

Tipo de artículo: Artículo de revisión
Temática: Ingeniería y gestión de software
Recibido: 06/03/2014 | Aceptado: 17/04/2015

Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial

Compatibility technology in of Enterprise Systems implementation

Carlos Abel Capeáns Hurtado ^{1*}, Rafael Rodríguez Puente ²

¹ Facultad 3. Centro de informatización de la gestión de entidades. Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. CP.: 19370.

² Departamento central metodológico de Ciencias Básicas. Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. CP.: 19370. rafaelrp@uci.cu

*Autor para correspondencia: ccapeans@uci.cu

Resumen

Actualmente muchos despliegues de Sistemas de gestión empresarial fracasan, lo cual puede significar total cancelación del proyecto, o fallos en el tiempo o en los objetivos propuestos. Una de las principales razones de fracaso es la incorrecta evaluación tecnológica a inicios de dicho proyecto. En esta investigación se analizan los principales aspectos teóricos conceptuales relacionados con la evaluación de compatibilidad de la infraestructura tecnológica informática en el despliegue de sistemas de gestión empresarial con el objetivo de identificar los principales elementos a tener en cuenta en dicha evaluación. En el estudio se aplicaron los métodos analítico-sintético e histórico-lógico. Se realizó una revisión bibliográfica acerca de los principales enfoques relacionados al despliegue de sistemas de gestión empresarial, infraestructura tecnológica informática y compatibilidad tecnológica. Se estudia además la forma de realizarla evaluación tecnológica de algunos de los métodos, modelos y metodologías de despliegue utilizados a nivel nacional e internacional. A partir del estudio realizado se identifican los principales elementos relativos a la compatibilidad de la infraestructura tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial, los cuales pueden ser utilizados para realizar una lista de chequeo donde se analicen dichos aspectos como criterios macro, analizando qué aspecto debe ser estudiado de cada software y a partir de los requisitos no funcionales tecnológicos de este evaluar su homólogo en la infraestructura tecnológica informática de la organización, lo cual agilizaría el desarrollo del proceso de despliegue.

Palabras clave: compatibilidad tecnológica, despliegue de sistemas de gestión empresarial, infraestructura tecnológica informática.

Abstract

Currently many Enterprise Systems implementations fail, which may mean total cancellation of the project, or failure time or the goals. One of the main reasons for failure is the wrong technology assessment at the beginning of the project. In this research the main conceptual theoretical aspects related to the compatibility assessment of information technology infrastructure in Enterprise Systems implementations in order to identify the main elements to be considered in this assessment are discussed. In the study the analytic-synthetic and historical-logical methods were applied. A literature review on the main approaches to Enterprise Systems implementation, information technology infrastructure and compatibility technology was performed. It also considers how technology assessment performed by some of the methods, models and methodologies of deployment used at national and international level. A study from the main elements relating to the compatibility of infrastructure technology information in Enterprise Systems implementation are identified, which can be used to make a checklist where aspects such as macro criteria are analyzed, analyzing that aspect should be studied in software technology and from non-functional requirements of this assess its counterpart in information technology infrastructure of the organization, which would expedite the development of the deployment process.

Keywords: compatibility technology, enterprise system implementation, infrastructure technology information.

Introducción

Los sistemas de gestión empresarial (SGE) son sistemas de información que permiten reestructurar los datos existentes en una entidad facilitando las operaciones comerciales y gestionando la toma de decisiones para solucionar problemas empresariales en general. Permiten gestionar bases de datos, planificación, procedimientos, toma de decisiones y cada una de las funciones propias de una empresa y de sus empleados. Sin embargo, teniendo factores como el compromiso de la organización, el cambio de la forma de trabajar de los trabajadores e incompatibilidad del sistema con la infraestructura tecnológica informática (ITI del inglés *infrastructure information technology*) ocurre que en muchas ocasiones fracasa la implantación de dichos sistemas.

La implantación de un SGE es más compleja que la de otra solución informática debido a que afecta a la empresa tanto en el aspecto cultural, como organizacional y tecnológico (CAPEÁNS, *et al.* 2010; ELRAGAL and HADDARAB, 2013). La implantación de un nuevo SGE no es siempre beneficiosa para la organización, el éxito de este proceso depende de muchos factores (FERENCÍKOVÁ, 2011).

El fracaso puede estar dado por la cancelación total del proyecto, no cumplimiento del alcance deseado o atraso en el cronograma planificado. Muchas organizaciones han instalado SGE pero han cancelado sus implantaciones, en la mayoría de los casos se trata de sistemas integrales de gestión (ERP del inglés *Enterprise Resource Planning*) que son los más complejos HADDARA, 2012). Frecuentemente no es posible lograr la medida deseable de costo y beneficio, a partir del análisis de la dificultad y cuantificación del impacto del efecto del sistema teniendo en cuenta numerosas variables ambientales que pueden influir en el desempeño de la organización (ASLAM, *et al.* 2012; HADDARA, 2012).

Existen numerosos investigadores que abordan los factores que influyen en el fracaso de despliegues de SGE, especialmente relativo a sistemas ERP, concluyendo en su totalidad que el factor tecnológico es uno de los principales. Díaz (2005) plantea que en la mayoría de las organizaciones, el despliegue de un SGE requiere reemplazar mejorar la ITI existente lo cual puede incrementar el riesgo del proyecto, se requieran habilidades de especialización y, en algunos casos, la posibilidad de parar el negocio temporalmente para su implantación (DÍAZ *et al.*, 2005).

Tan and Pan (2002) proponen un modelo donde se identifica un sistema ERP en tres partes, infraestructura, estructuración de la información y conocimiento (TAN and PAN, 2002).

En HANAFIZADEH (2011) se propone una lista de factores y dimensiones a tener en cuenta en la aceptación de un ERP entre los que se refleja una dimensión llamada infraestructura tecnológica informática que incluye entre sus factores adecuación de la ITI, licencias de software, aplicabilidad de hardware y software, tecnología o infraestructura en uso y comunicación entre sistemas existentes y ERP (HANAFIZADEH and RAVASAN, 2011).

En Elragal (2012) se realiza un estudio bibliográfico de los factores críticos para el éxito de la implantación de un SGE, entre los que se encuentran la infraestructura tecnológica informática, además de compromiso de la administración, administración de cambios, entrenamiento y rediseño de trabajo, equipo de proyecto, estrategia de implantación, plan de comunicación, administración de cambios culturales, etc. (ELRAGAL and HADDARA, 2012).

En análisis de elementos tecnológicos en la implantación de un SGE se destaca el modelo de Chang (2012) donde se identifican los aspectos tecnológicos, ambientales y organizacionales como los esenciales en el despliegue de sistemas ERP (CHANG, 2012).

El sector empresarial en Cuba no cuenta, en su mayoría, con una ITI acorde a los requerimientos demandados por los actuales SGE. En aras de no prescindir de los beneficios que aporta el uso de la tecnología en este sector es preciso realizar un análisis objetivo, previo a la implementación y puesta en marcha de los sistemas informáticos que soportan

los procesos productivos del país, que permita tener una visión clara de los recursos disponibles y adoptar las medidas necesarias para mejorar su uso.

El impacto tecnológico que puede ser provocado por la implantación de un SGE, debido a su complejidad, unido a los problemas económicos enfrentados por el sector empresarial cubano induce a que en muchas ocasiones no pueda ser gestionada la ITI idónea para el despliegue, por esto se hace necesario en todo momento garantizar la utilización óptima de los recursos disponibles. Teniendo en cuenta los elementos anteriores, es esencial tener en cuenta la compatibilidad del sistema de gestión empresarial con la ITI, que se basa en la realización de una evaluación de la tecnología existente en la organización, este estudio tiene como objetivo recolectar información sobre los componentes tecnológicos que posee la organización y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el despliegue del sistema de gestión propuesto y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para la puesta en marcha del sistema en cuestión.

En el despliegue de un sistema de gestión empresarial se debe analizar la compatibilidad del software a instalar con la ITI de manera profunda, más allá de la simple revisión de los requisitos no funcionales básicos del software, teniendo en cuenta aspectos como la administración de dispositivos y servidores, la protección, recuperación y migración de datos, así como los procesos relativos a la seguridad informática.

En esta investigación se analizan los principales aspectos teóricos conceptuales relacionados con la evaluación de compatibilidad de la ITI en el despliegue de SGE con el objetivo de identificar los principales elementos a tener en cuenta en dicha evaluación.

Materiales y métodos

En esta investigación fueron utilizados los métodos científicos histórico- lógico y analítico- sintético. El método histórico- lógico se utiliza para estudiar la evolución de los conceptos asociados a la evaluación de la compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial, permitiendo la construcción de conceptos propios.

El método analítico- sintético fue utilizado para examinar los elementos relativos a la evaluación tecnológica de algunos de los principales métodos y metodologías de despliegue y definir los esenciales para la investigación.

Para el desarrollo de la investigación se analizaron artículos de publicaciones referenciadas, artículos de conferencias científicas, tesis y libros. Para la obtención de dicha documentación se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva utilizando herramientas de búsqueda en internet Google Scholar, y una serie de bases de datos de publicaciones referenciadas: ScienceDirect, Scielo, Elsevier, IEEE y Springer.

Desarrollo

En esta sección se documenta el análisis desarrollado a partir de una búsqueda realizada sobre los elementos teóricos que rodean la propuesta de solución de la investigación a través de sus principales tendencias y definiciones relativas a técnicas, métodos, herramientas, despliegue de SGE, ITI, compatibilidad.

Despliegue de Sistemas de gestión empresarial

Se puede definir SGE como el conjunto de aplicaciones que se utilizan en las empresas para realizar cada uno de los pasos de la administración de la misma, desde la producción, pasando por la logística, hasta la entrega del producto o servicio.

Este tipo de sistemas están basados en la premisa que puntualiza que cada eslabón de la cadena de producción puede ser llevado a cabo de la manera más eficaz con un sistema que integre a los trabajadores con las máquinas.

Con el fin de lograr una eficaz productividad, y debido a la importancia que posee el manejo de información en las empresas, se utilizan las herramientas propias de los SGE, que permiten controlar, planificar, organizar y dirigir cada uno de los eslabones de la cadena productiva.

Debido a la relevancia que posee la información real y a tiempo en las organizaciones, uno de los aspectos fundamentales en los que se basan los SGE radica puntualmente en dicha información, la cual debe responder a una serie de cuatro puntos básicos para que logre ser útil en el desarrollo de la productividad de cada organización.

Existen dos alternativas de software adaptado a las necesidades empresariales: Desarrollar un software personalizado o utilizar un software estándar. Cada una de las opciones tiene sus ventajas y desventajas.

En teoría, un software personalizado debe cubrir las necesidades de la empresa. Sin embargo el costo y el tiempo de desarrollo requeridos son considerables. Además, el sistema requerirá cambios (tanto físicos como lógicos), puede requerir una casi completa revisión de las aplicaciones provocando un desperdicio de gran parte de las inversiones previas.

La otra opción es un software estándar, el cual es configurado teniendo en cuenta las necesidades empresariales donde se intenta limitar los cambios desarrollados al original de forma que se garantiza que futuras versiones y cambios que el desarrollador pueda incluir en el software puedan ser adaptados a la empresa. Existen dos tipos de software estándar: las llamadas soluciones sectoriales y los ERP.

Las soluciones sectoriales son un conjunto de aplicaciones informáticas desarrolladas con el objetivo de dar cumplimiento a las necesidades de un sector. Este tipo de software es principalmente utilizado en empresas que se especializan en dicho sector y poseen un profundo conocimiento de sus necesidades. Como resultado, el software se

adapta bien a las necesidades de este tipo de empresa, el tiempo requerido para la implantación es corto y los costos no son excesivamente altos. La principal desventaja es el alcance del software que no garantiza los recursos para que esté disponible en todas las áreas de la empresa, así como su actualización tecnológica. Estos sistemas son muy específicos, tienen limitada flexibilidad y no garantizan que se pueda contar con la información como un recurso empresarial.

Los sistemas ERP inicialmente se desarrollaron para cubrir las necesidades de un sector, pero posteriormente sus actividades se extendieron a un gran número de actividades empresariales.

Un software ERP es un software modular que integra varios procesos del negocio y facilita a una organización el uso eficiente y eficaz de sus recursos (WORLEY *et al.*, 2005). Puede ser definido como un paquete de software que permiten a la empresa automatizar e integrar sus datos y procesos de negocio para producir información y acceder a esta en tiempo real (SAXENA and JAISWAL, 2012). Según SADRZADEHRAFIEIA (2013) es un paquete de software que integra todas las necesarias funciones de negocio dentro de un sistema con una base de datos compartida (SADRZADEHRAFIEIA *et al.*, 2013). Permite la automatización e integración de todos los procesos empresariales. Utiliza una arquitectura modular en la cual cada módulo representa un área diferente dentro de la empresa, mediante este sistema interconectado se puede unificar y ordenar todos los movimientos de la empresa en una sola base de datos.

Los SGE estándares, tanto los sectoriales como los ERP, principalmente estos últimos, tienen un gran impacto en su incorporación a la organización, debido a que, a diferencia de los personalizados, la entidad se debe adaptar a ellos, lo cual provoca que en muchas ocasiones se tome la decisión de la implantación de un software de este tipo sin que las condiciones estén creadas. Además estos sistemas influyen en la manera de realizarse los procesos empresariales provocando la necesidad de cambiar la forma de trabajar de los recursos humanos.

La incorporación de todo software a un entorno productivo debe ser un proceso bien planificado debido a que se debe analizar con profundidad la adaptabilidad del software a las características de la entidad en cuestión, además de estudiar la preparación de la entidad para el proceso de informatización (RIVERA, 2011). La implantación de un SGE es un complejo fenómeno de las tecnologías de la información (TI), que requiere un amplio conocimiento e involucra altos costos, largos períodos y compromiso de la organización (MATENDE and OGAOB, 2013).

Las entidades enfrentan numerosos obstáculos en el proceso implantación de un SGE. Se han dado muchos casos sobre despliegues fracasados o de consecuencias insatisfactorias. Existen muchas razones por las que la puesta en marcha en una entidad de un sistema de gestión fracasa, algunas de estas son (RIVERA, 2011):

- No disponer de objetivos definidos.

- Mala gestión del cambio.
- Paquetes de software que no cubren las necesidades básicas.
- Mala configuración, carga inicial y migración de datos.
- Capacitación insuficiente en el sistema y en nuevos procesos.
- El equipo que realiza la implantación no está capacitado o no tiene la suficiente experiencia.
- El nuevo sistema es excesivamente rígido en su configuración o sus modificaciones.
- Incompatibilidades tecnológicas.
- Muchas implantaciones de SGE fracasan por un alto número de factores. Estos pueden ser clasificados como humanos, tecnológicos y económicos (MATENDE and OGAOB, 2013).

El despliegue de un SGE puede ser un proyecto de tecnología muy importante y trascendente a implementar en una organización, por tanto se traduce para la organización en un proceso largo y complejo que involucra, además del rediseño de los procesos del negocio, un indispensable acoplamiento entre el sistema de información y la organización. Es esencial realizar una evaluación de todas las razones que pueden provocar el fracaso de dicho proceso, haciendo especial énfasis en la ITI de la entidad, pues, si se comienza un despliegue de un sistema sin que las condiciones tecnológicas estén creadas existe una alta probabilidad de fracaso o atraso en el tiempo definido.

Infraestructura tecnológica informática

El American Heritage College Dictionary define infraestructura como (1) una base fundamental, especialmente para una organización o sistema, (2) las facilidades básicas, servicios e instalaciones para el funcionamiento de una comunidad o sociedad. Una infraestructura es la base sobre la que algo "se ejecuta" o "actúa", sin la cual las operaciones no son posibles (XIA and KING, 2002). La infraestructura es un recurso y capacidad que permite el intercambio de información a través de la interacción entre la tecnología y personas de la organización que comparten los diferentes elementos (GHEYSARI *et al.*, 2012).

La infraestructura tecnológica informática, también conocida como infraestructura de tecnologías de la información (ITI), representa los recursos tecnológicos que facilitan las aplicaciones de negocio. En los 80s, las tecnologías de la información (TI) eran conocidas por ayudar a las empresas a incrementar potenciales negocios con proveedores y clientes y ofrecer nuevos productos y servicios (BHATT and EMDAD, 2010). En los 90s ITI fue definida como recursos tecnológicos incluyendo plataformas tecnológicas (hardware y sistemas operativos), redes y tecnologías de las telecomunicaciones, datos y aplicaciones de software (XIANFENG *et al.*, 2008).

TI es un amplio término para referirse a la combinación de ITI, recursos humanos y procedimientos tecnológicos relacionados, sin embargo cada aspecto debe ser estudiado individualmente con el objetivo de entender sus efectos en una organización. ITI puede ser definida como las plataformas de hardware, sistemas operativos, redes y telecomunicaciones (correo electrónico, mensajería instantánea), aplicaciones de software, bases de datos, intranet e internet (DURMUSOGLU, 2009).

Según Dai (2007) ITI puede ser clasificada en TI físicas, intelectuales y procedimientos ventajosos tecnológicos relacionados (DAI *et al.*, 2007). TI físicas son las principales técnicas compartidas a través de unidades organizacionales, como plataformas, arquitecturas, redes y bases de datos. Las intelectuales son las relacionadas al conocimiento, experticia y administración de la tecnología dentro de la empresa. Los procedimientos ventajosos tecnológicos relacionados son regulaciones que especifican como otras TI ventajosas son evaluadas adquiridas, desarrolladas, implantadas, usadas, mejoradas y remplazadas.

ITI brinda soporte a específicas aplicaciones TI que hacen el negocio posible. Abarca los elementos tecnológicos compartidos, como hardware, software, comunicaciones y otros soportes necesarios para el negocio. Sus elementos tecnológicos soportan disímiles procesos del negocio y aplicaciones informáticas, estos deben ser desplegados eficientemente en la entidad, garantizando el correcto flujo de la información entre los usuarios (FINK and NEUMANN, 2009).

La ITI de una empresa para el despliegue de un SGE debe garantizar eficiencia y flexibilidad en su funcionalidad. Debe llevar a cabo el procesamiento eficiente de la información ofreciendo la información correcta en el tiempo requerido; permitir la cooperación entre los subsistemas de la empresa y los elementos externos; cubrir la diversidad de recursos físicos y aplicaciones informáticas; permitir los cambios que puedan existir en el funcionamiento de la empresa y la evolución de las tecnologías de soporte (MAYER and PAINTER, 1991).

En ocasiones la ITI en el despliegue de un SGE es valorada de una forma superficial, ya que se considera que se trata de suministros que se podrán adquirir en su debido momento a precio de mercado, en los que es además sencillo establecer una comparativa de precios entre diferentes proveedores. Por esta razón, muchos proyectos de despliegue de SGE establecen una orientación del tipo de infraestructura que será necesaria, de modo que será la propia empresa cliente la que, en función de la infraestructura ya disponible, deberá decidir lo que ha de adquirir. Si se quiere acotar el presupuesto total, será necesario incluir este análisis de necesidades de sistemas conjuntamente con el estudio de implantación de la solución de gestión (GÓMEZ and SUAREZ, 2012).

Se pueden identificar tres enfoques teóricos relativos a la ITI en la literatura. El enfoque orientado a la tecnología, limitando la definición a una arquitectura de componentes técnicos compartidos a través de la organización. El

segundo enfoque en el cual los investigadores solo utilizan el dominio técnico para dividirla en cuatro categorías: plataformas, redes y telecomunicaciones, datos y aplicaciones centrales. El tercer enfoque la divide en componentes técnicos y humanos. Los componentes técnicos no se diferencian de los anteriores puntos de vista. Los componentes humanos se definen como las habilidades y conocimientos que posee el personal asociado a las TI de la organización. Las habilidades y conocimientos se pueden dividir en técnicos, situacionales y relativos al negocio (FINK and NEUMANN, 2009).

El tercer enfoque se tiene en cuenta para esta investigación, debido a la importancia del factor humano en el despliegue de cualquier tecnología. La instalación de un SGE sin la adecuada preparación de los usuarios finales puede tener drásticas consecuencias en el proceso (JARRAR *et al.*, 2010). Un factor a tener en cuenta en el despliegue de cualquier SGE es el relativo a la existencia de programas de entrenamiento que garanticen que el personal que va a utilizar el sistema alcance las habilidades necesarias (SOLTANZADEH and KHOSHSIRAT, 2012). Teniendo en cuenta lo antes expresado se define para esta investigación que la ITI está compuesta por todos aquellos elementos tecnológicos que en conjunto dan soporte a las aplicaciones informáticas de una entidad, entre los que se encuentran las plataformas de hardware (servidores, puestos de trabajo, redes), software (sistemas operativos, bases de datos, lenguajes de programación, herramientas de administración) y telecomunicaciones (correo electrónico, mensajería instantánea), así como las habilidades y conocimientos técnicos y relativos al negocio que posee el personal asociado a las TI de la organización.

Compatibilidad tecnológica

P. Speser define tecnología como un medio para realizar una actividad (SPESER, 2006). Tecnología puede ser una herramienta, una técnica, un material, una habilidad, una capacidad y una estructura organizacional o conocimiento (KHALIL, 2000).

Según Roger (1995) se puede definir como el grado en que la aplicación de una innovación es percibida como consistente con los valores y creencias socioculturales existentes, experiencias pasadas y presentes y necesidades de las organizaciones (ROGER, 1995).

Se define compatibilidad como calidad o característica de lo que puede existir o realizarse a la vez que otra cosa. Adecuación o capacidad de un equipo informático para funcionar junto con otro: compatibilidad entre versiones, entre programas (RAE, 2010). Se considera en disciplinas como las ingenierías como la noción de complementación que representa el concepto de hacer juego. Está relacionada con la complementación entre elementos para llevar a cabo una tarea o conseguir un objetivo determinado (HOHENEGGER *et al.*, 2007b). Compatibilidad se define como la

posibilidad de que dos elementos coexistan con respecto a uno o más criterios de manera que ninguna degeneración sea inducida cuando dichos elementos se acoplen (HOHENEGGER *et al.*, 2007a). Grado en que la aplicación de una innovación es percibida como consistente con los valores y creencias socioculturales existentes, experiencias pasadas y presentes y necesidades de las organizaciones.

Se puede definir por compatibilidad en el contexto tecnológico como la capacidad que tiene cierto sistema para funcionar simultáneamente con otros sistemas, permitiendo o mejorando el funcionamiento del conjunto. Por sistema se entiende tanto software como hardware, de modo que se puede analizar la compatibilidad entre dos software, entre un software con un hardware o entre dos hardware.

La no existencia de compatibilidad entre dos sistemas no implica que estos sean defectuosos, simplemente que no puedan funcionar juntos, que sean incompatibles. Dos sistemas son incompatibles si hay alguna violación de una o más restricciones técnicas impuestas por las leyes de la naturaleza (HOHENEGGER *et al.*, 2007b). Entre las restricciones técnicas se pueden encontrar restricciones operacionales, arquitectónicas y tecnológicas.

La incompatibilidad puede estar dada porque un sistema está obsoleto con respecto al otro o porque se ha diseñado para ser utilizado en un sistema específico y no funciona con otros. Al ocurrir una innovación tecnológica es posible que aunque esta mejore en cierta medida en el funcionamiento de un producto tecnológico además se produzca una incompatibilidad con respecto a otros productos tecnológicos. Esto muchas veces es inevitable y completamente justificable debido a los beneficios que acarrea una innovación.

También existen incompatibilidades tecnológicas que son el producto de desarrollos tecnológicos o innovaciones que se producen de manera independiente. Si bien este tipo de incompatibilidad es una consecuencia casual del desarrollo tecnológico y no una acción premeditada por parte de compañías o instituciones, tiene consecuencias negativas para los usuarios.

En muchas ocasiones, la incompatibilidad es una estrategia deliberada de los fabricantes, generalmente compañías privadas, con el objetivo de garantizar la dependencia con los usuarios de sus productos. Cada fabricante diseña su programa siguiendo unos requerimientos determinados. La meta principal de esta estrategia es monopolizar el mercado, evitando una competencia basada en el aumento de la calidad y la reducción del precio de los productos.

En ocasiones dos elementos pueden no ser completamente compatibles pero si hasta cierto punto compatible, esto se puede observar en la Figura 1. En lo relativo a la compatibilidad de un SGE con la ITI durante los procesos de despliegue se puede analizar desde este punto de vista, pues es posible que el software sea incompatible con algún elemento pero esto no implica que sea completamente incompatible.

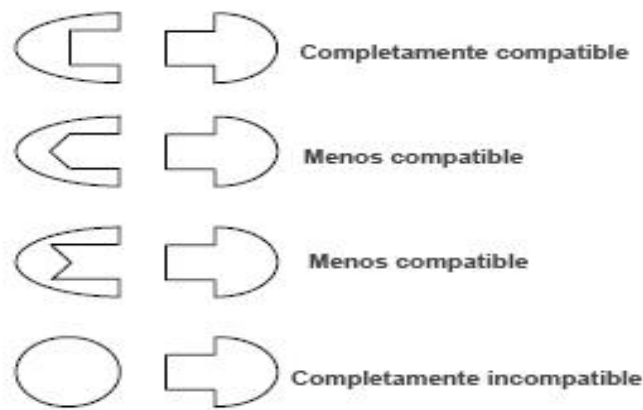


Figura 1. Compatibilidad en el sentido de complementariedad (NUGROHO, 2005)

De acuerdo a (BRADFORD and FLORIN, 2003) y (KOSITANURIT, *et al.* 2006) el grado de compatibilidad del SGE con el existente software y hardware tiene una relación positiva con el proceso de implantación. La complejidad de estos sistemas, especialmente los ERP, es el mayor factor que afecta el desempeño del proceso negativamente (RUIVO, *et al.* 2012).

Ruivo (2012) realiza un análisis estadístico desarrollado con el objetivo de conocer la influencia de los sistemas ERP en Escandinavia e Iberia, teniendo en cuenta como una de las medidas para el análisis la compatibilidad de estos sistemas con el software y hardware de la organización, así como la comprensión del material de entrenamiento (RUIVO *et al.*, 2012). Sin embargo estos factores son analizados de manera muy genérica, no se tiene en cuenta las habilidades técnicas para la administración del personal informático, ni la seguridad informática de la organización y se asume que las redes y los servicios de comunicación se analizan al analizar la compatibilidad de hardware.

A partir del estudio realizado se concluye que para analizar la compatibilidad entre un SGE y una ITI. En muchos casos un SGE es una innovación tecnológica que mejora en cierta medida el funcionamiento empresarial, aunque pueden existir incompatibilidades con otros productos tecnológicos existentes, por eso desde el mismo desarrollo del software se debe analizar que este sea compatible con el máximo número de sistemas posibles. Para el SGE se debe analizar su impacto teniendo en cuenta sus necesidades básicas, en cuanto a herramientas y tecnologías necesarias, para distintos escenarios, dígame pequeñas y medianas empresas o grandes empresas, organizaciones simples u organizaciones con varias sedes. Además tenerse en cuenta si se va a desplegar un software sectorial o un ERP, en el caso del segundo además si la implantación se realizará completamente o modularmente.

Métodos y metodologías de despliegue de software

Según (RIVERA, 2011) una buena metodología de implantación será determinante para tener una garantía de puesta en marcha de la solución en los plazos previstos, pero además, permitirá definir claramente las responsabilidades de las partes implicadas y establecer las bases de un plan de acción conjunto. Es de vital importancia contar con una metodología flexible y de resultados demostrados a partir de un análisis exhaustivo de los requerimientos de las empresas, que será la base para que la posterior planificación se adapte a sus necesidades y que además, permitirá una rápida transferencia de conocimientos a los usuarios.

Teniendo en cuenta que una de las posibles razones que pueden provocar el no cumplimiento de los tiempos previstos en el despliegue de un SGE son las incompatibilidades tecnológicas es imprescindible que cada metodología de despliegue trate de cierta forma este aspecto durante la fase de planificación del despliegue, que normalmente es la primera fase de cada metodología.

A continuación se realiza un análisis de un conjunto de algunas de las metodologías más utilizadas en el mundo y en Cuba.

Metodologías utilizadas a nivel internacional

ASAP

La metodología de implantación denominada Accelerated SAP (ASAP), fue desarrollada por la empresa SAP y constituye uno de los puntos clave para maximizar los tiempos, la calidad y la eficiencia del proceso de implantación. ASAP es una metodología de implantación estándar diseñada para soluciones SAP que posee, entre otras características, una hoja de ruta o Roadmap, una guía de implantación paso a paso, retroalimentada con las experiencias en implantaciones de estos proyectos a lo largo de los años. ASAP realiza una rápida implantación específicamente diseñada para pequeñas y medianas empresas, esta ofrece bajo costo y generalmente el mínimo de utilización de recursos tecnológicos necesarios.

Además, ASAP contiene varias herramientas, aceleradores y otra información a fin de ayudar a los miembros del equipo de implantación. Al final de cada fase se establecen unos puntos de control de calidad, para monitorizar los entregables y los puntos críticos (TOMÉ, 2009).

A continuación se muestra el esquema típico de la metodología ASAP:

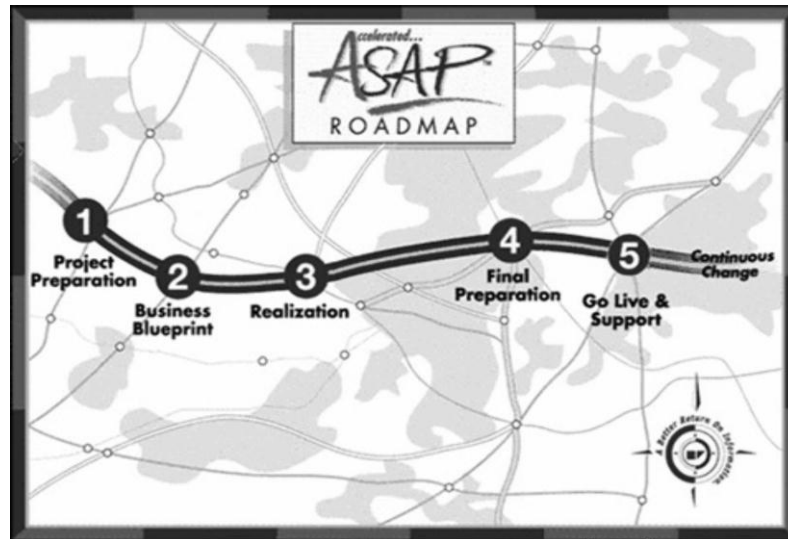


Figura 2. Hoja de ruta de ASAP (TOMÉ, 2009)

Como se puede observar en la imagen anterior, la hoja de ruta la forman las siguientes Fases:

- Preparación del proyecto. Planificación general del proyecto, definición del plan maestro y reuniones de trabajo (workshops).
- Diseño del negocio. Primera formación, definición de roles, gestión del proyecto por módulos, definición de los procesos de negocio como entregable.
- Realización. Documentación técnica y de parametrización, desarrollo de programas, interfaces, perfiles definitivos.
- Preparación Final. Plan de formación, pruebas de aceptación, manuales de usuario, documentación de estrategias de carga y extracción.
- Gestión de incidencias, soporte, aprobación final.

En la fase 1 el equipo de proyecto toma decisiones sobre la planificación de los requisitos técnicos necesarios. Estos incluyen la definición de la infraestructura necesaria y la adquisición de hardware y las interfaces necesarias. Para este propósito, se utiliza Quick Sizing.

La herramienta Quick Sizing calcula CPU, disco y memoria y otros recursos sobre la base del número de usuarios que trabajarán con los diferentes componentes de R/3. La herramienta pretende dar a los clientes una idea del tamaño del sistema para ejecutar el trabajo necesario y, por tanto, proporciona datos para la planificación del presupuesto inicial, al menos para hacerse una idea global (TOMÉ, 2009).

La herramienta QuickSizing está desarrollada a la medida de las necesidades de SAP, traduciendo requerimientos del negocio a requerimientos técnicos. Al determinar los requerimientos de tamaño, se asegura que el hardware adquirido se encuentre acorde a las necesidades del negocio. Esta herramienta no puede ser utilizada en otros SGE. Además es privativa y su documentación no está disponible gratuitamente.

IBdos

IBdos es una organización de consultoría y servicios informáticos, especializada en la implantación de soluciones Microsoft Dynamics. Posee el certificado de oro de Microsoft. IBdos define un patrón metodológico a seguir para la implantación de sistemas integrados contando con las siguientes fases: Fase de análisis y diagnóstico, Fase de diseño y desarrollos específicos, Fase de implantación y puesta en marcha y Fase de explotación, soporte y mantenimiento (MEGAL, 2004).

A continuación se muestran las fases de IBdos:



Figura 3. Fases de IBdos (MEGAL, 2004)

La metodología desarrollada por la empresa IBdos recoge elementalmente las áreas más importantes en los despliegues de SGE teniendo como principios el despliegue como proyecto independiente y un cliente representa una instancia del despliegue. Por este motivo no es aplicable al despliegue como parte de un proyecto de ciclo completo ni a proyectos que cuenten con clientes de múltiples sedes. A partir de la revisión de la escasa documentación obtenida de esta metodología se puede decir que no tienen en cuenta la evaluación tecnológica dentro de sus procesos, además es privativa y su documentación no está disponible gratuitamente.

Metodologías utilizadas en Cuba

Desoft

La empresa Desoft perteneciente al Ministerio de las Comunicaciones (MINCOM) de Cuba, tiene entre sus objetivos la informatización del país. Para esto cuenta con una Gerencia de Implementación¹ con representación a lo largo de todo el país y la cual se encarga de desplegar en las entidades cubanas soluciones informáticas de producción nacional como son: Versat – Sarasola, Aviladoc, AvilaQUID y Fastos – Pagus. Para esta actividad la empresa ha desarrollado una metodología propia.

La utilización de una metodología para ejecutar los procesos de implantación en la empresa permite lograr una buena comunicación durante las distintas etapas del proyecto, así como la disminución del tiempo de implementación de los Sistemas y conseguir la estandarización de un método de trabajo.

El servicio de implantación de un producto de dicha metodología consta de cinco Etapas: Modelado del Negocio o Alineación con el producto, Diseño, Inicio de la implementación, Implantación y Liberación (DESOFTE, 2007).

Esta metodología supone la existencia de una etapa previa de negociación y venta que garantiza la existencia de condiciones propicias y de requerimientos técnicos en el cliente que permiten implementar el nuevo sistema por lo cual no plantea entre sus actividades ningún análisis de los requerimientos tecnológicos para la implantación del software.

En (ISASI-GENIX *et al.*, 2012) se realiza un revisión y actualización de dicha metodología con el objetivo de lograr una mayor eficiencia de dicho proceso y se proponen las siguientes actividades:

P 01. Planificación de la implementación: Contar con los requerimientos mínimos indispensables para brindar un servicio de calidad. Evitar la sobrecarga de trabajo y preparar a los implementadores para desempeñar mejor sus funciones.

P 02. Contratación del servicio: Establecer las obligaciones tanto de la empresa, como del cliente, se pactan los servicios a prestar, cómo se van a realizar, los plazos y los pagos.

P 03. Diagnóstico inicial: Conocer los procesos que se desean informatizar y el grado de preparación del cliente para implementar la herramienta.

P 04. Gestión de requisitos: Conocer todos los requerimientos más detallados y todos los procesos de negocios del cliente.

P 05. Diseño del proyecto: Diseñar los procesos que se utilizan al trabajar con la solución, preparar las interfaces para la migración de los datos y el plan de capacitación de los usuarios.

¹Implementación: En este caso, en el contexto del despliegue de software, se utiliza como sinónimo de implantación.

P 06. Implementación de la herramienta: Parametrizar los requerimientos y los procesos diseñados en la fase anterior y la evaluación operacional de las aplicaciones.

P 07. Adiestramiento en el uso de la herramienta: Implementar el plan de capacitación de las aplicaciones que conforman la solución informática.

P 08. Liberación del proyecto: Satisfacer al cliente con el correcto funcionamiento de la nueva solución y concluir el servicio de implementación.

P 09. Evaluación del proyecto: Obtener información sobre el desempeño del proceso y lograr su mejora.

En la revisión de la metodología en la fase de planificación de la implementación se realiza un análisis de los requerimientos mínimos imprescindibles para realizar un trabajo de calidad, sin embargo no se analiza con la profundidad necesaria la compatibilidad del software a desplegar con la ITI.

Método para despliegues de sistemas de gestión (MDSG)

El método para despliegues de sistemas de gestión propuesto por Rivera (2011) tiene como objetivo principal brindar una guía metodológica que permita la ejecución exitosa de los procesos involucrados en los Proyectos de despliegues de sistemas de gestión y las actividades necesarias para la entrega y aceptación de los sistemas de gestión. En él se recoge un grupo de mejores prácticas y se ponen en función del despliegue de sistemas de gestión (RIVERA, 2011). Está compuesto por cuatro procesos (Planificación, Diseño y Desarrollos Específicos, Implantación, Puesta en marcha), los cuales están descritos en función de entradas y salidas y compuestos por actividades, que a su vez, se componen por tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, artefactos, técnicas, herramientas y participantes.

Se puede decir además que está muy bien planteada y le reporta grandes beneficios a la entidad. En el proceso de Planificación una de las actividades es la realización de un diagnóstico donde se analizan los prerrequisitos de software y hardware del sistema, posteriormente en la fase de implantación se verifica que la infraestructura disponible cumpla con los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta los procedimientos de seguridad, control de acceso, operación y administración del sistema. Este análisis no tiene la profundidad suficiente para garantizar la completa compatibilidad de la infraestructura tecnológica en el despliegue de software, además el análisis se basa en los requisitos básicos sin garantizar una completa evaluación de cómo se adaptan las necesidades del software a los diferentes tipos de empresa.

Discusión

Se comprobó que tanto a partir del análisis bibliográfico relativo a los temas de despliegue de SGE, infraestructura tecnológica informática y compatibilidad tecnológica, como del estudio de las metodologías de despliegue que la evaluación tecnológica en el despliegue de software es un elemento esencial que en muchas ocasiones no se tiene en cuenta. Es muy importante analizar el impacto tecnológico del SGE a desplegar teniendo en cuenta sus necesidades básicas, en cuanto a herramientas y tecnologías necesaria, para distintos escenarios, dígase PYMES o grandes empresas, organizaciones simples u organizaciones con varias sedes. Además debe tenerse en cuenta si se va a desplegar un software sectorial o un sistema de gestión integral, en el caso del segundo además si se va a implantar completamente o modularmente.

Se recogen algunos aspectos referentes al despliegue de SGE, a la ITI y a la compatibilidad de la ITI en despliegue de SGE recopilando ideas y conceptos de diferentes bibliografías y autores que ayudaron en gran medida a ampliar los conocimientos acerca del tema, comprobando que en general no hay mucha información acerca de la compatibilidad tecnológica en el despliegue de SGE, por lo que fue necesario definir algunos conceptos a partir de la generalización de estos.

El resultado del estudio de los métodos y metodologías de despliegue se muestra en la Tabla 1 (DESOFT, 2007; ISASI-GENIX, *et al.* 2012; MEGAL, 2004; RIVERA, 2011; TOMÉ, 2009):

Tabla 1. Comparación de las metodologías de despliegue

		ASAP	IBdos	Desoft	MDSG
Orientación de la metodología con respecto a desde que punto de vista se realiza el despliegue.	Orientado al software	x	x	x	x
	Orientado a la entidad				
Generalización de la metodología	A un SGE específico	x			
	A cualquier SGE		x	x	x
Realiza algún análisis de la compatibilidad con la ITI		x		x	x
Herramienta de apoyo al análisis de la ITI		x			

- Existen metodologías de despliegue de software como IBdos que ni si quiera tienen en cuenta el análisis de la compatibilidad de la ITI en el despliegue de software. Las que realizan un análisis más profundo de la ITI durante el despliegue de software son ASAP y MDSG.
- La propuesta por Desoft plantea como parte de su fase diagnóstico inicial el grado de preparación del cliente para implementar la herramienta, aunque no específica que criterios tecnológicos se tienen en cuenta, al definir el rol informático plantea entre sus responsabilidades: Garantizar el correcto funcionamiento del equipamiento y administrar las Bases de datos en caso de que se requiera. Garantizar la seguridad

informática; a partir de lo cual se considera que dicha metodología analiza como elementos claves la necesidad de analizar la seguridad informática, la existencia de un informático en la organización y sus conocimientos y habilidades técnicas.

- MDSG analiza los prerrequisitos de software y hardware del sistema, así como la existencia de un informático y sus conocimientos técnicos de las herramientas necesarias para la administración del software, se tiene en cuenta de cierta forma las redes al analizar el tipo de conexión.
- ASAP es la única metodología de las estudiadas que cuenta con una herramienta para el análisis tecnológico, aunque esta está diseñada específicamente para SAP y no se cuenta con documentación de esta que permitan analizarla por ser un software privativo. La herramienta Quick Sizing propone una ITI teniendo en cuenta elementos como el servidor, memoria RAM, almacenamiento necesario y el procesamiento de dicho servidor. ASAP también define un rol por la parte del cliente, aquí llamado líder del equipo técnico, encargado de gestionar todo el trabajo técnico, tiene entre sus responsabilidades la planificación de requerimientos técnicos.

En la Tabla 2 se muestran algunos de los elementos relativos a la evaluación de la compatibilidad tecnológica en despliegues de SGE, identificados a partir del análisis bibliográfico.

Tabla 2. Elementos esenciales relativos a la compatibilidad tecnológica en despliegues de SGE

Área	Criterio	Descripción
Hardware	Servidor (aplicación, base de datos, resguardo)	Necesidad de servidores para el funcionamiento del sistema informático, en dependencia del software se define la cantidad que se pudiera necesitar y la función de estos.
	Capacidad almacenamiento	de Capacidad de almacenamiento necesaria para el servidor (o servidores), en caso que procediera se realizaría el análisis para las computadoras cliente. Para este elemento se analiza el tamaño del disco del servidor.
	Capacidad procesamiento	de Capacidad de procesamiento necesaria para el servidor (o servidores), en caso que procediera se realizaría el análisis para las computadoras cliente. Para este elemento se analiza el procesador del servidor.
	Rendimiento	Rendimiento del servidor (o servidores), en caso que procediera se realizaría el análisis para las computadoras cliente. Para este elemento se analiza la RAM del servidor.
	Balance de carga	Análisis de la cantidad de conexiones máxima requerida para ese escenario, contra la cantidad de peticiones que se realizaría en la organización según la cantidad de usuarios de la organización.

	Sistema de salvallas	Análisis del sistema de salvallas requerido contra la existencia o posibilidad de existencia en la organización.
Software	Licencias de software	Licencias de software para dar soporte a la aplicación informática.
	Sistema operativo	Sistema operativo necesario para el funcionamiento del software, analizando el existente en la organización.
	Interoperabilidad	Coexistencia del sistema informático a implantar en cuanto a SO, rendimiento en las PC cliente y servidores.
Seguridad	Seguridad física	Evaluación del cumplimiento de las necesidades de seguridad física del sistema informático: sistema eléctrico, aire acondicionado, seguridad del local.
	Seguridad informática	Evaluación del cumplimiento de las necesidades de seguridad informática del sistema informático a implantar, antivirus, cortafuegos, medidas de seguridad informática, etc.
Redes	Redes	Evaluación del cumplimiento de las necesidades específicas relativas a las redes, Redes de Datos, de Almacenamiento, de Voz y Video. Cableado estructurado de las áreas del CD, la red institucional, la red corporativa e Internet. (Topologías, enlaces, cableado).
Servicios	Servicios	Análisis de las necesidades de servicios para el funcionamiento del sistema informático: Servicios de Directorio (DS), DNS, DHCP, NTP, Proxy, Control de acceso y filtrado de contenidos, Reportes de navegación, Correo, Filtrado de contenidos, Mensajería Instantánea, Fax, Servidor de Ficheros (FTP, SMB, NFS).
Recursos Humanos	Roles necesarios	Existencia de los roles necesarios en la organización para la administración del sistema informático, normalmente solo se requiere que esté ocupada la plaza de ingeniero informático.
	Conocimientos técnicos	Nivel de conocimiento técnico necesario por los especialistas de la entidad sobre las tecnologías que debe administrar.

Estos elementos pudieran ser analizados como criterios macro para la evaluación de la compatibilidad tecnológica en despliegues de SGE y a partir de estos realizar una lista de chequeo que permita analizar de estos aspectos cuales se son aplicados a cada software y que tan compatible es cada requisito de este con la característica homóloga de la ITI de la organización.

Dicha lista de chequeo de ser insertada en la fase de planificación de cualquiera de las metodologías de despliegue permitiría mejorar el tiempo del proceso, pues ayudaría a identificar con mayor facilidad las posibles debilidades tecnológicas.

Conclusiones

El análisis de algunos de los principales métodos y metodologías de despliegue utilizados internacional y nacionalmente evidenció que las mismas no permiten identificar que tanto se adapta un determinado SGE a la ITI de la organización donde este será implantado, sin embargo el estudio realizado, así como la revisión de los principales elementos relativos a despliegue de SGE, ITI y compatibilidad tecnológica, permitió identificar un conjunto de indicadores que abarcan los elementos de software, hardware y servicios que en conjunto dan soporte a las aplicaciones informáticas de una organización.

Se identificaron algunos elementos esenciales relativos a la evaluación de la compatibilidad tecnológica en despliegue de SGE, los cuales pueden ser utilizados como criterios macro analizando qué aspecto debe ser examinado de cada software y a partir de los requisitos no funcionales tecnológicos de este evaluar su homólogo en la ITI de la organización. Dicho análisis permitiría agilizar el proceso de despliegue de SGE.

Esta investigación constituye el paso inicial para el desarrollo de un método multicriterio para la evaluación tecnológica en despliegues de SGE, donde se utilizarían como criterios macros los identificados en esta propuesta.

Referencias

- ASLAM, U.; C. COOMBS, *et al.* *Benefits Realization from ERP Systems: The Role of Customization.*: *European Conference on Information Systems (ECIS)*. 2012.
- BHATT, G. D. and A. F. EMDAD An empirical examination of the relationship between information technology (IT) infrastructure, customer focus, and business advantages. *Journal of Systems and Information Technology*, 2010, 12: 4-16
- BRADFORD, M. and J. FLORIN *Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems.* *International Journal of Accounting Information Systems*, 2003, 4(3): 205-225.
- CAPEÁNS, C.; O. SUAREZ, *et al.* *Procedimiento de implantación de un sistema para la planificación de los recursos empresariales (ERP)*. *UCIENCIA 2010*. La Habana, Cuba, 2010.
- CHANG, T. H. Measuring the success possibility of implementing ERP by utilizing the incomplete linguistic preference relations *Applied Soft Computing*, 2012, 12(5): 1582–1591.

- DAI, Q.; R. J. KAUFFMAN, *et al.* Valuing information technology infrastructures: a growth options approach. *Information Technology and Management*, 2007, 8: 1-17.
- DESOFIT. *Metodología para implementación de productos de gestión empresarial*. La Habana, 2007.
- DÍAZ, A.; J. C. GONZALEZ, *et al.* Implantación de un sistema ERP en una organización. *RISI*, 2005, 2.
- DURMUSOGLU, S. S. The role of top management team's information technology (IT) infrastructure view on new product development: Conceptualizing IT infrastructure capability as a mediator. *European Journal of Innovation Management*, 2009, 12: 364-385.
- ELRAGAL, A. and M. HADDARA The Future of ERP Systems: look backward before moving forward *Procedia Technology*, 2012, 5: 21-30.
- ELRAGAL, A. and M. HADDARAB The Impact of ERP Partnership Formation Regulations on the Failure of ERP Implementations *Procedia Technology*, 2013, 9: 527 – 535.
- FERENCÍKOVÁ, D. *Information Systems for Production Planning and Scheduling and Their Impact on Business Performance. Proceedings of the 5th European conference on information management and evaluation*, Oxford - Kidmore, Curtis Publishing, 2011. 503-509 p.
- FINK, L. and S. NEUMANN Exploring the perceived business value of the flexibility enabled by information technology infrastructure *Information & Management*, 2009, 46: 90-99.
- GHEYSARI, H.; A. RASLI, *et al.* The Role of Information Technology Infrastructure Capability (ITIC) in Management *International Journal of Fundamental Psychology and Social Sciences*, 2012: 36- 40.
- GÓMEZ, Á. and C. SUAREZ. *Sistemas de Información: Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. Madrid, UNED, 2012.
- HADDARA, M. Exploring ERP Adoption Cost Factors. *Journal of Computer Technology & Applications (JCTA)*, 2012, 3(3): 250- 261.
- HANAFIZADEH, P. and Z. RAVASAN A McKinsey 7S model-based framework for ERP readiness assessmen *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 2011, 7(4): 23–63.
- HOHENEGGER, J.; A. BUFARDI, *et al.* Fuzzy compatibility structures in new product development.: *Advanced Engineering Informatics 21*. Lausanne, Switzerland : Institute of Production and Robotics, 2007a. ---. *A new concept of compatibility structure in new product development.: Advanced Engineering Informatics 21*. Lausanne, Switzerland : Institute of Production and Robotics, 2007b.

- ISASI-GENIX, A.; M. I. GÓMEZ-ACOSTA, *et al.* DISEÑO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE EN DESOFT HABANA *Ingeniería Industrial*, 2012, XXXIII(No. 1): 60-68.
- JARRAR, Y.; A. AL-MUDIMIGH, *et al.* ERP IMPLEMENTATION CRITICAL SUCCESS FACTORS - THE ROLE AND IMPACT OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT. *ECBPM/0010*, 2010.
- KHALIL, T. M. *Management of technology*. New York, McGraw-Hill, 2000. 483 p.
- KOSITANURIT, B.; O. NGWENYAMA, *et al.* An exploration of factors that impact individual performance in an ERP environment: An analysis using multiple analytical techniques. *European Journal of Information Systems*, 2006, 15: 556-568.
- MATENDE, S. and P. OGAOB Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: A case for User participation *Procedia Technology*, 2013, 9: 518 – 526.
- MAYER, R. J. and M. K. PAINTER. *Roadmap for enterprise integration. Proceeding of Autofact 91*. Chicago, 1991.
- MEGAL, J. *Metodología clave en la implantación de un Sistema de Gestión Empresarial (ERP)*, IBdos, 2004.
- RAE. *Diccionario de la lengua española*, 2010. [Consultado el 20 de febrero 2014]. Disponible en: <http://www.rae.es>.
- RIVERA, J. *Método para despliegues de sistemas de gestión*. Master Tesis en Gestión de Proyectos Informáticos. La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011. 107. p.
- ROGER, E. *Diffusion and innovations*. New York, The free press, 1995. p.
- RUIVO, P.; B. JOHANSSON, *et al.* Determinants that influence ERP use and value: cross-country evidence on Scandinavian and Iberian SMEs *Procedia Technology*, 2012, 5: 354 - 362.
- SADRZADEHRAFIEIA, S.; A. GHOLAMZADEH, *et al.* The Benefits of Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation in Dry Food Packaging Industry *Procedia Technology*, 2013, 11: 220 – 226.
- SAXENA, A. and M. P. JAISWAL Impact of Business Flexibility Capabilities on Firm Performance: Es Perspective *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 2012, 2(3): 606-618.
- SOLTANZADEH, J. and M. KHOSHSIRAT. *Challenges of ERP implementation: ERP as a Technology Transfer Project. 2012 International Conference on Economics, Business Innovation*. Singapore, IACSIT Press, 2012. 38.

- SPESER, P. L. *The art and science of Technology Transfer*. New York, John Wiley & Sons, Inc., 2006. 465 p.
- TAN, C. and S. PAN. *ERP success: the search for a comprehensive framework*. In Proceedings of the 8th. Americas Conference on Information Systems, Dallas, TX AIS e-Library, AMCIS Press, 2002. p.
- TOMÉ, F. *Implantación de soluciones SAP para el mercado de telecomunicaciones siguiendo la metodología ASAP*. Ingeniería informática. Madrid, Universidad Carlos III de Madrid, 2009. p.
- WORLEY, J. H.; K. A. CHATHA, *et al.* Implementation and optimisation of ERP system. A better integration of processes, roles, knowledge and user competencies. *Computers in Industry*, 2005, 56: 620-638.
- XIA, W. and W. R. KING Determinants of Organizational IT Infrastructure Capabilities: An Empirical Study. *Management Information Systems Research Center Working Paper*, 2002: 02-10.
- XIANFENG, Q.; L. BOXIONG, *et al.* Conceptual Model of IT Infrastructure Capability and Its Empirical Justification. *TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 13, 2008.