los servicios de implantación, configuración, parametrización y formación de usuarios en sus aplicaciones. Igualmente, ofrecen para nuevos socios de negocios o clientes, cursos de entrenamiento o capacitación. Sin este tipo de opciones es muy difícil llevar a cabo la configuración, parametrización e implantación del sistema, debido a que conocer el funcionamiento de un sistema puede ser bastante complicado.

La ventaja de usar aplicaciones de código abierto, es la de asegurar un buen servicio, ya que si la empresa proveedora del software no da un buen trato al cliente, éste puede elegir otra empresa que le dé el soporte sin cambiar de aplicación. Situación que con aplicaciones propietarias es poco probable, además que pueden aumentar el valor del soporte cuando y cuanto quiera o no hacer las modificaciones que solicite un cliente, porque saben que cambiar el sistema de información para una empresa implica un alto costo en dinero y tiempo.

3.4.3. MODALIDAD SAAS

Si bien esta no es una modalidad diferente a las dos anteriores, se trata de una nueva tendencia en el mercado de sistemas ERP y es el software como servicio o SaaS⁷⁰. Se trata de un modelo de entrega de software donde la compañía implantadora proporciona

⁶⁹ REYNOLDS, George. Information Technology for Managers. Cengage Learning. Boston. 2010. 364 páginas.

⁷⁰ Software As A Service.

mantenimiento, operación técnica diaria, y la ayuda para el software proporcionado a su cliente. El cliente tiene el sistema hospedado en los servidores de la compañía proveedora y en muchas ocasiones toda la plataforma de bases de datos. Este tipo de software puede cubrir cualquier sector del mercado, desde pequeñas empresas hasta corporaciones⁷¹. La modalidad SaaS es compatible con los dos tipos de sistemas antes mencionados: Propietario y Opensource, es decir puede existir un sistema ERP SaaS propietario y un SaaS Opensource. Las principales ventajas de esta modalidad es que el acceso al software es por vía web, el cliente no tiene que efectuar una gran inversión en infraestructura de hardware, las actualizaciones las efectúa el proveedor de manera directa, generalmente estos centros de cómputo cuentan con altos niveles de seguridad y redundancia, así como complejos sistemas de autenticación que garantizan una alta integridad de la información.

En la siguiente ilustración se resumen las ventajas y desventajas de cada tipo de sistema ERP:

⁷¹ BLOKDIJK, Gerard. Saas 100 Succes Secrets. LaVergne Editorial. Tennessee. 2008. 176 páginas.

TIPO DE SISTEMA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
SISTEMA PROPIETARIO	Control de calidad. Las compañías productoras de software propietario por lo general tienen departamentos de control de calidad que llevan a cabo muchas pruebas sobre el software que producen.	Cursos de aprendizaje costosos. Es difícil aprender a utilizar eficientemente el software propietario sin haber asistido a costosos cursos de capacitación.
	Recursos a la investigación. Se destina una parte importante de los recursos a la investigación sobre los usos del producto.	Secreto del código fuente. El funcionamiento del software propietario es un secreto que guarda celosamente la compañía que lo produce.
	Personal altamente capacitado. Se tienen contratados algunos programadores muy capaces y con mucha experiencia.	Soporte técnico ineficiente. En la mayoría de los casos el soporte técnico es insuficiente o tarda demasiado tiempo en ofrecer una respuesta satisfactoria.
	Uso común por los usuarios. El software propietario de marca conocida ha sido usado por muchas personas y es relativamente fácil encontrar a alguien que lo sepa usar. Y no sólo eso, también dispones de miles de investigadores diarios del software, lo que conlleva una ágil forma de encontrar problemas en el software y de solucionarlos.	Legal o costosa la adaptación de un módulo del software a necesidades particulares. Es ilegal extender una pieza de software propietario para adaptarla a las necesidades particulares de un problema específico. En caso de que sea vitalmente necesaria tal modificación, es necesario pagar una elevada suma de dinero a la compañía fabricante, para que sea esta quien lleve a cabo la modificación a su propio ritmo de trabajo y sujeto a su calendario de proyectos.
	Software para aplicaciones muy específicas. Existe software propietario diseñado para sectores muy específicos que no existen en ningún otro lado más que en la compañía que lo produce.	Derecho exclusivo de innovación. La innovación es derecho exclusivo de la compañía fabricante. Si alguien tiene una idea innovadora con respecto a una aplicación propietaria, tiene que elegir entre venderle la idea a la compañía dueña de la aplicación o escribir desde cero su propia versión de una aplicación equivalente, para una vez logrado esto poder aplicar su idea innovadora.
SISTEMA OPENSOURCE	Difusión de publicaciones acerca del uso y aplicación del software. Existe gran cantidad de publicaciones, ampliamente difundidas que documentan y facilitan el uso de las tecnologías que proveen las compañías de software propietario, aunque el número de publicaciones orientadas al software libre va en aumento.	Ilegalidad de copias sin licencia para el efecto. Es ilegal hacer copias del software propietario sin antes haber contratado las licencias necesarias.
	Tenemos una licencia. Siempre será mejor usar un producto Opensource a usar uno propietario pirateado.	Puede estar sin terminar. De hecho, muchos proyectos Opensource se caracterizan por no ofrecer todas las funcionalidades que oferta el software propietario. Poco a poco, los proyectos se van completando, pero es evidente que muchos tienen aún trabajo que hacer.
	Podemos obtener soporte de los desarrolladores o de cualquier empresa o persona que nos ofrezca confianza y tenga la formación adecuada.	Puede cambiar la licencia, por ejemplo a una cerrada, motivado por la falta de beneficios. En este caso nos podemos quedar colgados con una aplicación obsoleta.
	Tenemos el código fuente. Siempre podemos modificarlo y adaptarlo a nuestras necesidades. Incluso podemos reparar errores que detectemos, incluir parches realizados por otros usuarios, modificarlo para que se ejecute en otro sistema operativo, o para que interactúe con otra base de datos, etc.	Costes ocultos. Resalta muy difícil, por la propia complejidad de estos proyectos, entender la arquitectura de los mismos si no se recibe formación. Igualmente es muy complicado implantar una de esas soluciones sin la formación por parte del desarrollador. Así pues resulta necesario pagar la formación, en lugar de la licencia. Aunque en el software propietario hay que pagar las cosas, ya que los usuarios requieren formación. También hay que plantearse el coste de la interoperabilidad con otras aplicaciones, propietarias o no, que tengamos funcionando.
		Falta de responsabilidad. El software Opensource se suele entregar sin garantía de ningún tipo. Por lo tanto, es necesario tener buenas referencias del software que estemos implantando, para reducir la posibilidad de problemas. Además, siempre podemos contratar un servicio de mantenimiento que, si bien no nos garantiza el software, nos permite solucionar la mayor parte de los problemas.
Modalidad SAAS	El cliente no necesariamente debe tener un área especializada para soportar el sistema, por lo que baja sus costos y su riesgo de inversión.	La persona usuaria no tiene acceso directo a sus contenidos, ya que están guardados en un lugar remoto, con la pérdida de privacidad, control y seguridad que ello supone, ya que la compañía TI podría consultarlos.
	La responsabilidad de la operación recae en la empresa TI. Esto significa que la garantía de disponibilidad de la aplicación y su correcta funcionalidad, es parte del servicio que da la compañía proveedora del software.	El usuario no tiene acceso al programa, por lo cual no puede hacer modificaciones (dependiendo de la modalidad del contrato de servicios que tenga con la compañía TI).
	La empresa TI no desatende al cliente. El servicio y atención continua del proveedor al cliente es necesaria para que este último siga pagando el servicio.	Al estar el servicio y el programa dependientes de la misma empresa, no permite a la usuaria migrar a otro servicio utilizando el mismo programa (dependiendo de la modalidad del contrato de servicios con la compañía de TI)
	La empresa TI provee los medios seguros de acceso en los entornos de la aplicación. Si una empresa IT quiere dar opciones SaaS en su cartera de productos debe ofrecer accesos seguros para que no se infiltren datos privados en la red pública.	

Tabla 2 Ventajas y desventajas de sistemas ERP

Fuente: Construcción a partir de Muñiz y Shang⁷²

⁷² MUÑIZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004. 240 páginas. Y SHANG, Shari, Seddon, Peter. A comprehensive Framework for Assessing and Managing the Benefits of

3.5. COSTOS DE IMPLANTAR UN SISTEMA ERP

El costo de implantar un sistema ERP puede ser una de las mayores decisiones de inversión que tome una compañía sobre un componente que no es parte del core bussiness del negocio. Esta decisión está atada a las expectativas sobre los beneficios que se pueden obtener de este proyecto. Por esta razón, es muy importante incluir la totalidad de los costos del proyecto y considerar los beneficios en la forma más conservadora. De esta manera, no se crean falsos escenarios del retorno de la inversión. Los principales costos son:

Hardware: La implantación de un sistema ERP puede significar cambios en la plataforma tecnológica de la empresa desde un incremento de las capacidades de procesamiento y almacenamiento o el cambio total de la plataforma si la decisión de implantación lo requiere. Puede modificar, además, la infraestructura de comunicaciones, la redundancia para garantizar disponibilidad de sistemas críticos, las capacidades de almacenamiento, la plataforma de seguridad y el esquema de licenciamiento para bases de datos y sistemas operativos de aplicación y los contratos de mantenimiento⁷³.

Software: El costo del licenciamiento de un sistema ERP propietario tiene diferentes maneras de ser contratado y depende de la casa fabricante en cada caso. En algunas ocasiones se licencia por número de usuarios, en otras ocasiones por el número de empleados beneficiados, en otras como un porcentaje de los activos o de los ingresos de la compañía o en una combinación de algunos de los métodos aquí enunciados. Actualmente, el licenciamiento involucra no solo el sistema ERP sino además otras herramientas que extienden las habilidades del software básico. Estas herramientas como

Enterprise Systems: The Business Manager's Perspective in Second – Wave Enterprise Resource Planning Systems. Cambridge University Press. Cambridge. 2003. 442 páginas.

⁷³ FUI-HONN NAH, Fiona. Enterprise resource planning solutions and management. IRM Press. London. 2002. 288 páginas.

planeación avanzada de procesos productivos, de procesos logísticos, de comercio electrónico, entre muchas otras, presentan esquemas de licenciamiento diferentes a la solución básica. Además del costo de licenciamiento, se encuentra el costo del mantenimiento anual de la solución que generalmente le da derecho a la empresa a las actualizaciones que el fabricante libere. Este costo suele ser un porcentaje entre el 17% y el 22% del valor de licenciamiento total⁷⁴.

Servicios de Consultoría: Generalmente este es el costo más elevado de un proyecto de implementación. El equipo de consultores debe estar compuesto por expertos en los diferentes componentes de la solución a instalar. La consultoría incluye además de los costos asociados a los honorarios del equipo de implantación, los costos de las personalizaciones que requiera el sistema y la integración con otros sistemas en la empresa⁷⁵. Incluye un primer componente de rediseño de los procesos a ser soportados por la solución, la elaboración de un blue print de la solución, la parametrización de la herramienta y sus componentes adicionales, la capacitación de los usuarios líderes, el apoyo a la capacitación de los demás usuarios del sistema, el desarrollo de las pruebas de la solución y la puesta en vivo.

En la siguiente ilustración se muestra el costo promedio de una implantación de acuerdo con lo establecido por el Gartner Group.

⁷⁴ Información obtenida directamente de SAP, ORACLE y MICROSOFT.

⁷⁵ LEON, Alexis. Enterprise Resource Planning. Tata McGraw-Hill. New Delhi. 2008. 364 páginas.

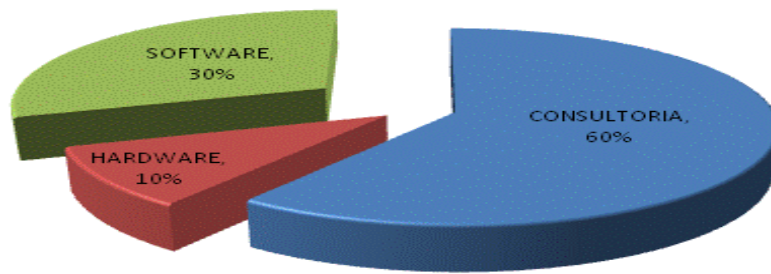


Ilustración 7. Distribución costos proyecto implantación sistema ERP

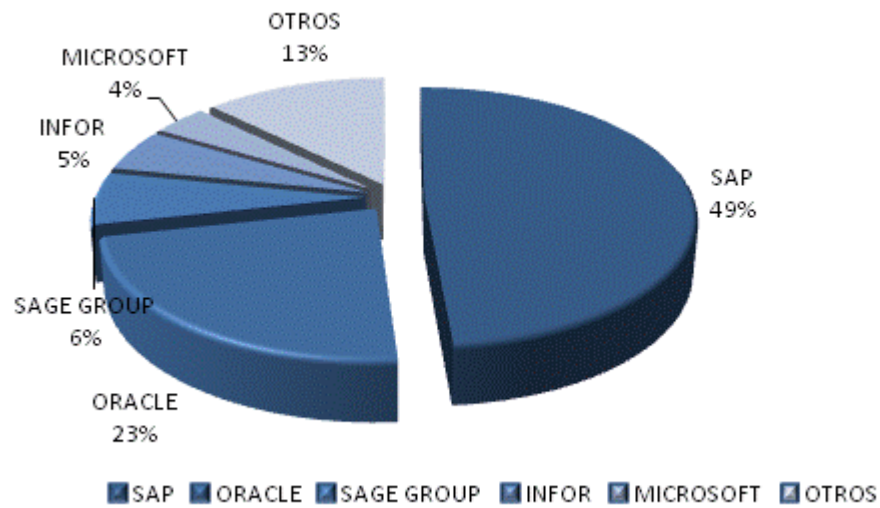
Fuente: Gartner Group⁷⁶.

Otros costos: Existen otros costos que deben tener en cuenta las empresas que consideren la implantación de una solución. Se mencionan como costos ocultos o no estimados. Entre ellos se tienen: la capacitación de todas las personas que interactuarán con la solución, la migración de datos al sistema ERP, la gestión de cambio que se debe realizar en la empresa para involucrar participativamente a toda la compañía en el proyecto, el personal temporal que debe reemplazar al equipo del proyecto por parte de la empresa, la gerencia de calidad del proyecto que garantice el seguimiento de una metodología y el seguimiento de compromisos y entregables del proyecto. Son éstos los costes que más hay que vigilar pues no suelen comentarse inicialmente o se les suele dar la suficiente importancia. Aún siendo algunos costes indirectos es importante ser consciente de todos ellos para evitar futuras sorpresas⁷⁷.

El mercado de sistemas ERP a nivel mundial está dominado por SAP de Alemania con el mayor nivel de facturación en el año 2010. En la siguiente ilustración, elaborada con base en información de Forrester Research se muestran los principales actores de este tipo de soluciones.

⁷⁶ Gartner Group. <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>. Consultado 23 de agosto de 2010.

⁷⁷ FUI-HONN NAH, Fiona. Enterprise resource planning solutions and management. IRM Press. London. 2002. 288 páginas.



Ilustraci

ón 8 Mercado de sistemas ERP 2010

Fuente: Forrester⁷⁸.

3.6. BENEFICIOS DE IMPLANTAR UN SISTEMA ERP

3.6.1. BENEFICIOS

Desde el punto de vista estratégico los beneficios son: Mejora de la productividad, Mejora de la calidad, Mejora del servicio al cliente y Reducción de costes. Se busca contar con la

⁷⁸ Forrester. The State Of ERP In 2011: Customers Have More Options In

Spite Of Market Consolidation. Extraído el 17 de junio de 2011. www.forrester.com

información necesaria para la orientación de la estrategia de la empresa y la fijación y control de logro de objetivos financieros a corto y mediano plazo⁷⁹.

Desde el punto de vista general los beneficios son: Optimización de procesos empresariales, ayuda a la toma de decisiones, ejecución más rápida y con más probabilidades de éxito, acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos), compartir información entre todos los componentes de la organización de forma que se automaticen los procesos, convergencia de las distintas bases de datos usadas por el sistema integrándolas en una sola, eliminación de datos y operaciones innecesarias (o redundantes) y reducción de tiempos y de los costes de los procesos implicando un incremento de la productividad⁸⁰.

Los beneficios de implantar un sistema ERP también se pueden establecer a partir de las siguientes dimensiones expresadas en el trabajo de Shari Shang y Peter Seddon⁸¹:

Dimensión operacional: Reducción de costos, reducción del ciclo operacional, mejora en la productividad, mejora en la calidad y mejora en el servicio al cliente.

Dimensión gerencial: Mejor gestión de los recursos, mejora en la toma de decisiones y planificación y Mejora en el rendimiento.

⁷⁹ MUÑOZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004.

⁸⁰ ERP.COM.MX, [LOS SISTEMAS DE PLANIFICACION DE RECURSOS EMPRESARIALES ERP], [on line], disponible en:

<http://www.erp.com.mx/Contenido/Noticias/ERP.pdf> extraído el 19 de Agosto de 2009.

⁸¹ SHANG, Shari, Seddon, Peter. A comprehensive Framework for Assessing and Managing the Benefits of Enterprise Systems: The Business Manager's Perspective in Second – Wave Enterprise Resource Planning Systems. Cambridge University Press. Cambridge. 2003. Página 74 en adelante.

Dimensión estratégica: Soporte al crecimiento del negocio, soporte a las alianzas de negocios, construcción de innovación en el negocio, construcción del liderazgo en costos, genera diferenciación de productos (incluidas las personalizaciones) y ayuda en la construcción de relaciones externas con clientes y proveedores.

Dimensión infraestructura de tecnologías de información: Construcción de flexibilidades en los negocios actuales y en los futuros cambios, reducción de los costos de tecnologías de información e incremento de capacidades de la infraestructura de tecnologías de información.

Dimensión organizacional: Soporte a los cambios en la organización, facilita el aprendizaje en la empresa, genera empoderamiento al conocer cada actor su papel dentro del ciclo operacional y finalmente, ayuda a construir una visión de conjunto en toda la organización.

Tomando como base lo enunciado, acerca de los beneficios de los sistemas de información y basados en el modelo Shang – Seddon, se considera que los beneficios de estos sistemas se pueden dividir en dos grupos:

De una parte, están los beneficios tangibles⁸² que se expresan en la mejora de la productividad de los procesos y el personal, en la reducción del costo de los productos y servicios adquiridos, la posible reducción de costes de envío, la reducción de inventarios, reducción del tiempo de lead, mayor rapidez en el producto/servicio, automatización de pedidos y los costos de pago y el procesamiento de pagos.

⁸² MUÑIZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004. Página 39.

Y de otra parte están los beneficios intangibles⁸³ que involucran aspectos como la mayor transparencia organizativa y por ende de responsabilidad, un acceso más rápido a la información para toma de decisiones oportunas, mayor integración con proveedores, la mejora en los procesos y una mayor responsabilidad frente a los clientes.

3.6.2. FACTORES CRITICOS DE ÉXITO

En el aparte anterior se describieron los beneficios que para una organización puede tener la implantación de un sistema ERP. Sin embargo, la experiencia a nivel mundial ha demostrado que los proyectos de implementación de sistemas ERP conllevan una serie de factores críticos de éxito y de riesgos que pueden incluso llevar a una empresa a la quiebra o a asumir grandes disminuciones en ingresos durante la implantación. Existen varios estudios al respecto, se destaca la investigación efectuada por Kallivokas⁸⁴ que tomó una muestra de 30 grandes empresas a nivel mundial donde la implementación de sistemas ERP falló por diversas razones. Compañías como: Dow Chemical que perdió US\$500 millones por la implementación de SAP/R2 en 2005, Dell que perdió US\$115 millones en 2006 en la implementación de SAP, Whirlpool que vió disminuidos sus ingresos netos en 67% durante 2000 en la implementación de SAP, Avis Europa que perdió entre \$40 y \$45 millones de Euros en 2004 con la implementación de PeopleSoft, Nike que perdió US\$48 millones en 2001 en la implementación de SAP, son solo algunos ejemplos de la necesidad de tener en cuenta los factores críticos de éxito y de contemplar los riesgos que conlleva la implementación de un sistema ERP.

⁸³ HAMILTON, Scott. Maximizing your ERP system: a practical guide for managers. McGraw-Hill. New York. 2003. Página 41.

⁸⁴ KALLIVOKAS, Dimitrios. ERP Projects Failure: Analysis of Critical Factors Based on International Experience in Proceedings of the 2nd International Conference: Quantitative and Qualitative Methodologies in the Economic and Administrative Sciences. Technological Educational Institution of Athens School of Economy and Administration. Atenas. 2009. 579 páginas.

En la siguiente ilustración se reúnen los principales factores críticos para el éxito de un proyecto de implantación de un sistema ERP: La capacitación, la gestión del cambio, la gerencia del proyecto y la necesaria comunicación que debe existir en todos los niveles del proyecto.



Ilustración 7 Marco integrado de implantación de un sistema ERP.

Fuente: Construcción a partir de Muñiz⁸⁵

De los autores consultados se considera que lo expresado por León⁸⁶ resume los principales factores críticos de éxito de un proyecto de implantación de un sistema ERP, los factores son:

- a) Planeación del Proyecto: La implementación de un proyecto de un sistema ERP empieza con un adecuado plan de proyecto: identificar los objetivos del proyecto, identificar los requerimientos a alto nivel, establecer el equipo del proyecto y una

⁸⁵ MUÑIZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004. 240 páginas.

⁸⁶ LEON, Alexis. ERP Demystified. Tata McGraw-Hill. New Delhi. 2008. 569 páginas.

estimación realista del costo del proyecto. Si los requerimientos no están claramente definidos es probable que la selección de la suite no sea la adecuada y el proyecto puede fracasar por tratar de alcanzar objetivos con herramientas inadecuadas.

- b) Alineamiento de la organización con los objetivos del proyecto: Es necesario asegurar que todas las personas de la organización entiendan a cabalidad cuáles son los objetivos del proyecto y cuál es su participación en el mismo, esto significa que todas las personas deben conocer y sentirse identificadas con el proyecto.
- c) Diseño de solución: Este diseño debe involucrar los requerimientos de alto nivel que se conocen del proyecto, la integración con otros sistemas de la organización tanto sistemas de gestión de e-commerce, e-procurement, y otros sistemas. Debe establecerse claramente cuáles serán los mecanismos de integración y los tipos de interfaces o sistemas middleware a emplear.
- d) Cambio de las funciones de los miembros del equipo: Los participantes en el proyecto de implantación de un sistema ERP necesariamente deberán cambiar sus actuales funciones en la organización para formar parte integral del equipo que apoyará el proceso post-implantación de la solución.
- e) Requerimientos de información: Es necesario cuantificar los esfuerzos que debe hacer la organización para transformar los datos que alimentarán el sistema ERP a partir de los actuales sistemas de la organización. Este factor en ocasiones no es cuantificado y puede demandar un esfuerzo muy grande en tiempo, personal y dinero para adaptar las necesidades de información del sistema ERP.
- f) Aplicación de la metodología de Gerencia de Proyectos: Determina los entregables del proyecto, los responsables de las diferentes fases, los cronogramas, la definición de etapas, los canales de comunicación y en general la gerencia y administración de un proyecto.
- g) Logro de un adecuado balance de cambio en las personas, procesos y tecnologías a través de todas las áreas de la organización.

- h) Objetivos dirigidos a atacar problemas concretos de la organización. En la etapa de formulación del proyecto es necesario ser muy conservador en los beneficios que traerá para la organización el proyecto a fin de no generar falsas expectativas.
- i) Activa dirección ejecutiva.
- j) Enfoque al proyecto en las capacidades y en los beneficios.
- k) Toma de decisiones rápidas en torno al proyecto de implantación de un sistema ERP.
- l) Asignación de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto en todas las áreas de la organización. (Humanos, de información, entre otros).
- m) Definición clara de las métricas del proyecto.
- n) Comunicación y manejo adecuado de las expectativas de la salida en vivo del proyecto.
- o) Claridad en el hecho de que el proyecto es apenas el comienzo de una mejor plataforma informática, es decir, que el sistema ERP es solo la base para sistemas más avanzados a los cuales la organización seguramente tenderá.
- p) Aseguramiento de que el proyecto tenga suficiente presupuesto. Este aspecto involucra contar con los recursos monetarios, humanos, físicos y de tiempo adecuados para desarrollar un proyecto que es altamente complejo y que demanda una dedicación total del equipo y un flujo adecuado de recursos para llevarlo a feliz término.
- q) Involucramiento de los dueños de los procesos en el proyecto.
- r) Adopción de los procesos a través de una dirección participativa. Es necesario que toda la organización vea que el principal patrocinador del proyecto es la gerencia general.
- s) Uso óptimo de los consultores externos.

- t) Involucramiento de la organización a utilizar este nuevo recurso. Todos los empleados deben contar con un adecuado entrenamiento y capacitación en sus nuevas responsabilidades, tareas y actividades en el sistema.

4.1. CONSTRUCTORA COLPATRIA

La Constructora Colpatria S.A. es una empresa del Grupo Colpatria, la Compañía tenía ventas estimadas para 2007 de 160 millones de dólares y es una de los líderes del mercado colombiano de promoción y construcción de viviendas, centros comerciales, grandes superficies e infraestructura. Recientemente, ha iniciado operaciones en México y Perú, donde espera desplegar todas las actividades que realiza en Colombia. La operación de estos países debía sumar otros 22 millones de dólares en 2007⁸⁷.

El objetivo para la modernización tecnológica de esta empresa, efectuada en 2006, era buscar un producto para obtener Informaciones íntegras y en línea, aumentar el control del proceso de construcción, obtener Informaciones para soportar la toma de decisiones acerca del mercado y de la empresa y controlar la operación en varios países de manera centralizada y con el mismo esquema de operaciones.

Implementaron JD Edwards EnterpriseOne de Oracle, logrando Informaciones íntegras y en línea de toda la compañía. A criterio de los directivos, se aumentó la productividad con el control de procesos, permitiendo que cada persona sepa que hacer en cada etapa de producción. Se controló las garantías de los clientes con el módulo de JD Edwards Fixed Asset Accounting, aumentando el control de los reclamos. Mejoró, con JD Edwards Contract and Service Billing, el control del trabajo de los subcontratistas, garantizando el cumplimiento de los plazos y de los pagos. Aumentó el control del presupuesto de las obras. Antes se tardaba 3 meses para evaluar el control y ahora se tarda 15 días. Aumentó la rapidez de lograr reportes financieros y administrativos de los proyectos de dos meses para una semana. Con el socio Amazing Colombia, logró una implementación exitosa con un 30% de personalización.

⁸⁷ Información tomada de la página web de Oracle. www.oracle.com consultado el 18 de noviembre de 2009.

Constructora Colpatria se ubica en el código CIIU F4521 que corresponde a la construcción de obras residenciales. Para este estudio se obtuvieron los estados financieros de 185 empresas de este subsector económico para los años 2004 al 2008 y se efectuó la comparación de la evolución de Constructora Colpatria frente a las 185 empresas de su agrupación económica.

4.1.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ

El análisis de la liquidez de Constructora Colpatria frente al comportamiento de su subsector no muestra una mejora apreciable a partir de la implementación en 2006 del sistema ERP. El comportamiento descendente que se aprecia en el capital de trabajo, la razón corriente y la prueba ÁCIDA corresponde a la tendencia del sector y en la situación particular de Constructora Colpatria, el deterioro de la capacidad para atender los pagos de corto plazo es superior al comportamiento del sector. Esto puede significar que a pesar de contar con un sistema ERP la Constructora Colpatria no ha atendido las señales de alerta de sus indicadores y no ha corregido la situación con respecto a la liquidez.

4.1.1. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO

Los indicadores de endeudamiento de la Constructora Colpatria presentan un marcado deterioro en los cinco años de estudio. Crece el endeudamiento, especialmente el de corto plazo y disminuye la autonomía de la Constructora Colpatria. Si bien estos indicadores corresponden a la tendencia de todo el sector, se encuentra que la Constructora Colpatria tiene un menor crecimiento del endeudamiento que el resto de constructoras. Esta situación no puede atribuirse a la implantación de un sistema ERP, debido a que las políticas de endeudamiento de la Constructora Colpatria dependen de las políticas de su Junta Directiva, el papel del sistema ERP es dar la visibilidad a los

indicadores de la Constructora Colpatria para que su directiva tome las decisiones que sean necesarias.

4.1.2. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los indicadores de rentabilidad muestran un marcado deterioro de la actividad de la Constructora Colpatria y del sector en general. La generación de EBITDA disminuye en los cinco años a casi un 45% del año inicial para la Constructora Colpatria, mientras que para el resto del sector la caída de este indicador es del 31.2%. La rentabilidad operacional de la Constructora Colpatria cae a la mitad de la presentada en 2004, mientras que para todo el sector se mantiene y crece levemente. Lo que permite concluir que en el corto plazo la implantación de un sistema ERP no implicó mejoras en la rentabilidad de la Constructora Colpatria.

4.1.3. INDICADORES DE ACTIVIDAD

En este estudio se parte del supuesto de que el principal efecto de la implementación de un sistema ERP debe hallarse en los indicadores de actividad de las empresas. Se encuentra que el ciclo operacional de la Constructora Colpatria aumenta de manera significativa al pasar de 323 a casi 531 días en un periodo de cinco años. El principal responsable de este deterioro es la rotación de inventarios que aumenta de 300 a 500 días, incluso por encima del comportamiento de todo el sector. Esto permite inferir que los resultados de la implantación de un sistema ERP no generó, al menos en el corto plazo, una mejora significativa en los indicadores de actividad.

4.1.4. INDICADORES DE CRECIMIENTO

Los indicadores de crecimiento de la Constructora Colpatria, presentan resultados muy variables para permitir generar alguna tendencia al respecto. De una parte el crecimiento en las ventas netas se acerca al 20% en el último año. Por otra parte, se deteriora el flujo de efectivo total de la Constructora Colpatria que representa la mitad del generado en 2004, este indicador para el resto de empresas del sector es positivo en el periodo de estudio. Lo que permite establecer que la implantación del sistema ERP no constituyó una alerta sobre el deterioro de la generación de efectivo para la Constructora Colpatria en este período.

4.2. CORPACERO

Industria Manufactura Industrial, Ingresos Anuales: US \$90 millones, empleados: 500. Corporación de Acero Corpacero S.A. manufactura y comercializa productos industriales metálicos incluyendo: tejas de zinc, tubería para cerramiento, agua, gas, conductos, cubierta estructural, defensas viales, alcantarilla metálica corrugada, pisos para puentes, postes para iluminación, baldes y canastas entre otros. Durante los últimos 45 años, la compañía se ha expandido rápidamente y ha establecido una presencia en Estados Unidos, el Caribe, Centro y Sur América.

Integrar y consolidar procesos de negocios administrativos y financieros entre las cuatro unidades de la empresa. Estandarizar y optimizar procesos de manufactura. Obtener información financiera en tiempo real para tomar decisiones informadas de manera rápida y eficiente.

Con esta solución la empresa consolidó procesos de negocio entre las cuatro unidades de la empresa con las aplicaciones de JD Edwards EnterpriseOne, mejorando la eficiencia operacional. Integró y optimizó procesos administrativos y financieros con las aplicaciones

financieras de JD Edwards EnterpriseOne. Facilitó la comunicación en tiempo real con proveedores utilizando JD Edwards EnterpriseOne Supply Management (Procurement). Optimizó el pronóstico y mejor control de inventario con las aplicaciones de JD Edwards EnterpriseOne Supply Chain Execution (Logistics). Obtuvo un análisis financiero en tiempo real para facilitar la toma de decisiones. Aumentó la precisión de datos financieros. Consolidó los procesos de manufactura en las plantas con JD Edwards EnterpriseOne Supply Chain Execution (Logistics), incrementando productividad y eficiencia. Mejoró la gerencia de información acerca de las plantas de manufactura con JD Edwards EnterpriseOne Supply Management (Procurement)⁸⁸.

Corpacero se ubica en el código CIIU D2710 que corresponde al sector de metálicas básicas. Para este estudio se obtuvieron los estados financieros de 24 empresas de este subsector económico para los años 2004 al 2008 y se efectuó la comparación de la evolución de Corpacero frente a las 24 empresas de su agrupación económica.

4.2.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ

En el análisis de los indicadores de liquidez de Corpacero frente a su subsector se aprecia una tendencia decreciente en la liquidez de la compañía que es superior a la que presenta el sector de metálicas básicas para el período en estudio. La razón corriente disminuye al igual que la prueba ácida y se aprecia un incremento del pasivo corriente frente a los inventarios. De esta forma, la implantación de un sistema ERP no generó un cambio positivo en los indicadores de liquidez de Corpacero.

4.2.2. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO

⁸⁸ Información tomada de la página web de Oracle.

La situación en los indicadores de endeudamiento de Corpacero muestra que el patrimonio neto aumenta en los 5 años analizados pero no en la misma proporción que crece para la industria de metálicas básicas. Se presenta un incremento del endeudamiento de corto plazo que corresponde a la tendencia de la industria, al igual que el endeudamiento sobre ventas, el endeudamiento financiero sobre ventas y la carga de gastos no operacionales muestran un deterioro que es acorde con los resultados que muestra el subsector. Demuestran estos resultados que el contar con un sistema ERP no generó para Corpacero una diferencia significativa con respecto a las demás empresas de su sector económico.

4.2.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Corpacero presenta en este período un incremento significativo del EBITDA que contrasta con la disminución de este indicador para la industria. Los indicadores de rentabilidad muestran en toda la industria una disminución para los cinco años. Es así como la rentabilidad operacional, del patrimonio, del activo total, la DUPONT se deterioran para toda la industria. Esta evolución de los indicadores para Corpacero puede atribuirse a la visibilidad que genera la implantación de un sistema ERP de los indicadores de rentabilidad y de los factores que inciden en ellos.

4.2.4. INDICADORES DE ACTIVIDAD

En los indicadores de actividad no se aprecian valores positivos. La rotación de cartera disminuye y el periodo de cobro aumenta en concordancia con el subsector. El ciclo operacional de Corpacero aumenta aunque en menor proporción que para el total de la industria. De otra parte, el período de pago a proveedores se extiende para esta empresa en contraposición a lo que muestra el resto de la industria. Se esperaba que en este tipo de indicadores se evidenciaran las bondades de la instalación de un sistema ERP para Corpacero pero lo que se aprecia es que el incremento del ciclo operacional.

4.2.5. INDICADORES DE CRECIMIENTO

El crecimiento del patrimonio de Corpacero se encuentra dentro de la tendencia de todo el sector, mientras que las ventas netas no muestran una tendencia clara para todo el sector de metálicas básicas. Es de resaltar el crecimiento que se presenta en el flujo de efectivo total para Corpacero y para el sector. De esta manera, no hay una evidencia concluyente que la implantación de un sistema ERP haya traído beneficios en los indicadores de crecimiento, su comportamiento se atribuye al comportamiento del sector más que al proceso de implantación del sistema ERP.

4.3. HARINERA DEL VALLE

El final de la década de 1980 representó para el sector empresarial colombiano un período de cambio, tiempo en el cual la mayoría de las empresas dedicaron su esfuerzo a adquirir tecnología de punta, que les permitiera desafiar los retos del nuevo milenio, y hacerle frente al cada vez más competitivo mercado mundial. Tal es el caso de Harinera del Valle, una de las empresas productoras de alimentos más grandes de Colombia. Desde su creación, en 1947, Harinera del Valle se ha destacado por su vertiginoso desarrollo y ha logrado ocupar un destacado lugar entre las empresas con mayor crecimiento del país.

Bajo un esquema de gestión integral que considera enfoques y acciones de mejoramiento continuo atendiendo las variables de talento humano, infraestructura física, tecnología productiva y tecnología de la información, Harinera del Valle se planteó la necesidad de reestructurar sus procesos de negocios, con el fin de afianzar el compromiso de sus directivas de ser una compañía competitiva a nivel internacional. De esta forma, se

decidió que la empresa necesitaba adquirir una solución integrada de gestión empresarial, que le permitiera suplir sus necesidades en el área de tecnología de la información.

Así, Harinera del Valle tomó la decisión de adquirir la solución SAP R/3 que permitía agilizar y automatizar toda la información de las diferentes áreas, de manera simultánea y de forma unificada. Uno de los elementos que se tuvo en cuenta a la hora de inclinarse por esta propuesta de SAP, fue el hecho de que el R/3 es una solución estándar para la gestión administrativa a nivel mundial, que soporta todos los procesos de una compañía. Esto, a corto plazo, le permitiría a Harinera del Valle la optimización de sus sistemas de información, incluyendo la agilización en el suministro de datos y la actualización permanente de los mismos, según las tareas que día a día se realicen en la empresa.

El objetivo del proyecto SAP R/3 en Harinera del Valle fue, desde un principio, optimizar la gestión corporativa, colocando a disposición el retomo oportuno de la información; para ello fue necesario atender el proceso de cambio debido al impacto de una tecnología de punta en las relaciones entre las personas, con los nuevos procesos, la reestructuración de la organización y en general con la nueva forma de hacer y pensar las cosas en la organización hacia su interior como exterior.

Reconocieron que la herramienta por sí misma no era el único factor de cambio. El cambio fundamentalmente era un proceso cultural y de estilo de gestión atendiendo los indicadores de las empresas siglo XXI: Velocidad, innovación, creatividad y flexibilidad, en síntesis con actitud de cambio. De ahí surgió el nombre del proyecto, GIMAC, que significa Gestión Integral de Mejoramiento con Actitud de Cambio. Con el apoyo de la empresa consultora Soluziona, se dio inicio, en Febrero de 1999, a la implantación de los procesos de negocios de Ventas y Distribución, Manejo de Materiales, Planificación de la Producción, Gestión de Calidad, Mantenimiento de Planta, Recursos Humanos, Finanzas, Controlling y Activos Fijos. Gracias a un estricto planeamiento, por parte de las directivas de Harinera del Valle, al profesional y entusiasta trabajo de los participantes y del director

del proyecto, al apoyo y la colaboración de los empleados y a la excelente labor de la empresa consultora Soluziona, seis meses después de iniciado el proyecto, es decir el 1° de Agosto de 1999, SAP R13 salió en productivo; tiempo récord, teniendo en cuenta la magnitud del proyecto y la cantidad de usuarios finales del sistema.

Los beneficios de la implantación de la solución de SAP han tenido impacto en todas las áreas de la compañía. Se cuenta con información oportuna y detallada que permite diseñar correctamente la planeación corporativa. De igual manera, permite incrementar la productividad de la empresa y orientar su gestión hacia el cliente, el cual puede obtener un producto a tiempo, con una excelente calidad y a un buen precio. SAP R/3 permite tener el control de inventarios en línea, para disponer de ellos oportunamente. Así mismo, suministra información sobre los costos de la cadena logística, lo que permite saber qué actividades están generando “sobre-costos” y de esta forma optimizar los procesos. De otro lado, los procesos que integran el manejo financiero, tales como Contabilidad de Gestión, Contabilidad Financiera y Tesorería, entre otros, le proveen a Harinera del Valle datos confiables de los balances y estados financieros, información que en momentos en que se deba tomar decisiones eficaces, puede necesitarse de manera inmediata.

Pero uno de los beneficios que se hizo más evidente desde el inicio del proyecto GIMAC, fue la aplicación de los conceptos de toda organización en cambio: la horizontalidad e integración de los procesos y por consecuencia la necesidad del trabajo en Equipo; pues desde un comienzo las directivas de Harinera del Valle dejaron claro que si bien es cierto que el software de SAP permite la integración de todas las áreas, sólo se llegaría a un resultado óptimo con el apoyo de todos y cada uno de los usuarios finales⁸⁹.

Harinera del Valle se ubica en el código CIU D1541 que corresponde a la industria de productos alimenticios. Para este estudio se obtuvieron los estados financieros de 54

⁸⁹ Información tomada de la página web de SAP. WWW.SAP.COM , consultado el 18 de noviembre de 2009.

empresas de este subsector económico para los años 1998 al 2003 y se efectuó la comparación de la evolución de Harinera del Valle frente a las 54 empresas de su agrupación económica.

4.3.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ

La liquidez de Harinera del Valle presenta una evolución favorable en los seis años en estudio. El capital de trabajo crece en consonancia con la evolución del sector de productos alimenticios, la razón corriente de la compañía casi se triplica en este período, la prueba ácida muestra una relación de más del doble de disponible sobre el pasivo corriente y el pasivo corriente como proporción de los inventarios disminuye en mayor proporción para la Harinera del Valle que para el subsector. La implantación del sistema ERP genera esta clase de beneficios porque da visibilidad de la operación de la Harinera del Valle en todos los frentes para determinar en qué áreas se producen problemas que disminuyen la liquidez.

4.3.2. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO

Al igual que los indicadores de liquidez, Harinera del Valle presenta una evolución favorable de los indicadores de endeudamiento. De esta forma, el patrimonio neto crece más que proporcional a la evolución del sector, el nivel de endeudamiento de Harinera del Valle disminuye mientras que el del sector se mantiene estable, el endeudamiento a corto plazo disminuye y la relación endeudamiento ventas disminuye para el periodo en estudio. En parte la evolución favorable de los indicadores de endeudamiento de la Harinera del Valle puede atribuirse a la implantación del sistema ERP porque le permite a Harinera del Valle mantener oportunamente actualizados los indicadores de endeudamiento y tomar los correctivos del caso.

4.3.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

La rentabilidad bruta de Harinera del Valle aumenta en el periodo en estudio mientras que la del sector disminuye. El EBITDA de la compañía aumenta en una proporción mayor al aumento que registra el sector, aunque los demás indicadores de rentabilidad como la operacional, del patrimonio, del activo y DUPONT disminuyen. Este tipo de tendencias no puede atribuirse a la implantación del sistema ERP ya que la rentabilidad operacional, que es donde se reflejaría principalmente los beneficios de implantar un ERP, no crece.

4.3.4. INDICADORES DE ACTIVIDAD

Los indicadores de actividad de Harinera del Valle muestran una evolución favorable frente a los que presenta el resto del sector. Es así como el período de cobro a clientes disminuye, el ciclo operacional y el período de pago a proveedores también. De otra parte, indicadores como la rotación del activo total y la rotación de cartera presentan índices estables a lo largo del período. Este tipo de tendencia se puede atribuir a la implantación del sistema ERP ya que uno de los beneficios que se encuentran es la mejora en los indicadores de actividad porque sus principales áreas de afectación son las áreas productivas y las áreas operacionales.

4.3.5. INDICADORES DE CRECIMIENTO

El crecimiento del patrimonio líquido y el patrimonio neto es positivo en todos los años en estudio para Harinera del Valle, aunque en menor proporción a lo que muestra el resto del sector. De otra parte, las ventas netas y el capital de trabajo no muestran comportamientos estables para la Harinera del Valle y para el sector. Se destaca la generación de flujo de efectivo en la operación de Harinera del Valle. Este grupo de indicadores puede ser afecta con la implantación de un sistema ERP porque le permite a

Harinera del Valle hacer visibles los principales factores que producen crecimiento en cada área de Harinera del Valle.

4.4. PROFICOL

Con más de 40 años en el mercado, PROFICOL S.A. es una de las más grandes compañías de agroquímicos de Colombia. Se dedica a la producción y comercialización de herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes agrícolas siendo en la actualidad el segundo productor mundial de Propanil, el principal herbicida para el cultivo del arroz.

La compañía, cuyo principal accionista es el grupo israelí Makhteshim-Agan Industries reconocido como el principal productor mundial de agroquímicos genéricos, cuenta con filiales en Venezuela y Costa Rica y exporta a más de 29 países de América, Europa, África y Asia. Desde el inicio de sus actividades en el país, Proficol ha adoptado la tecnología como uno de sus apoyos básicos, tanto para la elaboración de sus productos como para la búsqueda de nuevos mercados, siempre con el objetivo claro de encontrar las mejores opciones, que permitan ofrecer una amplia variedad de productos con la mejor calidad a los agricultores colombianos y extranjeros.

La compañía llegó a un momento en el que el tamaño de sus operaciones fue más grande que su capacidad de respuesta; el soporte que brindaba el sistema existente no atendía los requerimientos de una operación tan compleja. La información fluía como “islas” entre las diferentes áreas de la empresa, que no estaban interconectadas y se manejaban lenguajes completamente diferentes entre sí. Ese fue el escenario que propició que Proficol comenzara a buscar una solución que brindara información en tiempo real, bajo un mismo lenguaje, que permitiera una buena planificación y que, además, le permitiera crecer más ágil y agresivamente. Decidieron contratar una firma de consultoría internacional sugerida por Makhteshim-Agan para que hiciera un análisis de los requerimientos especiales de la compañía, con el objetivo de implementar un sistema

ERP y mirar cuál de todas las soluciones que había en el mercado se ajustaba a nuestras necesidades. Realizaron reuniones con algunos oferentes y finalmente se inclinaron por SAP, teniendo en cuenta varias razones. Primero el reconocimiento que tiene esta compañía alemana en el mercado mundial; segundo la experiencia que tiene con nuestro socio Makhteshim-Agan y tercero porque el sistema ERP de SAP estaba más en línea con los requerimientos y adicionalmente es el que más experiencia tenía en la industria química.

Sin embargo, Proficol aún no había decidido con quién haría la implementación, pero en ese momento, a finales del año 2001, se gestaba por iniciativa de la empresa colombiana Computec, una nueva forma de acceder a toda la tecnología SAP, a través de Outsourcing. Luego de escuchar la propuesta de Computec, que les ofrecía vía outsourcing el manejo de comunicaciones, hardware, software operativo, software de base de datos, software aplicativo (SAP) y adicionalmente el soporte de la operación, decidieron desarrollar el proyecto maestro en el que implementarían el sistema ERP de SAP bajo este esquema. Así mismo, la propuesta de Computec se convirtió en una excelente solución en términos de seguridad y modernidad de sus operaciones. Una vez realizados los acuerdos pertinentes entre las dos compañías y con la empresa Hi Tech como socio consultor, en abril de 2002 se dio inicio al proyecto “SAP-Proficol, el fruto de la integración”, en el cual se implementaron las áreas funcionales de Controlling, Ventas y Distribución, Materiales, Contabilidad Financiera y Producción, de la versión preconfigurada de la solución de SAP. A través de la metodología ASAP⁹⁰, el proyecto salió en vivo en septiembre de 2002, en el tiempo de cuatro meses de implementación y dos meses de pruebas y certificaciones, todo de acuerdo a lo establecido en el escenario evaluado al inicio del proyecto.

La labor de sensibilización entre los empleados de Proficol, se hizo desde antes de empezar la implementación: Se creó la expectativa sobre lo que significaba tener una

⁹⁰ Metodología para la implantación de SAP.

herramienta como SAP, que permitiría hacer más eficientes todas las áreas de trabajo. La estrategia que utilizaron fue concientizar a la gente de las bondades que SAP aportaría para su día a día, de lo importante que es estar actualizado y que los sistemas no se queden atrás del desarrollo de la compañía. Las directivas de Proficol realizaron ante toda la compañía una completa presentación de lo que representaba el proyecto “SAP-Proficol, el fruto de la integración”; luego se dieron a la tarea de desarrollar un organigrama con las funciones que se necesitaban para cada área de trabajo y adicionalmente armaron equipos para cubrir las áreas de capacitación, documentación, manejo del cambio y un grupo técnico para construcción de requerimientos de desarrollo y perfiles de seguridad. En cada etapa del proyecto se lograron los objetivos planteados y esto, sumado a la vocación de trabajo de los empleados de la compañía, permitió una excelente labor de coordinación y de planeación. Los principales resultados alcanzados por Proficol se pueden resumir en que la compañía trabaja ahora bajo un mismo sistema que le permite tener información veraz en tiempo real, lo que facilita el análisis y la planeación de las operaciones a corto, mediano y largo plazo. Así mismo, las directivas de la compañía afirman que todos los retos que se presenten de ahora en adelante se podrán involucrar de manera transparente mediante la oferta de soluciones de SAP. Otro de los objetivos: Lograr que todos los procesos se integren y contar con una información actualizada e inmediata. De igual manera, con SAP se eliminaron muchos pasos en donde se repetían tareas.

En la actualidad Proficol exporta sus productos a más de 42 países y planea seguir abriéndose paso en los diferentes mercados mundiales; por eso, la importancia de tener un software de talla mundial que soporte sus procesos internos y que le permita seguir su expansión⁹¹.

Proficol se ubica en el código CIU D2421 de productos químicos. Para este estudio se tomaron 11 empresas de este subsector económico y se revisaron los estados financieros desde el año 2000 al 2005.

⁹¹ Información tomada de la página web de SAP

4.4.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ

Los indicadores de liquidez de Proficol muestran una tendencia positiva para los siete años en estudio. Es así como el capital de trabajo aumenta para Proficol como para el sector de productos químicos, aunque la proporción de crecimiento es mayor para el sector que para la empresa. La razón corriente también presenta una favorable evolución al igual que la prueba ácida. De otra parte, la relación de pasivos corrientes sobre inventarios disminuye tanto para la empresa como para el sector. Esta evolución favorable de los indicadores de liquidez puede atribuirse en parte a la implementación del sistema ERP debido a que los indicadores de Proficol muestran un desempeño superior al del sector.

4.4.2. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO

En estos indicadores se destaca el incremento del patrimonio neto de la Proficol y del sector para los siete años del estudio. De otra parte, el nivel del endeudamiento también disminuye y el nivel de autonomía aumenta. Este sector tiene como característica especial que el endeudamiento es de corto plazo y así se manifiesta para el periodo. También se destaca la disminución en la carga de gastos no operacionales sobre las ventas para la empresa como para el sector. Este desempeño es concordante con los indicadores de liquidez de Proficol y puede atribuirse en parte a la implantación del sistema ERP.

4.4.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

La rentabilidad bruta de Proficol se mantiene estable para los siete años, mientras que para el sector se presenta una disminución del 5%. De otra parte, la rentabilidad del patrimonio, del activo total y DUPONT disminuyen para Proficol de manera significativa.

De esta manera se puede atribuir a la visibilidad y oportunidad en la generación de indicadores que Proficol muestre un desempeño superior al del resto del sector.

4.4.4. INDICADORES DE ACTIVIDAD

Se registra estabilidad en los indicadores de actividad de Proficol para el período en estudio, al igual ocurre con los indicadores del subsector de productos químicos. El ciclo operacional de Proficol presenta una leve disminución en los siete años del estudio debido a la disminución en la rotación de inventarios. En este grupo de indicadores debería verse una evolución similar a la que presentan los indicadores de liquidez y de rentabilidad, sin embargo. La tendencia para Proficol en los indicadores de actividad no es destacable con respecto al sector, de esta forma, la implantación no generó los efectos esperados en los indicadores en los que se manifiesta más claramente los beneficios de implantar un sistema ERP.

4.4.5. INDICADORES DE CRECIMIENTO

El patrimonio líquido de Proficol registra un incremento promedio del 5,7% real en el periodo en estudio, mientras que para el sector el crecimiento es del 11,7% en promedio. El patrimonio neto de Proficol tiene un crecimiento del 1% en promedio frente a un crecimiento del sector del 9%. De otra parte, las ventas netas no presentan una tendencia clara tanto para la empresa como para el sector. En este grupo de indicadores tampoco se aprecia un efecto positivo de la implantación de un sistema ERP para Proficol, lo que muestran los indicadores son tendencias negativas.

4.5. ROCHEM BIOCARE

Rochem Biocare es una distribuidora mayorista de insumos médicos visionaria que ha sabido aprovechar las coyunturas de dificultad en la economía como un punto de inflexión para hacer crecer su negocio. Como parte de su estrategia de posicionamiento y penetración del mercado, requirió de la implementación de un sistema de comercio electrónico que le permitiera agilizar sus procesos de comercialización y relacionamiento con su cadena de distribución en todo el país. La plataforma escogida para tal fin fue de la unidad de Microsoft Business Solution, escogida por robustez, escalabilidad y costo de propiedad, ventajas que le significaron en un corto tiempo una plataforma digital de comercialización que le ha significado un exitoso crecimiento dentro del sector.

Esta compañía, perteneciente a la mediana empresa nacional, logró implementar una ventaja competitiva que la hace líder de su industria: un portal de comercio electrónico para su comunidad de negocios. Los clientes y vendedores de Rochem Biocare ahora aprovechan los beneficios de hacer sus pedidos directamente desde Internet, ahorrándose tiempo e incrementando la exactitud de sus pedidos. La implantación exitosa de este proyecto ha incrementado la eficiencia del proceso de ventas de la compañía, a la vez mejorando el nivel de servicio a sus clientes. La información de e.Order, tienda virtual de Microsoft Business Solutions, está transparentemente integrada al sistema de gestión de negocios Microsoft Great Plains Dynamics, permitiendo que los pedidos hechos en Internet pasen directamente al registro de pedidos y facturación, en donde siempre se mantiene actualizada la información de producto y precio.

Pero además de los beneficios de este proyecto en cuanto a la gestión de ventas de Rochem Biocare, el proyecto de implantación del sistema ERP Microsoft Great Plains fue un verdadero revolcón organizacional que incluyó la optimización de los procesos de la compañía en las diferentes áreas del negocio. El verdadero paradigma del e-Business está estrechamente relacionado con que la organización pueda tener una visión integrada e inteligente de lo que sucede en su negocio. Ahora, y como subproducto de su proyecto de la implantación, Rochem Biocare cuenta con sus propios Manuales de Procedimientos, permitiendo que el flujo de los negocios y la información fluya óptimamente en la

organización. De esta forma, vinculó a las diferentes áreas de la compañía logrando comprometer a todo el personal como su grupo de trabajo y asegurando el éxito del proyecto en sólo cuatro meses⁹².

Rochem Biocare se ubica en la categoría G5190 de la clasificación CIU que corresponde a comercio al por mayor, para este estudio se tomaron 164 empresas del sector y se trabajaron los años 1999 a 2006.

4.5.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ

Los indicadores de liquidez de Rochem Biocare, muestran una disminución a lo largo del periodo en estudio. Es así como el capital de trabajo disminuye, al igual que la razón corriente y la prueba ácida; de otra parte, la relación pasivo inventarios aumenta. Esta tendencia no es comparable con el desempeño del resto del sector de comercio al por mayor que registra un positivo crecimiento del capital de trabajo, una estable razón corriente y una leve disminución de los pasivos frente a los inventarios.

4.5.2. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO

Los indicadores de endeudamiento de Rochem Biocare muestran un desempeño positivo para los ocho años analizados. Se aprecia un incremento del patrimonio neto, una disminución en el nivel de endeudamiento, una caída del endeudamiento sobre ventas y una disminución de los gastos operacionales sobre ventas. Los indicadores de Rochem Biocare presentan una evolución más favorable que el resto de empresas de su subsector económico. Podría considerarse que esta tendencia favorable se deba, en parte, a la

⁹² Información tomada de la página web de Microsoft. www.microsoft.com, consultado el 18 de noviembre de 2011.

visibilidad de las cifras que presenta el sistema ERP, pero fundamentalmente a la política de la gerencia de la Rochem Biocare de disminuir los niveles de endeudamiento.

4.5.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los indicadores de rentabilidad de Rochem Biocare, presentan un desempeño positivo en el período en estudio. Es así como la rentabilidad operacional, la del patrimonio, del activo total y Dupont, presentan variaciones positivas. Estos indicadores son concordantes con la evolución del sector de comercio al por mayor para el periodo en estudio. Los demás indicadores como el EBIT y el EBITDA también presentan crecimientos positivos, aunque el desempeño del sector supera al de Rochem Biocare. En este caso, porque Rochem Biocare no tiene un desempeño superior al del sector, no puede atribuirse a la implantación del sistema ERP los indicadores positivos de rentabilidad.

4.5.4. INDICADORES DE ACTIVIDAD

Los indicadores de actividad de Rochem Biocare presentan una evolución favorable para el periodo en estudio. Indicadores como la rotación del activo total, del capital de trabajo, de cartera, la rotación del inventario y del ciclo operacional muestran un desempeño superior al del resto del sector. En este grupo de indicadores se puede ver un desempeño favorable de Rochem Biocare que si puede ser atribuido a la implantación del sistema ERP.

4.5.5. INDICADORES DE CRECIMIENTO

El crecimiento del patrimonio neto y líquido de Rochem Biocare, durante el período en estudio, es similar al que registra el resto del sector de comercio al por mayor con un

promedio del 1.1% anual. De otra parte, el crecimiento real de las ventas para Rochem Biocare es superior al promedio de crecimiento del resto del sector con un 12.4% frente a un 7.9%, respectivamente. El buen desempeño del indicador de ventas para Rochem Biocare se puede atribuir a la implantación del sistema ERP debido a que es en el área de producción y distribución donde se encuentran los principales efectos de la implantación de un sistema ERP.

CONCLUSIONES

Como conclusión inicial de este trabajo se manifiesta la dificultad para la consecución de la información necesaria para adelantar una investigación con un objetivo más amplio. En el anteproyecto de este trabajo se había planteado como objetivo “analizar desde dos puntos de vista, generación de valor y cambio cultural en las empresas, el impacto que tiene en una organización la implantación de un sistema ERP administrativo”. Se planteaba en ese momento la necesidad de contar con la colaboración de al menos dos empresas en las cuales se hubiere implantado un sistema ERP para practicar una serie de encuestas a los directivos de las empresas, a los empleados directamente vinculados al proceso de implantación, a los usuarios de la aplicación y a directivos de las áreas de ventas, logística, facturación, compras, producción y marketing acerca de la percepción de los beneficios intangibles que puede generar la implantación de un sistema ERP. Igualmente, se requería contar con información acerca del monto invertido en el proyecto de implantación para determinar el retorno financiero que pudiese obtener la empresa de este proyecto.

En la pregunta de investigación se establecía entre otras interrogantes que “Los sistemas ERP generan una ventaja competitiva a las empresas que los implantan. La inversión en estos sistemas hace que la empresa tenga un mayor valor frente a otras empresas del sector. Los procesos administrativos de las empresas se ven altamente impactados por la implantación de sistemas ERP. Las directivas de la empresa ven un cambio en la trazabilidad de las operaciones y pueden estimar donde se presentan oportunidades de mejora.” La respuesta a estos cuestionamientos se resolvió parcialmente con la construcción de una serie de indicadores para determinar los beneficios tangibles de la implantación y la revisión de cuáles serían los mejores métodos para describir la generación de valor. Se revisarían métodos como el EVA, la valoración para el accionista, el incremento del patrimonio, CFROI, CVA, entre otros. El objetivo de esta parte del trabajo era seleccionar un método mediante el cual determinar si existe correlación entre la inversión en un sistema ERP y la generación de valor y efectuar el análisis de una serie de indicadores que permitieran evidenciar los beneficios tangibles de la implantación de un sistema ERP.

Planteados estos objetivos, la búsqueda de empresas interesadas en este tipo de estudio fue infructuosa. Se contactaron a firmas que implantaron soluciones de sistemas ERP pero declinaron participar en este proyecto, por lo que fue necesario replantear la estrategia de abordaje del estudio. Se acudió entonces a la información de la Supersociedades para obtener los estados financieros con los cuales construir indicadores que nos permitieran evidenciar los posibles beneficios de la implantación. Se desestimó la utilización de los métodos de valoración a través del EVA o el CFROI por la falta de la información detallada que permitiera construir estos indicadores y porque las empresas seleccionadas no cotizan en bolsa.

Adicionalmente a la falta de información, la calidad de la información disponible fue un reto para la construcción del análisis. En una muestra inicial se ubicaron 19 empresas que efectuaron procesos de implantación de sistemas ERP en Colombia, sin embargo al revisar las cifras de la Supersociedades de las empresas y los subsectores CIU, algunas de las sociedades no reportaron la información para todos los años o no se encontraba un número significativo de empresas en el subsector económico para efectos de comparar la evolución de la empresa estudiada con su subsector económico.

El objetivo inicial de este trabajo se logró de manera parcial porque se construyeron los indicadores necesarios para comparar la evolución de cada empresa con su subsector para establecer los beneficios tangibles de la implantación de un sistema ERP. Se logró demostrar que, a pesar de que se trató de proyectos exitosos de implantación de sistemas ERP, los indicadores de las empresas sujeto de estudio no mostraron una ventaja adicional frente a su subsector y por lo tanto fueron pocos los beneficios tangibles obtenidos. Luego de efectuar el análisis de cada una de las empresas frente a su respectivo subsector de actividad económica, se encuentra que no existe una evidencia de mejoras tangibles en los indicadores financieros a partir de la implantación de un sistema ERP, se demuestra cómo a pesar de la trazabilidad y visibilidad de los diferentes indicadores, las empresas tuvieron comportamientos muy similares al resto de su subsector, no se evidenció que las empresas generaran estrategias para mejorar frente a su competencia directa. En dos de las empresas estudiadas la mayoría de los

indicadores son decrecientes en concordancia con la tendencia de su subsector económico y en las tres restantes se presentan evoluciones positivas de los índices seleccionados pero básicamente por el dinamismo de cada una de los sectores económicos. El único caso en que se registran variaciones superiores al promedio del sector fue en Rochem Biocare que mostró una evolución muy favorable en los indicadores de actividad.

En las cinco empresas analizadas se evidenciaron beneficios intangibles de la implantación de sistemas ERP. En todos los casos se menciona la visibilidad y la oportunidad de la información de las diferentes áreas y de los estados financieros de la compañía, la integración de las operaciones de las diferentes unidades de las empresas, los favorables cambios en los procesos de operación como producción, distribución, ventas y proveeduría. Se destaca el caso de Rochem Biocare que logró una mayor integración con proveedores y clientes a través de plataformas virtuales; en este caso, se logró integrar un canal de ventas que produce un alto valor a la empresa y sus clientes. Proficol se menciona como el ejemplo del desarrollo del proyecto mediante la modalidad de outsourcing de un software propietario como SAP. Para Corpacero el beneficio fundamental del proyecto fue la estandarización de los procesos de manufactura. Constructora Colpatria destaca el control del presupuesto de obras, el manejo de las garantías a los clientes y la agilidad en los reportes financieros. Harinera del Valle destaca el cambio cultural que significó orientarse a sus clientes, las mejoras en los tiempos de producción, en el control de inventarios y la disponibilidad de información para la toma de decisiones.

RECOMENDACIONES

Se considera que para adelantar un estudio más profundo sobre este tema se requiere contar con al menos una o dos empresas que estén dispuestas a evaluar desde varios enfoques los beneficios de implantar un sistema ERP.

Se recomienda construir, además de los indicadores aquí presentados, otra serie de indicadores como el retorno de la inversión, el incremento en el número de clientes, el cálculo del nivel de quejas de los clientes, la variación en la calidad de los productos ofrecidos, el nivel de satisfacción de proveedores y clientes. La percepción de los stakeholders de la compañía. La aplicación de entrevistas a los empleados de la compañía para establecer otros beneficios o perjuicios del proyecto de implantación. De esta forma, quienes aborden una investigación similar contarán con mayores elementos de análisis y pueden generar conclusiones más completas.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBORS GARRIOS, José, [Creando Valor en la Cadena a través de las TIC] [on line], disponible en:
http://io.us.es/cio2006/docs/000109_final.pdf extraído el 2 de junio de 2009.
2. ALONSO RIVAS, Gonzalo. Auditoría informática. Ediciones Díaz de Santos S.A.. Madrid. 1988. 185 páginas.
3. ANZOLA M., Olga Lucía. [Una mirada de la cultura corporativa / Olga Lucía Anzola M.] Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2003. 263 páginas.
4. APPLGATE, Lynda M. [Estrategia y gestión de la información corporativa: los retos de gestión en una economía en red / Lynda M. Applegate, Robert D. Austin, F. Warren Mcfarlan ; revisor Manuel J. Selva Domínguez, Alejandro Jockl Rueda; traducción Ramón Salvador Valles .[et al.].] [6a. ed. / editora Silvia Figueras.] Madrid: McGraw Hill, 2004. 317 páginas.
5. AMAT, Orlan. Eva valor económico agregado. Un nuevo enfoque para Optimizar la gestión empresarial, motivar a los empleados. Barcelona: Grupo editorial norma 1999.
6. AREITIO, Gloria, Areitio, Ana. Información, Informática e Internet: del ordenador personal a la Empresa 2.0. Editorial Visión Libros, España. 2009. 234 páginas.
7. BHARADWAJ, Anandhi. A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. Management Information Systems Research Center, University of Minnesota. MIS Quarterly, Vol. 24, No. 1 (Mar., 2000), pp. 169-196.
<http://www.jstor.org/stable/3250983>. Accessed: 31/05/2010 08:42.
8. BENAROCH, Michel, Option-based management of risk in information systems planning. William King, editor. Planning for Information Systems. Advances in Management Information Systems, vol 14. Armonk, N.Y.: M.E.Sharpe. 2009. Páginas 318- 340.
9. BIGDOLI, Hossein. The Internet Encyclopedia, volume I. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA. 2004. 895 páginas.
10. BOLDYREFF, Cornelia. Open Source Ecosystems: Diverse Communities Interacting. Springer Editorial. Germany. 2009. 116 páginas.

11. BLOKDIJK, Gerard. Saas 100 Succes Secrets. LaVergne Editorial. Tennessee. 2008. 176 páginas.
12. BRAVERMAN, Harry. [Trabajo y capital monopolista: La degradación del trabajo en el siglo XX/ Harry Braverman; prólogo de Paul M. Sweezy; traducción Gerardo Dávila.] México: Editorial Nuestro Tiempo, 1980. 513 páginas.
13. BRAVO AGUILERA, Diana Marcela. [Clima y cultura organizacional como factor de riesgo psicosocial que incide en la productividad: un estudio temático del estado del arte / Diana Marcela Bravo Aguilera y Norma Lucía Mosos.] Bogotá: Universidad Externado de Colombia. Facultad de Administración de Empresas. Gerencia de Recursos Humanos, 1998.
14. BRICEÑO RAMIREZ, Hugo. Indicadores Financieros. Editorial Umbral. México. 2006. 105 páginas.
15. CALVA MERCADO, Alberto, [Medición de la Creación de Valor en la Empresa] [on line], disponible en: <http://www.acus.com.mx/art-corp/art-0105-creac-valor.pdf> - extraído el 15 de junio de 2009.
16. CANO-ARRIBI COMPANY, Juan. [Cómo crear una cultura de la innovación en las organizaciones:...y hacer de ella una fuente sostenible de ventaja competitiva /Juan Cano-Arribi Company.] [Editor Pedro del Olmo.] Madrid : McGraw-Hill, 2006. 190 páginas.
17. CARR, Nicholas G. [Las tecnologías de la información: son realmente una ventaja competitiva? / Nicholas G. Carr; traducción Federico Villegas.] Barcelona: Empresa activa, 2004. 203 páginas.
18. CARRION, Juan. Estrategia, De la visión a la acción. ESIC Editorial. Madrid. 2007. 463 páginas.
19. CHIAVENATO, Idalberto. [Comportamiento organizacional: la dinámica del éxito en las organizaciones / Idalberto Chiavenato; revisión técnica Martha Patricia Guzmán Brito; traducción Pilar Mascaró Sacristán.] México: McGraw-Hill, 2009. 524 páginas.
20. CLEMONS, E.K. y ROW, M.C.: Strategic and competitive information systems. Management Information Systems Quarterly, vol. 12,nº 2,1995. páginas.275-292.
21. CORNELLA, Alfons. [¿Economía de la información o Sociedad de la información?] [on line] disponible en

<http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catcomp/material/doc2eco.pdf> . Extraído el 26 de mayo de 2011.

22. CORREA OSPINA, Jorge Iván. [Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas de información / Jorge Iván Correa Ospina, Marcelo López Trujillo.] [Editor Luis Fernando Escobar Velásquez.] Manizales: Editorial Universidad de Caldas, 2007. 133 páginas.
23. CORREA VILLA, Mauricio. Fundamentos de la teoría de la información. Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín. 2008. 97 páginas.
24. DASILVA, Reinaldo O. Teorías de la administración. Thomson. México. 2002. 523 páginas.
25. DAVENPORT, Thomas H. [Conocimiento en acción: cómo las organizaciones manejan lo que saben / Thomas H. Davenport, Laurence Prusak; traducción María José Moreno.] [Editor María Fernanda Castillo.] Buenos Aires: Prentice Hall, Pearson Educación, 2001. 225 páginas.
26. DAVENPORT, Thomas H. [Ecología de la información: por qué la tecnología no es suficiente para lograr el éxito en la era de la información / Thomas H. Davenport, con Laurence Prusak ; traductor María del Pilar Carril Villarreal ; revisor técnico José Othón Juárez Hernández.] México: Oxford University Press, 1999. 296 páginas.
27. DAVENPORT, Thomas H. [Motivar, retener y crear valor en la era del conocimiento: conseguir mejorar el rendimiento y los resultados de los trabajadores del conocimiento / Thomas H. Davenport; traducción Marta García Madera.] Barcelona: Ediciones Deusto, 2006. 197 páginas.
28. DAVIDOW, William H. [Alta tecnología en mercadotecnia / William H. Davidow; traducida por Jorge Rodríguez Rodríguez; revisada técnicamente por Antonio Morales Carrillo.] México: Compañía Editora Continental, 1991. 229 páginas.
29. DAVIS, Gordon B., Olson, Margrethe. Sistemas de información gerencial; McGraw-Hill Latinoamericana, Bogotá. 1987. 718 páginas.
30. DE PABLOS HEREDERO, Carmen, López-Hermoso Agius, Martín-Romo Romero, Santiago, Medina Salgado, Sonia. Informática y comunicaciones en la empresa. Madrid. Esic Editorial. 2004. 325 páginas.

31. DELAROSA, Adolfo, [Impacto de los Sistemas ERP en las Empresas] [on line], disponible en <http://www.monografias.com/trabajos17/impacto-sistemas-erp/impacto-sistemas-erp.shtml?monosearch> extraído el 3 de junio de 2009.
32. DRUCKER, Peter. La sociedad postcapitalista. Barcelona: Grupo Editorial Norma, 1997. 244 páginas.
33. EDWARDS, C., Ward, J. y Bytheway, D. Fundamentos de Sistemas de Información. Prentice-Hall, 1997. Madrid. 211 páginas.
34. ERP.COM.MX, [LOS SISTEMAS DE PLANIFICACION DE RECURSOS EMPRESARIALES ERP], [on line], disponible en: <http://www.erp.com.mx/Contenido/Noticias/ERP.pdf> extraído el 19 de Agosto de 2009.
35. ESTUPIÑAN GAITAN, Rodrigo. Análisis financiero y de gestión. ECOE Ediciones. Bogotá. 2006. 406 páginas.
36. FEENY, David, Willcocks, Leslie. Managing IT as a Strategic Resource (Information Technology). McGraw-Hill. New York. 1997. 550 páginas.
37. FERNANDEZ, Pablo. valoración de empresa .Como medir y gestionar la creación de valor. Barcelona: Edición Estrategia 2000.
38. FERNANDEZ ALARCON, Vicenc. Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. Ediciones UPC. Barcelona. 2006. 217 páginas.
39. FREEMAN, Chris, Soete, Luc. The economics of industrial innovation. MIT Press Edition, London. 1997. 462 páginas.
40. FUI-HONN NAH, Fiona. Enterprise resource planning solutions and management. IRM Press. London. 2002. 288 páginas.
41. GARCÍA BRAVO, Daniel. Sistemas de información en la empresa Concepto y aplicasen. Madrid: Ediciones Pirámide, S .A., 2000.
42. GARRIDO BUJ, Santiago GRANW Mc Hill. dirección estrategia Segunda Edición Madrid España: 2006.
43. GARZÓN GAITÁN, Carlos Alberto. [Sistemas integrados de información para producción / Carlos Alberto Garzón Gaitán.] Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería, 2001. 209 páginas.
44. GIL ESTALLO, María de los Ángeles. [Cómo crear y hacer funcionar una empresa: conceptos e instrumentos / María de los Ángeles Gil Estallo; con la

- colaboración de Fernando Giner de la Fuente.] [7a. ed. revisada y actualizada.] Madrid: ESIC, 2007. 671 páginas.
45. GIL ESTALLO, María de los Ángeles. [Dirigir y organizar en la sociedad de la información / María de los Ángeles Gil Estallo.] [3a. ed. revisada y actualizada.] Madrid: Ediciones Pirámide, 1999. 302 páginas.
 46. GINER DE LA FUENTE, Fernando. [Los sistemas de información en la sociedad del conocimiento /Fernando Giner de la Fuente; colaboradora María de los Ángeles Gil Estallo.] Madrid: Esic, 2004. 215 páginas.
 47. GOMEZ BARRANTES, Miguel. Elementos de Estadística Descriptiva. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José de Costa Rica. 2003. 564 páginas.
 48. GONZALEZ RUIZ, Manuel, Mandado Perez, Enrique. La innovación tecnológica y su gestión. Marcombo. Barcelona. 1989. 130 páginas.
 49. HAMILTON, Scott. Maximizing your ERP system: a practical guide for managers. McGraw-Hill. New York. 2003. 382 páginas.
 50. HANDY, Charles. [A través del espejo organizacional / Charles Handy.] Cambridge: Harvard University, 1980. 9 páginas. Biblioteca Harvard de Administración de Empresas; No. 288.
 51. HANDY, Charles. [La edad de la insensatez: futurología de la administración /Charles Handy; versión en español Edgar González Ruiz.] México: Grupo Noriega Editores, 1993. 230 páginas.
 52. HELLRIEGEL, Don.[Comportamiento organizacional / Don Hellriegel, John W. Slocum; traducción Adolfo Deras Quiñones; revisión técnica Enrique Benjamín Franklin Fincowsky; director general Miguel Ángel Toledo Castellanos.] [10a. ed. / editor Lilia Moreno Olvera.] México: International Thomson Editores, 2004. 460 páginas.
 53. HERNANDEZ CH., Sergio Alberto. [Apoyo de las TIC al negocio] [on line]. Disponible en http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista_104/dos.pdf extraído junio 3 de 2009.
 54. HERNÁNDEZ JIMÉNEZ, Ricardo. [Administración de la función informática: una nueva profesión, en busca del informático actual: el siglo XXI ya está aquí y el informático actual aún no llega, AFI XXI / Ricardo Hernández Jiménez.] México. Limusa, Noriega Editores, 2003. 305 páginas.

55. INFORMÁTICA aplicada a la gestión de la empresa / Antonio Guevara Plaza (coord.); Andrés Aguayo Maldonado... [et al.]. Madrid: Ediciones Pirámide, 2004. 294 páginas.
56. IVANCEVICH, John M. [Comportamiento organizacional / John M. Ivancevich, Robert Konopaske, Michael T. Matteson ; traducción José Luis Núñez Herrejón : revisión técnica Margarita Bárcenas Salas, Carlos Miguel Barber Kuri.] [7a. ed. / Editor Jesús Mares Chacón.] México: McGraw-Hill, 2006. 700 páginas.
57. KALLIVOKAS, Dimitrios. ERP Projects Failure: Analysis of Critical Factors Based on International Experience in Proceedings of the 2nd International Conference: Quantitative and Qualitative Methodologies in the Economic and Administrative Sciences. Technological Educational Institution of Athens School of Economy and Administration. Atenas. 2009. 579 páginas.
58. LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de información general administración de la empresa digital. México: Pearson educación 2004. 534 páginas.
59. LEON, Alexis. Enterprise Resource Planning. Tata McGraw-Hill. New Delhi. 2008. 364 páginas.
60. LEON, Alexis. ERP Demystified. Tata McGraw-Hill. New Delhi. 2008. 569 páginas.
61. LÓPEZ CARRIZOSA, Francisco José. [El sistema de gestión integrado: la planificación del sistema de gestión con base en la gestión del riesgo / Francisco José López Carrizosa.] Bogotá: Icontec, 2008. 124 páginas.
62. LOPEZ-HERMOSO, José Joaquín. Informática aplicada a la gestión de las Empresas. Esic Editorial. Madrid 2000. 204 páginas.
63. LOPEZ, Carlos, EVA, HERRAMIENTA PARA TOMA DE DECISIONES GERENCIALES; [on line], disponible en:
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/EVAhptdg-2.htm>
extraído el 19 de Agosto de 2009.
64. LUNA RODRÍGUEZ, Raúl. [Cultura de la innovación y la gestión tecnológica para el desarrollo de los pueblos / Raúl Luna Rodríguez, Alfredo Pezo Paredes; ilustración Luis Aurelio Durán.] Bogotá: Convenio Andrés Bello, 2005. 91 páginas.
65. MARCH, James G. [Teoría de la organización / James G. March : Herbert A. Simon ; colaboración de Harold Guetzkow ; prólogo de antonio Sera Ramoneda ;

- traducción Juan Maluquer Wahl.] [3s. ed.] México: Editorial Ariel, 1977. 285 páginas.
66. MARÍN MARÍN, Henry. [Transformación cultural, diseño organizacional y gestión del talento humano / Henry Marín Marín.] Medellín: Impresos Begon, 2005. 218 páginas.
 67. McLEOD, Raymond. Sistemas de información gerencial, 7ª. Ed. Prentice Hall Hispanoamérica S.A. México. 2000. 688 páginas.
 68. MENDELSON, Haim. [Los 4 principios de la empresa inteligente: reinventar la empresa en la era de la información / Haim Mendelson y Johannes Ziegler ; traducción Betty Trabal Piera.] Bilbao: Deusto, 2004. 266 páginas.
 69. MÉNDEZ ALVAREZ, Carlos Eduardo. [Transformación cultural en las organizaciones: un modelo para la gestión del cambio / Carlos Eduardo Méndez Alvarez.] Bogotá: Limusa: Noriega Editores: Universidad del Rosario, 2006. 245 páginas.
 70. MORCILLO, Patricio. [Cultura e innovación empresarial: la conexión perfecta /Patricio Morcillo.] Madrid: Thomson, 2007.327 páginas.
 71. MUÑIZ, Luis. ERP: Guía práctica para la selección e Implementación. Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales Barcelona: Gestión 2000.com. 2004. 240 páginas.
 72. O'BRIEN, James A. [Sistemas de información gerencial / James A. O'Brien, George M. Marakas; traducción María Jesús Herrero Díaz, Miguel Angel Sánchez Carrion; revisión técnica Carlos Mendoza Barraza.] [7a. ed.] México: McGraw Hill, 2006. 592 páginas.
 73. OLIVA HABA, José Ramón. [Implantación de aplicaciones informáticos de gestión / José Ramón Oliva Haba.] Madrid: Thomson/Paraninfo, 2005. 290 páginas.
 74. OZ, Effy. [Administración de los sistemas de información / Effy Oz.] [5a. ed.] México: Thomson, 2008. xxxi, 527 páginas.
 75. PEREZ HERNANDEZ, Maria Gabriela, DUARTE, Abraham. La Informática, presente y futuro de la Sociedad; Editorial DYKINSON, Madrid, 2006. 305 páginas.
 76. PIATTINI VELTHIUS, Mario G. [Gobierno de las tecnologías y los sistemas de información /Mario Gerardo Piattini Velthuis, Fernando Hervada Vidal.] Madrid: Ra-Ma, 2007. 456 páginas.

77. Pisón Fernández Irene, Fernández-Feijóo Souto Belén, [EL CFROI: UNA HERRAMIENTA DE VALORACION DE LA CREACIÓN DE VALOR], [on line], disponible en: <http://www.aeca.es/xiicongresoaecca/cd/83d.pdf> extraído el 14 de agosto de 2009.
78. Pisón Fernández Irene, y otros, [EL CFROI COMO MÉTODO DE VALORACIÓN DE ENTIDADES FINANCIERAS. ANÁLISIS CRÍTICO] [on line], disponible en: http://webs.uvigo.es/contaudi/pdf/El_CFROI_como_metodo_1_2.pdf extraído el 14 de agosto de 2009.
79. PIZZOLANTE NEGRÓN, Italo. [El poder de la comunicación estratégica / Italo Pizzolante Negrón; ilustración Hernando Mestre.] Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2004. 282 páginas.
80. PORTER, Michel. Ser competitivos: nuevas aportaciones y conclusiones. Ediciones Deusto. Bilbao. 1999. 478 páginas.
81. PORTER Michel E. y Millar, V.E. Como Obtener Ventajas Competitivas por medio de la Información. Harvard Deusto Business Review. Barcelona, 1985. 621 páginas.
82. RAMIREZ, Santiago. Perspectivas en las teorías de sistemas. Siglo XXI. México. 1999. 120 páginas.
83. RAMÍREZ MUÑOZ, Jairo. [Análisis de sistemas de información / Jairo Ramírez Muñoz.] Cali: Faid Editores; Bolivariana Editores, 2002. 89 páginas. -- Colección cathedra. Serie práctica y teoría de sistema.
84. RENDON ROJAS, Miguel Ángel. Bases teóricas y filosóficas de la bibliotecología. Segunda edición, México. UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. 2005. 183 páginas.
85. REYNOLDS, George. Information Technology for Managers. Cengage Learning. Boston. 2010. 364 páginas.
86. Rockart, J. F. and Scott Morton, M. S.. Implications of Changes in Information Technology for Corporate Strategy. Interfaces. Vol. 14, No. 1, Strategic Management (Jan. - Feb., 1984), pp. 84-95. (article consists of 12 pages) Published by: INFORMS Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/25060522>.
87. RODRIGO ALSINA, Miquel. Teorías de la comunicación. Publicacions de la Universitat Jaume 1. Barcelona. 2001. 236 páginas.

88. RUSO ARMADA, Frida, [Utilización del EVA en la administración financiera de la empresa. Propuesta de aplicación en la empresa METUNAS] [on line] disponible en <http://www.monografias.com/trabajos27/valor-economico-agregado/valor-economico-agregado.shtml?monosearch> extraído el 3 de junio de 2009.
89. SANCHEZ GARRETA, José. Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos. Publicacions de la Universitat Jaume. Castellón de la Plana. 2003. 133 páginas.
90. SCOTT, Michael. The Corporation of the 1990s: Information Technology and Organizational Transformation. Oxford University Press. New York. 1991. 331 páginas.
91. SHANG, Shari, Seddon, Peter. A comprehensive Framework for Assessing and Managing the Benefits of Enterprise Systems: The Business Manager's Perspective in Second – Wave Enterprise Resource Planning Systems. Cambridge University Press. Cambridge. 2003. 442 páginas.
92. SHAPIRO, Carl, Varian Hal R.. Information rules: a strategic guide to the network economy. Harvard Business School Press. 1999. 352 páginas.
93. SIEBER, Sandra. [Los sistemas de información en la empresa actual: aspectos estratégicos y alternativas tácticas / Sandra Sieber, Josep Valor, Valentín Porta; prólogo de Rafael Andreu.] Madrid: McGraw-Hill, 2006. 244 páginas.
94. SUAREZ REY, Carlos, Gómez Vietes, Alvaro, Sistemas de información: herramientas prácticas para la gestión empresarial. RA- MA. Madrid. 2006. 233 páginas.
95. TORRES LOPEZ, Juan. Economía de la comunicación de masas. Madrid: Grupo Cultural Zero, 1985. 143 páginas.
96. YourERPsoftware.com, [Comparativa de ERPs],[on line] disponible en: Disponible en: <http://www.yourerpsoftware.com/content/comparativa-de-erps> extraído agosto 18 de 2009.
97. V.K., Jain, Basic computer Programming, Pustak Mahal Publishers, 1995, Delhi.
98. WATKINS, Jeff. Information technology, organisations, and people. Routledge. London. 1998. 251 páginas.