

Modelo de Proceso para la Evaluación y Selección de Soluciones Software de Gestión Logística

Ana María de Keravenant^{1,2}, Pablo Pytel^{1,2}, & María Florencia Pollo-Cattaneo^{1,2}

¹ Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina

² Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería en Software (GEMIS). Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires. Argentina.
anadekeravenant@yahoo.com.ar, ppytel@gmail.com, flo.pollo@gmail.com

Resumen. Frecuentemente las empresas invierten gran cantidad de tiempo, esfuerzo y dinero en encontrar soluciones que les permitan reformular sus procesos de negocio para mantenerse a la vanguardia del progreso y alcanzar mayor rentabilidad económica ante las constantes e imprevisibles fluctuaciones del mercado. La oferta de nuevas tecnologías y herramientas disponibles para tal fin es sumamente amplia, y la tarea de escoger la alternativa que mejor se adapte a las necesidades de cada empresa envuelve un gran desafío. Si bien la tendencia del mercado en estos últimos años se ha visto inclinada hacia la implementación de Sistemas de Gestión ERP, la elección de la solución más adecuada no es una tarea sencilla y en la actualidad se continúan detectando múltiples casos de insatisfacción en su implantación. Es en este contexto, en el cual se propone la definición de un procedimiento para evaluar y seleccionar un Sistema de Gestión acotando el ámbito de implantación al de las empresas ocupadas en la Gestión Logística, más conocidas como Operadoras Logísticas.

Palabras Claves: Ingeniería de Software, Evaluación y Selección Software, ERP, BoB, Operadores Logísticos.

1. Introducción

Si bien la Logística existe desde el inicio de la civilización humana tiene su origen formal en el ámbito de la Ingeniería Militar. La publicación más reconocida que hace mención a la logística es la obra "*El Arte de la Guerra*" de Sun Tzu escrito por Sun Wu General de la dinastía China Chu, que fue escrita hace más de 2000 años [1]. Durante la Primera y Segunda Guerra Mundial la logística tomó especial relevancia cuando se la empleó para movilizar recursos bélicos a puntos estratégicos. De hecho, la invasión a Europa durante la Segunda Guerra es considerada una de las operaciones logísticas mejor planeadas de la historia [2]. Actualmente, su importancia es reconocida, como lo indican los autores Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos [3], dado que es "una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes". Esto significa que gestionar la logística de una empresa en forma eficiente

permite reducir considerablemente sus costos, mejorar las ventas y la operatividad de los procesos productivos, así como incrementar su competitividad en el mercado e, incluso, mejorar su imagen hacia el cliente presentando numerosas ventajas [4].

En este escenario, es posible detectar la importancia que posee utilizar soluciones software apropiadas para que las Operadoras Logísticas puedan gestionar sus costos eficientemente y así lograr una posible y futura reducción de los mismos. No obstante, y a pesar de las ventajas que otorgan los Sistemas de Gestión, muchas de sus implementaciones han fallado por factores como [5]: inadecuada definición de los lineamientos del proyecto y de los requerimientos funcionales, demasiada familiarización con un producto, expectativas poco realistas, ignorancia de las ventajas difíciles de cuantificar, falta de compromiso, falta de preparación, no comprensión de las ventajas de la automatización, falta de comunicación, y resistencia al cambio, entre otras.

A estas dificultades se le incorpora el hecho que la oferta de nuevas tecnologías es inmensa y no todas ellas aplican de igual manera a un mismo entorno. Por una parte, es posible identificar soluciones “*enlatadas*” o “*generalistas*”, conocidas como ‘Sistemas de Gestión Empresarial’ o, en inglés ‘Enterprise Resource Planning’ (ERP), que agrupan las principales funcionalidades de cada una de las áreas de una empresa [6]. También existen otras soluciones “*especializadas*” que se limitan a brindar la mejor solución de negocio para un grupo reducido de procesos, por lo que son denominadas ‘Lo Mejor del Mercado’ [7], más conocidos como ‘Best of Breed’ o BoB. Por consiguiente, al momento de seleccionar la solución a implementar, se detecta una importante bifurcación inicial que también debe ser considerada y que dependerá del alcance que se le desee dar a la solución a escoger.

En este contexto, en este trabajo se propone el desarrollo de un Modelo de Proceso que permita guiar al Líder de proyecto (o responsable afín) en la difícil tarea de seleccionar la solución software más adecuada y funcional para una Operadora Logística. Para ello, en este trabajo, primero se lleva a cabo un análisis de los métodos existentes para la evaluación de Sistemas de Gestión (sección 2). Luego, se presenta el modelo de proceso propuesto (sección 3) junto con un examen de su aplicación en un caso de estudio (sección 4). Finalmente, se indican las conclusiones y futuras líneas de trabajo (sección 5).

2. Métodos disponibles para la evaluación de Sistemas de Gestión

No siempre la implementación de un Sistema de Gestión es exitosa. Continuamente las empresas invierten gran cantidad de tiempo, esfuerzo y dinero en implementar soluciones software que les permitan mantenerse a la vanguardia del progreso sin perder competitividad [8]. A pesar de ser algo frecuente, escoger la solución más idónea para los procesos de una empresa y que mayor provecho pueda sacar de ellos, no es tarea sencilla [9].

A partir de la recopilación bibliográfica realizada es posible concluir que existen múltiples procedimientos o metodologías que pueden ser empleados para la evaluación y selección de un Sistema de Gestión. A continuación, se presenta a modo de resumen, una breve descripción de los mismos:

- **SHERPA** [10]: Este método, que permite evaluar Sistemas ERP u otro tipo de Sistema de Gestión existente, prioriza diferentes criterios definidos en función de la experiencia y a partir de una serie de refinamientos sucesivos recomienda la solución más adecuada para la empresa en donde se desea implementar.
- **MSSE** [11]: La metodología MSSE se basa en la metodología SHERPA pero incorpora cuestionarios para cada módulo ERP a fin de determinar los requisitos funcionales y generales que deben ser evaluados en cada área de negocio. Permite también seleccionar el equipo de consultoría.
- **Selección multicriterio mediante AHP y ANP** [12]: Con este método se identifican una serie de criterios y atributos relacionados con las alternativas de solución a implantar, para a partir de ellos armar una jerarquía (AHP) y/o una red de atributos (ANP) a evaluar, a fin de conocer cual es la solución mas apropiada a escoger.
- **A Selection Model for ERP System by Applying Fuzzy AHP** [13]: En este modelo se evalúan 32 criterios derivados de los requisitos de productos y de gestión. Se emplean para la evaluación las características de calidad ISO 9126.
- **A six-stage model of the buying process for ERP software** [14]: Identifica seis procesos distintivos que se aplican en forma iterativa para la evaluación de los proveedores y de las alternativas ERP tanto desde el punto de vista funcional como del técnico.
- **A framework for evaluating ERP projects** [15]: Propone un marco para evaluar la viabilidad de los proyectos ERP combinando el aprendizaje participativo (Técnica Nominal de Grupo - TNG) y los procesos de toma de decisiones (Proceso de Jerarquía Analítica - AHP).
- **A framework for the ex-ante evaluation of ERP software** [16]: Define un marco de cuatro fases que tiene en cuenta la estimación de los costos necesarios para la adquisición, implementación y mantenimiento del Sistema.
- **Proceso de selección de un ERP en una empresa manufacturera mediana** [17]: Los autores dividen la implementación de un ERP en dos fases, la fase de Selección y la de Implementación. La primera de ellas y que es la de interés para este estudio, se subdivide a su vez en diez etapas que mediante su implantación secuencial favorece la selección de la solución ERP.

A pesar de que en los métodos identificados se definen una serie de pasos a seguir para realizar la evaluación y selección de un Sistema de Gestión, no se especifica qué información debe ser relevada según el entorno en donde se implementará [18]. Si a esto, se le suma que la oferta de herramientas disponibles es inmensa y no todas ellas se pueden aplicar de igual manera a un mismo entorno, entonces la selección se convierte en un proceso largo y complejo de llevar a cabo [19]. Un proyecto de implementación puede fracasar si el entorno sobre el cual actuará no ha sido comprendido de forma correcta [20], y esto es evidente dado que cualquier software se modela a partir de la definición de los procesos de la empresa en donde se utilizará. La implantación de una solución de gestión inadecuada para un determinado entorno, puede impactar severamente en los costos, tiempos y sobre todo en la imagen que tiene la empresa ante sus clientes [21]. Esto queda reflejado en los resultados de encuestas realizadas en [22] donde se puede observar la tasa de proyectos con

demoras de costos y tiempo en 2014 han aumentado con respecto al año anterior en un 1% y 3% respectivamente.

Asimismo, del análisis realizado se observa que todos los métodos existentes han sido definidos para ser aplicados a cualquier tipo de ambiente de negocio manteniéndose independientes a éste. Es decir que, por ejemplo, para una empresa autopartista se propone el mismo procedimiento de selección de su Sistema de Gestión que para una empresa envasadora (siendo que sus procesos de negocio son completamente distintos así como el producto final obtenido de ellos). Al trasladar esta problemática al entorno logístico, y más específicamente al de las Operadoras Logísticas, se encuentra incompatible aplicar dichas metodologías. Una Operadora Logística se halla abocada a la gestión de los procesos tercerizados de empresas con diferentes ramos de negocio por lo cual debe adaptarse a los procesos de suministro de sus clientes, donde cada proceso tiene características particulares dependiendo del ramo de negocio y de la empresa. Por lo tanto, la metodología que lleve a cabo la tarea de evaluación y selección de su Sistema de Gestión debe tener la flexibilidad adecuada para darle soporte. Partiendo de esta hipótesis, se considera apropiado el planteamiento de un procedimiento que identifique y analice las características particulares de este entorno y proponga a partir de ello el Sistema de Gestión que mejor se adapte a él.

Al mismo tiempo, también es necesario diferenciar aquellos Sistemas de Gestión que son del tipo ERP de los que son los “Mejores del Mercado” (BoB), a partir del alcance y las limitaciones de cada uno de ellos sobre los procesos logísticos definidos. Esto último se propone sobre la base de que un Sistema de Gestión del tipo ERP no tendrá el mismo alcance y profundidad en sus funcionalidades que uno del tipo BoB, desarrollado específicamente para un área o sector de la empresa [23]. Por lo cual, se considera apropiado que el procedimiento a utilizar no solo permita diferenciar la solución a escoger por su adaptación a los procesos de la empresa, sino también por el tipo de herramienta y su alcance sobre el negocio. En conclusión, el Modelo de Proceso propuesto estará orientado hacia el entorno logístico y contemplará solamente la información que es importante relevar sobre este ambiente y sobre la tecnología en que las herramientas disponibles se encuentran implementadas.

3. Modelo de Proceso propuesto

A partir del problema identificado en la sección anterior, se propone la construcción de un modelo de procedimiento para la evaluación y selección de la solución de negocio a implantar en una Operadora Logística que desea reemplazar su Sistema de Gestión para mejorar así sus oportunidades de negocio.

El modelo de proceso está formado por tres fases que permiten identificar los requerimientos de la organización (fase I) y las características de las herramientas existentes en el mercado (fase II), para así evaluar y seleccionar la mejor alternativa de solución (fase III). Debido a la amplitud del Modelo de Proceso, a continuación sólo se describen brevemente cada una de sus fases junto a sus actividades y tareas. Su descripción detallada se encuentra disponible en el reporte técnico [24] en la cual se detallan todas las plantillas de los entregables y la explicación de las técnicas utilizadas en cada actividad y tarea.

○ **Fase I: Establecer las Bases del Proyecto**

En esta fase se realizan las actividades necesarias para definir las bases del proyecto, recolectando la información que será utilizada en las siguientes fases. Para ello, se llevan a cabo las siguientes actividades cuyas tareas son resumidas en la Tabla 1.

• **Actividad 1- Definir lineamientos del proyecto**

Habitualmente las Operadoras Logísticas deciden embarcarse en proyectos complejos de migración de sus Sistemas de Gestión para obtener más oportunidades de negocio, ofrecer servicios de mayor calidad y lograr posicionarse mejor de cara al mercado. Para ello, en esta actividad primero se define el objetivo y alcance así como los requerimientos generales del proyecto (tarea 1.1). Luego, se identifican los recursos que estarán involucrados en su realización (tarea 1.2) para los cuales se debe definir el pan de trabajo incluyendo los tiempos y costos estimados para la implementación junto con las procedimientos, metodologías o estándares internos a utilizar (tarea 1.3).

• **Actividad 2 – Relevar estado actual**

En esta actividad se lleva a cabo la recopilación de las características generales que presenta la empresa (tarea 2.1) así como de los procesos operativos involucrados en el proyecto y del Sistema de Gestión que es utilizado actualmente (tarea 2.2). Esto se realiza usando un Cuestionario Web suministrado en [25], para guiar a las personas involucradas en esta tarea. Toda esta información es documentada en la tabla de ‘Características Logísticas’ para ser utilizadas en las siguientes fases. Dicha tabla (junto con los otros entregables) se encuentra definida en el anexo A de [24].

• **Actividad 3 - Definir estado deseado**

En la última actividad de esta fase, se identifican las funcionalidades adicionales que la solución a implantar debería incluir para proporcionarle una ventaja competitiva a la Operadora Logística (tarea 3.1).

Tabla 1: Resumen de técnicas aplicadas en la Fase I.

TAREA	PRODUCTOS ENTRADA		TÉCNICA	PRODUCTOS SALIDA	
	Entrada	Entregable		Salida	Entregable
1.1. Definir requerimientos del proyecto	Necesidad de cambio u oportunidad de negocio	-	<i>Reunión de inicio de proyecto</i>	Lanzamiento formal del proyecto	Acta de Proyecto
1.2. Definir recursos involucrados	Necesidad de definir los recursos involucrados	Acta de Proyecto	<i>Evaluaciones conocimiento & Entrevistas Cualitativas</i>	Recursos involucrados en el proyecto	Listado de recursos
1.3. Definir Plan de Trabajo	Necesidad de planificar el nuevo proyecto	Acta inicio / Listado de recursos	<i>Lluvia de ideas</i>	Planificación de actividades	Plan de trabajo
2.1. Identificar características generales	Necesidad de nivelación de conocimiento	Evaluaciones de conocimiento	<i>Reunión Informal & Cuestionario Web</i>	Características de la empresa	Cuestionario web / Descripción de la empresa
2.2. Identificar procesos operativos	Necesidad de nivelación de conocimiento	Cuestionario Web / Descripción de la empresa	<i>Reunión formal</i>	Procesos operativos	Características Logísticas / Especificación funcional
3.1. Identificar oportunidades de negocio	Necesidad de abarcar mayor mercado	Características Logísticas / Especificación	<i>Lluvia de ideas & Entrevista</i>	Oportunidades funcionales	Nuevas Oportunidades funcionales

○ **Fase II: Identificar las Alternativas de Solución**

Una vez definida la Operadora Logística, se procede a identificar el universo de Sistemas de Gestión (ERP y/o BoB) disponibles en el mercado. Para ello, se llevan a cabo las siguientes actividades cuyas tareas son resumidas en la Tabla 2.

• **Actividad 1 –Identificar soluciones disponibles**

Para conocer cuáles son los Sistemas de Gestión que existen actualmente en el mercado, se recomienda asistir a exposiciones o seminarios sobre dicha temática registrando toda la información recolectada (tarea 1.1). Asimismo, en forma complementaria, se deben contactar a los representantes comerciales de las soluciones identificadas para solicitarles información adicional (tarea 1.2).

• **Actividad 2 - Evaluar antecedentes**

Teniendo en cuenta el universo de alternativas obtenido de la actividad anterior, se procede a recopilar información sobre sus antecedentes contactando a otras empresas que las hayan implementado para solicitarles información detallada sobre este proceso y poder, de esta manera, elaborar posteriormente un repositorio de mejores prácticas (tarea 2.1). También se debe consultar a expertos en logística para que evalúen cada una de las alternativas (tarea 2.2). Toda esta información recolectada será consolidada en un repositorio de mejores prácticas (tarea 2.3).

• **Actividad 3: Efectuar selección preliminar**

A partir del universo de alternativas obtenido hasta el momento, en la tarea 3.1 se efectúa una selección preliminar aplicando un conjunto de Reglas de Decisión definidas ad-hoc teniendo en cuenta las características de las Operadores Logísticas relevadas en la fase anterior. Como resultado de esta pre-selección se busca obtener, preferentemente, no más de 4 soluciones finalistas que serán evaluadas con mayor detalle en la fase siguiente.

Tabla 2: Resumen de técnicas aplicadas en la Fase II.

TAREA	PRODUCTOS ENTRADA		TÉCNICA	PRODUCTOS SALIDA	
	Entrada	Entregable		Salida	Entregable
1.1. Realizar exploración de mercado	Necesidad de explorar el universo de soluciones	Características logísticas / Especificación funcional	<i>Relevamiento del Mercado</i>	Soluciones factibles para el ramo logístico	Planilla de pre-selección de soluciones
1.2. Obtener asesoramiento de representantes comerciales	Soluciones factibles para el ramo logístico	Planilla de pre-selección de soluciones	<i>Prototipado de la Solución de negocio</i>	Universo acotado de soluciones	Informe Comercial
2.1. Investigar implementaciones previas	Universo acotado de soluciones	Informe Comercial	<i>Consulta a Empresas</i>	Universo de soluciones acotado	Evaluaciones de referencias
2.2. Realizar consulta a expertos	Universo acotado de soluciones	Evaluaciones de referencias	<i>Consulta a Expertos</i>	Información de expertos	Informe de experto / Evaluación de conocimiento
2.3. Generar repositorio de mejores practicas	Universo acotado de soluciones	Evaluaciones de referencias/ Informe de experto	<i>Análisis Documental</i>	Mejores practicas	Documento de mejores practicas
3.1. Realizar selección preliminar	Universo de Información relevada	Especif. Req. / Informe experto / Documento de mejores practicas	<i>Reglas de Decisión</i>	Soluciones clasificadas	Listado de soluciones Pre-seleccionadas

Tabla 3: Resumen de técnicas aplicadas en la Fase III.

TAREA	PRODUCTOS ENTRADA		TÉCNICA	PRODUCTOS SALIDA	
	Entrada	Entregable		Salida	Entregable
1.1. Ampliar información de costos y tiempos	Soluciones clasificadas	Listado de soluciones Pre-seleccionadas	<i>Entrevista formal</i>	Información comercial adicional	Discriminación de costos y tiempos
1.2. Ampliar información de criticidad funcional	Información comercial adicional	Discriminación de costos y tiempos	<i>Clasificación características</i>	Funcionalidades priorizadas	Listado de funcionalidades priorizadas
2.1. Identificar grado de inclusión funcional en Costos de Software	Funcionalidades priorizadas	Listado de funcionalidades priorizadas	<i>Clasificación porcentual de Costos</i>	Costos discriminados	Discriminación de costos por priorización funcional
2.2. Identificar grado de inclusión funcional en Tiempos de Implementación	Funcionalidades priorizadas	Listado de funcionalidades priorizadas	<i>Clasificación porcentual de Tiempos</i>	Tiempos discriminados	Discriminación de tiempos por priorización funcional
3.1. Evaluar alternativas según características económico - temporales	Costos y tiempos discriminados	Discriminación de costos y tiempos por priorización funcional	<i>Técnica de Decisión Multicriterio</i>	Alternativa (o subconjunto de alternativas) a implantar	Listado de alternativas calificadas
3.2. Evaluar alternativas según tipo de herramienta de gestión	Subconjunto de alternativa a implantar	Listado de alternativas calificadas	<i>Reglas de Decisión</i>	Herramienta seleccionada	Alternativa final a implantar

○ **Fase III: Evaluar y seleccionar la solución de negocio a implantar**

Esta última fase es la más importante de todo el procedimiento ya que determina, como resultado, el Sistema de Gestión a implantar aplicando la información recopilada en las instancias previas. A continuación se describen sus actividades (las tareas se indican en la Tabla 3).

• **Actividad 1 – Definir datos para la Selección final**

En esta actividad se definen los datos detallados a ser utilizados en las siguientes actividades teniendo en cuenta las alternativas pre-seleccionadas en la fase anterior. Para ello, se debe solicitar información adicional a los representantes comerciales de las alternativas pre-seleccionadas, sobre el detalle de los tiempos y costos de implementación por módulo y funcionalidad (tarea 1.1). En paralelo, se proceden a clasificar las funcionalidades asociadas a los procesos operativos de la empresa en “resignables” y “no resignables” (tarea 1.2).

• **Actividad 2 – Preparar datos para la Selección Final**

Teniendo en cuenta la clasificación de las funcionalidades realizada, se procede a clasificar la información recolectada de cada representante comercial. Esto significa dividir en grupos de funcionalidades “resignables” y “no resignables” los costos de software (tarea 2.1) y los tiempos de implementación (tarea 2.2).

• **Actividad 3 – Seleccionar el Sistema de Gestión**

En la primera tarea de esta actividad (tarea 3.1) se realiza la selección final de la solución a implantar a partir de las alternativas pre-seleccionadas. Para ello, se aplica una adaptación de la Técnica de Decisión Multicriterio [26] que permite asignar una calificación objetiva a cada alternativa teniendo en cuenta la información recolectada

y las necesidades de la Operadora Logística. Aquella alternativa que obtenga la calificación final más alta, se considerará como la más viable de implementar. Sin embargo, puede suceder que dos o más alternativas obtuviesen una calificación similar, por lo que se presenta una evaluación adicional por tipo de herramienta (ERP o BoB) para escoger aquella más conveniente. Ésto se realiza en la tarea 3.2 aplicando otro conjunto de reglas de decisión definidas ad-hoc que evalúan un conjunto de criterios determinados de acuerdo a la Operadora Logística y el Proyecto.

4. Discusión sobre la aplicación del Modelo de Proceso propuesto

Para ilustrar los beneficios de la solución propuesta se considera el caso de la empresa FoxMeyer [27] la cual, siendo la cuarta distribuidora de productos farmacéuticos de Norteamérica, en el año 1995 decide adquirir e implementar un sistema ERP para mejorar su productividad y competencia en el mercado. Sin embargo, el resultado del proyecto ha sido desastroso con pérdidas de más de 100 millones de dólares, llevando la empresa a la bancarrota. Entre las principales causas detectadas para este fracaso se pueden observar muchas asociadas a los factores identificados en [5], que serán examinadas a continuación.

Uno de los principales problemas detectados está asociado a la falta de participación de los miembros del equipo de trabajo (sean empleados o gerentes internos, o consultores externos). Para evitar esto, el modelo de proceso propuesto alienta y persigue la comunicación entre todos los integrantes del equipo durante todas las fases del proyecto. De esta forma, los integrantes no son sólo entrevistados en una fase inicial para luego ser dejados de lado, sino que participan en cada toma de decisiones aportando sus conocimientos objetivos (hechos y datos sobre el funcionamiento actual de la empresa) y subjetivos (opiniones muy valiosas sobre posibles puntos de mejora). Asimismo, se puede notar que el modelo no sólo contempla al personal interno de la empresa sino que también prevé las contribuciones de consultores externos en procesos y/o técnicos para evaluar las características de la Operadora Logística (durante la fase I del proyecto) y las posibles alternativas a implementar (en las fases II y III). Así, se buscarían equilibrar los riesgos en el caso de que el personal interno no se encontrara debidamente capacitado en este tipo de proyectos para tomar las decisiones más acertadas. Esta falta de experiencia también es asistida por la propuesta al incluir procedimientos detallados que indican, paso a paso, cómo se debe llevar a cabo cada tarea.

Por otra parte, otro problema del caso contemplado, ha sido que los usuarios finales del sistema no fueron involucrados en el proyecto por lo que se ‘perdieron’ muchos de los requerimientos, generando diversos problemas al comenzar la utilización del sistema, entre ellos, se destaca la incapacidad del nuevo sistema para manejar el volumen de transacciones requerido. En este sentido, la propuesta realiza varias tareas de identificación de los requerimientos, especialmente durante la fase I, contemplando tanto la situación actual de la empresa (en la actividad 2) como la situación futura deseable (actividad 3) luego de haber determinado los objetivos generales del proyecto y su alcance (actividad 1). Dichos requerimientos no son definidos en forma genérica con plantillas complicadas de completar como suele suceder con los métodos existentes. En la propuesta del presente trabajo no sólo se

determina cuál es la información a recolectar vinculada a los procesos y particulares de una Operadora Logística (como se pueden visualizar en las preguntas del Cuestionario Web), sino que también se incluyen varias plantillas específicas (entre las que se destaca la tabla de “Características Logísticas”) que permiten documentar dicha información. Del mismo modo, se incluye un conjunto de plantillas para documentar la información sobre los Sistemas de Gestión disponibles en el mercado (actividades 1 y 2 de la fase II). Con toda esta información formalizada, se procede a las actividades correspondientes a la pre-selección de las alternativas de solución (actividad 3 de la fase II) y la selección final (actividades de la fase III). Para ello, los requerimientos se ‘transforman’ en “criterios de evaluación” a través de reglas y fórmulas definidas ad-hoc.

Finalmente, se puede notar que hasta el momento no se ha mencionado la diferenciación entre los tipos de herramientas de gestión (ERP o BoB). Si bien pareciera que es trivial decidir cuál es el mejor tipo de sistema que se debe implementar en base a la necesidad del ambiente, ésta no es una tarea tan sencilla de realizar como parece. En el caso de FoxMeyer, ésto nunca fue evaluado dado que la empresa tenía el prejuicio de que un sistema ERP era la solución más adecuada ya que brindaría soporte a los diferentes procesos que conforman la operatoria diaria de sus clientes. Sin embargo, luego, se descubrió que no era así debido a diversas contrariedades que se suscitaron debido al carácter “generalista” del ERP (ya que no llegaba a abarcar todo el universo de funcionalidades solicitadas). Dado que el ambiente de esta distribuidora farmacéutica no era estático, sino que se debía adaptar a los requerimientos de sus clientes, de haber sido aplicado el modelo propuesto, en la actividad 3 de la fase III se hubiera detectado que la mejor opción era seleccionar un BoB desarrollado específicamente, o una combinación de módulos de un ERP con desarrollos adicionales para contemplar las necesidades extraordinarias del contexto.

5. Conclusiones

En el presente trabajo se propone un Modelo de Proceso para la evaluación y selección del Sistema de Gestión más adecuado y funcional para una Operadora Logística. Dicho modelo incluye la identificación de los principales factores asociados a la empresa y el proyecto, considerando las particularidades de su entorno y el alcance que se le desee dar a dicha solución. Asimismo, se consideran las particularidades del tipo de sistema (ERP o BoB), sobre los aspectos relativos a su flexibilidad para satisfacer los requerimientos del ambiente. De esta manera se satisface una necesidad importante de las Empresas Logísticas para mejorar significativamente la eficacia y eficiencia de su operatoria.

Como futura línea de trabajo se prevé aplicar el modelo propuesto en proyectos de significativos correspondientes a Empresas Logísticas de tamaño pequeña o mediana que han resultado en forma éxito o en fracaso. Los resultados así obtenidos enriquecerán al modelo para su adopción por las Pequeñas y Medianas Empresas.

Referencias

1. Tzu, S. & Clavell, J. (2013). *The art of war*. Hachette UK.

2. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
3. Ferrell, O; Hirt, G; Ramos Garza, L; Rodriguez, M; Cardenas, M. (2004). *Introducción a los negocios en un mundo cambiante*. McGraw-Hill.
4. Martínez, V. (2012). *Estudio en Implementación de un Sistema de Gestión de almacén y logística en una PYME Española*. Universidad Politécnica de Cartagena, España.
5. Ligus, R. G. (2004). *The 12 cardinal sins of ERP implementation*. Rockford Consulting. Feb, 1.
6. Menguzzato Boulard, Martina. (2009). *La Dirección de Empresas ante los retos del siglo XXI*. Universidad de Valencia, España.
7. Engle, P. (2008). *Best of breed - Industrial Engineer*. Academic OneFile.
8. Castells, P; Pasola, J. (2004). *Tecnología e Innovación en la Empresa* (Vol. 148). Univ. Politèc. de Catalunya.
9. Grabski, S; Leech, S; Lu, B. (2001). *Riesgos y controles en la implantación de sistemas ERP*. Partida doble, 11(128), 40-51.
10. Pastor, J. A; Franch, X; Sistach, F. (2002). *Methodological ERP acquisition: the SHERPA experience*. The guide to IT service management, 1.
11. Chiesa, F. (2004). *Metodología para selección de sistemas ERP*. Reportes técnicos en ingeniería del software, 6(1), 17-37.
12. Toncovich, A; Moreno, J; Corral, R. (2007). *Selección multicriterio de un sistema ERP mediante las metodologías AHP y ANP*. Disponible en <http://www.cnc-logistica.org/congreso-cnc/documentos/80.pdf>
13. Lien, C; Chan, H. (2007). *A selection model for ERP system by applying fuzzy AHP approach*. International Journal of the computer, the internet and management, 15(3), 58-72.
14. Verville, J; Halington, A. (2003). *A six-stage model of the buying process for ERP software*. Industrial Marketing Management, 32(7), 585-594.
15. Teltumbde, A. (2000). *A framework for evaluating ERP projects*. International journal of production research, 38(17), 4507-4520
16. Stefanou, C. (2001). *A framework for the ex-ante evaluation of ERP software*. European Journal of Information Systems, 10(4), 204-215.
17. Montagna, J; Leone, H. (2000). *Proceso de Selección de un ERP en una Empresa Manufacturera Mediana*. In First World Conference on Productions and Operation Management, Sevilla, España, 1-11.
18. Muñiz, L. (2000). *ERP, Guía práctica para la selección e implantación*. Edición Gestión.
19. Kolz, R. (2000). *Real-time plant / ERP integration Systems, Man, and Cybernetics*. From EBSCO Business Source Premier. Vol. 3. 2092-2097.
20. Ochoa, M; Britos, P; García-Martínez, R. (2006). *Una Prototipo de Entendimiento del Negocio para Metodologías de Desarrollo de Sistemas*. CACIC XII, San Luis, Argentina.
21. Correa-Espinal, A; Gomez-Montoya, R. (2009). *Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro*. Dyna, 76(157), 37-48.
22. Panorama (2015) *2015 ERP Report, A Panorama Consulting Solutions Research Report*. Disponible en <http://go.panorama-consulting.com/rs/panoramaconsulting/images/2015%20ERP%20Report.pdf>
23. Gelinas, U.; Dull, R. (2010). *Accounting Information Systems*. South – Western Cengage Learning.
24. De Keravenant, A.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, M.F. (2016) *Descripción detallada de propuesta de Modelo de Proceso para la Evaluación y Selección de Soluciones Software de Gestión Logística*. Reporte Técnico GEMIS-TD-2015-03-TR-2016-06. Disponible en <http://tinyurl.com/h6kc82z>
25. De Keravenant, A. (2016). *Cuestionario Web propuesto para identificar el estado actual de la Operador Logística*. Disponible en <http://tinyurl.com/cuestionarioSitActual>
26. Barredo, J. (1996). *Evaluación multicriterio y Sistemas de Información Geográfica en la Ordenación del Territorio*. Ra-ma. Madrid.
27. Jesitus, J. (1997). *Broken Promises? FoxMeyer's Project was a Disaster. Was the Company Too aggressive or was it Mised?* Industry Week, 31-37.