

## Propuesta de proceso de planificación de sistemas de información para la industria biofarmacéutica cubana

### Proposal of an information systems planning procedure for the Cuban biopharmaceutical industry

Diley Hernández Lantigua,<sup>I</sup> Dania Pérez Armayor,<sup>II</sup> Eduardo León Alen,<sup>III</sup> Marta Infante Abreu,<sup>II</sup> Jeffrey Blanco González<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Movitel, La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE). La Habana, Cuba.

<sup>III</sup> Grupo de la Industria Farmacéutica y Biotecnológica (Biofarma). La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta para la planificación de sistemas de información de empresas de la industria biofarmacéutica cubana, mediante el diseño de proceso. Como métodos se emplearon casos de estudio, estándares de modelado de gestión de proceso y de diseño de proceso para facilitar la comprensión de los retos en la planificación objeto de estudio y fundamentar la solución propuesta y sus beneficios. Mediante el diseño de proceso realizado para la planificación de sistemas de información, se definen registros que han facilitado la diferenciación de sistemas de información de sistemas informáticos, la definición de indicadores más precisos y la realización de apreciaciones financieras para la planificación de proyectos de desarrollo de software acorde con las necesidades de la empresa. El proceso de planificación propuesto permite ajustar la evolución de los sistemas de información a las necesidades de la organización, en función del logro de sus objetivos estratégicos.

**Palabras clave:** diseño de procesos; proceso de planificación; planificación estratégica; tecnologías de la información y las comunicaciones; planificación de sistemas de información.

## ABSTRACT

The paper proposes an information systems planning procedure based on process design for enterprises from the Cuban biopharmaceutical industry. Study cases and process management and design modeling standards were used to facilitate understanding of the challenges posed by the planning of the object of study and to substantiate the solution proposed and its advantages. Based on the process design developed for the planning of information systems, a definition is made of records facilitating differentiation between information systems and computer systems, as well as the description of more accurate indicators and the performance of financial assessments aimed at planning software development projects to meet the needs of the enterprise. The planning procedure proposed makes it possible to adjust the evolution of information systems to the needs of the organization, with a view to achieving its strategic goals.

**Key words:** Process design; planning process; strategic planning; information and communications technologies; information systems planning.

---

## INTRODUCCIÓN

La información es un recurso estratégico en el contexto empresarial actual, por lo que su gestión, y la de las tecnologías asociadas a ella, requieren especial atención. Asimismo, el procesamiento de información que requieren los negocios contemporáneos (dado el volumen a procesar y el tiempo de respuesta requerido) requiere un conjunto de elementos en evolución denominado tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), que incluye software, hardware, formas organizativas, servicios y conocimientos empleados en este dominio. Estas tecnologías, desde 1990, superaron el análisis basado en datos históricos, y permitieron también consultar instantáneamente la demanda real del cliente, entre otros beneficios que han generado nuevos modelos de negocios y representaciones más precisas de los existentes. Sin embargo, es común que la adopción de TIC en las organizaciones se centre en la novedad tecnológica, y releguen el impacto en el negocio y el compromiso de la alta dirección con esta evaluación.<sup>1</sup> Como consecuencia, no siempre la adopción de TIC, en especial de sistemas informáticos, generan los beneficios esperados.

La planificación de sistemas de información es un elemento necesario para facilitar la adopción de TIC sobre la base de las necesidades de los procesos de negocio y en función de los objetivos estratégicos de la organización. Un sistema de información (SI) es un conjunto organizado de personas, procesos y recursos, incluyendo la información y sus tecnologías asociadas, que interactúan de forma dinámica, para satisfacer las necesidades informativas que posibilitan alcanzar los objetivos de una organización.<sup>2,3</sup>

En este contexto, entiéndase como planificación de sistemas de información el proceso organizacional para definir planes de acción y asignación de recursos que permitan la evolución de todos los elementos de los sistemas de información inherentes a los procesos de negocio y gestión mediante los que se debe concretar el cumplimiento de los objetivos estratégicos trazados. El análisis del proceso de

---

planificación de sistemas de información (PPSI) como un proceso de gestión organizacional debe concretarse en un plan estratégico de sistemas de información (PESI) que contenga las políticas generales de la empresa en materia de desarrollo de su infraestructura de TIC, y las acciones generales a desarrollar como organización para que esa evolución sea alineada a la estrategia empresarial definida. De igual manera, este PESI debe ser el marco rector a emplear por los proveedores de TIC en los proyectos de desarrollo que se decidan concretar, facilitando la planificación propia de cada uno de esos proyectos.

En resumen, el PPSI debe definir el desarrollo de las TIC acorde con las necesidades de los procesos y de los objetivos estratégicos de la organización. Para esto se requiere un análisis del estado actual y deseado de las TIC y de los SI de la organización en un período determinado, en este caso el período estratégico, y los indicadores para controlar la evolución de estas acciones acorde con la situación empresarial y el estado final esperado.<sup>4</sup> Los retos más apremiantes en este sentido son:

- Definición de indicadores de control para los proyectos de desarrollo de sistemas informáticos desde el punto de vista de las organizaciones.<sup>5</sup>
- Cuantificación del aporte de las TIC al cumplimiento de los objetivos de la organización y la importancia y disponibilidad de esta en el desempeño empresarial.<sup>6</sup>
- Asimilación del PESI como el resultado de un proceso empresarial de planificación y un elemento de uso cotidiano, integrado a la cultura organizacional, que sobrepasa el carácter de imposición, de informe de período anterior o de documento poco consultado.<sup>7</sup>

Las líneas de solución actualmente en desarrollo para atenuar las barreras mencionadas anteriormente son:

- Diseño de un PPSI acorde con los estándares de diseño de proceso vigentes en organizaciones, cuyo resultado fundamental es el PESI.
- Introducción de un modelo para evaluación de TIC basado en las necesidades empresariales<sup>8</sup> en el proceso propuesto.
- Capacitación al personal de las organizaciones en el proceso propuesto, incluyendo una guía metodológica de planificación de sistemas de información.

El PPSI se comienza a desarrollar en el grupo empresarial Biocubafarma, que reúne entidades de la industria químico-farmacéutica y del polo científico cubano con distintas responsabilidades (empresas importadoras/exportadoras, productoras, y comercializadoras y de servicio). Los procesos logísticos distribuidos entre estas organizaciones necesitan respuestas coordinadas ante sus clientes. Esta coordinación requiere intercambiar información mediante las TIC, dada la dispersión geográfica entre las empresas, el tiempo de respuesta requerido y los volúmenes de información solicitados. En este contexto se identificaron deficiencias en el desarrollo de los SI del grupo, que influían negativamente en la toma de decisiones empresariales, dada la exclusión de requerimientos de información estratégicos.<sup>9</sup> El PESI desarrollado permite revertir esta situación. El objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta para la planificación de sistemas de información de empresas de la industria biofarmacéutica cubana, mediante un diseño de proceso acorde con los estándares empresariales vigentes en el país.

## MÉTODOS

Los resultados presentados se basan en el desarrollo de casos de estudio en el área de la evaluación de TIC acorde con las características de la cadena de suministro<sup>8,9</sup> y el análisis de proyectos docentes analizando problemáticas en diferentes empresas relacionadas con la gestión y la explotación de TIC y SI, y con la necesidad del PESI (cuadro 1).<sup>10-13</sup> Las etapas de investigación, centradas alrededor de la investigación de campo realizada, ya sea como proyectos docentes o como tesis de diploma o maestría, se complementan con fundamentos teóricos en cada caso, siempre alrededor de un objetivo fundamental que evoluciona acorde con los hallazgos y las conclusiones en cada momento, de forma tal que se ha transitado por cuatro objetivos fundamentales; el último de ellos es el PPSI, que concentra la propuesta presentada en el presente trabajo. Adicionalmente, en el anexo se encuentran referencias a las diferentes investigaciones de campo realizadas.

El análisis de estos casos de estudio y de estándares de modelado de gestión y diseño de proceso viabiliza la comprensión de los retos en la planificación objeto de estudio y permite fundamentar la solución propuesta y sus beneficios. La propuesta de diseño de procesos está sustentada en la necesidad de mejorar el proceso de toma de decisiones respecto a las TIC que tiene lugar en las empresas. Los hallazgos se corresponden con el objetivo de la investigación. Es por eso que se redirige la evaluación de las TIC, que propone el modelo de decisión TEMIX (*TEchnology MIX decision model*),<sup>8</sup> al contexto del proceso organizacional de planificación estratégica de sistemas de información, para lo que es necesaria una definición de este acorde con los estándares de calidad propuestos por las Normas ISO adaptadas a Cuba,<sup>19</sup> como se evidencia en diferentes casos de estudios sobre diseño de procesos en el sector empresarial cubano en correspondencia con la visión de las disciplinas de gestión de calidad y administración de las empresas.<sup>9,14-18</sup>

Entre los métodos empleados para el diseño del proceso está la modelación, con el uso del estándar modelo y notación de procesos de negocio (BPMN, por sus siglas en inglés) desarrollado por *Object Management Group* (OMG).<sup>20,21</sup> BPMN facilita la comprensión del proceso para todos los involucrados en este, tanto a los analistas como a los implementadores y a los encargados de su revisión y gestión.<sup>22</sup> Esta notación permite, a partir de su sintaxis y símbolos, realizar el diagrama de flujo del proceso que luego será utilizado para su automatización y control.

Otra herramienta empleada es el modelo de decisión TEMIX<sup>8</sup> que incluye un procedimiento para la evaluación de tecnologías y un prototipo automatizado para su ejecución. Este modelo, constituido de tres etapas —una de configuración, una de diagnóstico del objeto de estudio y una de evaluación de combinaciones de TIC para la empresa— emplea las bondades de la lógica difusa compensatoria para encontrar consenso entre los criterios de consultores de negocio y técnicos, mientras propone una secuencia de acciones a seguir para facilitar la gestión del conocimiento en la empresa.<sup>11,13</sup> En el PPSI, TEMIX es empleado en las fases de diagnóstico y en la elaboración del modelo de SI.

Para la representación de los resultados del proceso, dentro del PESI, se emplearon patrones de visualización de gestión de arquitectura empresarial.<sup>23</sup> Estos patrones facilitan la comprensión de los resultados y fueron utilizados en el modelo de información, resultado del diagnóstico, el modelo de SI, y para representar la evolución de los proyectos en el plan de acción y facilitar la toma de decisiones en las actividades del proceso donde fueron empleados; por ejemplo, variaciones en las aplicaciones de negocio, identificar niveles de integración y automatización en la empresa, soporte tecnológico del flujo de información, problemas de interoperabilidad y prioridad en la ejecución de los proyectos.

**Cuadro 1.** Etapas de la investigación

Investigación de campo realizada en la etapa		Fundamento teórico sustentando la aplicación realizada en la etapa de investigación.
Etapa	Objetivo ##: Objetivo de la etapa de investigación • Resultados en los casos de estudio	Tema guía para estudio bibliográfico. - Hallazgos en el tema. Objetivo ##: Objetivo de la etapa de investigación. - Acciones acordes con el objetivo.
 2008 MIE 10	Objetivo 01: Explotación y desarrollo de Sistemas de Gestión Automatizados • Barreras en decisiones empresariales relacionadas a problemas de Sistema de Información (SI). • Prácticas de diseño desarrollo de Sistemas de Gestión Automatizados.	Integración de SI en organizaciones y problemas asociados. - Carencias en la decisión de evaluación/selección de TIC.
 2009 MIE 12	Objetivo 02: Evaluación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) basada en características de negocio. • Decisiones subjetivas carentes de visión estratégica y comprometimiento de la alta dirección que redundan en fracaso de proyectos de adopción o desarrollo.	Criterios de decisión: - Predominio de análisis técnico sobre necesidad empresarial. Evaluación/selección de TIC (ambientes colaborativos transdisciplinarios, alta incertidumbre): - Carencia de herramientas de soporte. - Proceso de decisión deficiente.
 2012 MIE 7	Objetivo 02 • Persisten las decisiones ineficaces, tomadas subjetivamente. • Necesidad/aplicabilidad de evaluación/selección de TIC en el proceso de planificación de sistemas de información (PPSI). • Ausencia de plan estratégico de sistemas de información (PESI).	Objetivo 02 • Desarrollo de modelo de decisión TEMIX. • Diseño de automatización de TEMIX.
 2012-13 MIE 24	Objetivo 02 Decisiones ineficaces (empresas nicaragüenses y cubanas) • Proceso subjetivo de evaluación de TIC. • Responsabilidad sobre TIC desplazada a personal informático. • Necesidad de PPSI.	Objetivo 03: Evaluación de TIC basada en las necesidades empresariales en el contexto del PPSI. • Necesidad de definición PPSI. • Integración de TEMIX al PPSI.
 2013 4 <sup>o</sup> Ind. 21	• Evidencia del preponderancia del análisis técnico respecto al empresarial.	Objetivo 04: PPSI. • Estándares de diseño y gestión de procesos • Gestión de Procesos de Negocio (BPM por sus siglas en inglés). • Experiencias de BPM en el contexto cubano.
 2013 ESCEG 5 21	Objetivo 03 Consecuencias detectadas por ausencia de PPSI: • Incongruencias entre estrategia TIC y empresarial. • Sobredimensionamiento de beneficios esperados y subutilización de las TIC. • Omisión de criterios estratégicos en la evaluación/selección. • Traslado excesivo de responsabilidad sobre TIC al personal informático.	Otros estándares de diseño de procesos - Utilización recurrente de mapas y fichas de proceso sin formato riguroso.
 2012-15 MIE 3	Objetivo 04 • Análisis en la tabla 2.	Complementar el análisis de la tabla 2. - Propuesta de diseño de PPSI - Empleo de Patrones de Gestión de Arquitectura empresarial
<b>Leyenda</b>		
 1	2 3 4	1. Método 2. Año 3. Contexto, ejecutores 4. Alcance
MIE:	Maestría Informática Empresarial	4to. I. Ind.
	Caso de estudio desarrollados en tesis de maestría	
	Empresa	
Tema guía: Hallazgos en el tema	En cada etapa de investigación, asociado a los casos de estudio desarrollados en la investigación de campo, se desarrolla una fundamentación teórica con un tema fundamental, en la que se destacan los hallazgos (conclusiones) más relevantes en el tema.	
Objetivo ##: Objetivo de la etapa de investigación. • acciones acorde con el objetivo.	En las diferentes etapas de investigación el objetivo va evolucionando acorde con los hallazgos teóricos y las necesidades prácticas detectadas, reflejando las principales acciones desarrolladas para cumplir el objetivo.	

La aplicación realizada de todos estos métodos y herramientas se refleja en un documento final, resultado del proceso de planificación, denominado PESI, el cual constituye la evidencia de las políticas rectoras para la estrategia de TIC a seguir en la empresa durante el período estratégico analizado. Este documento está definido como el antecedente principal de futuras iteraciones del PPSI, en un ciclo evolutivo acorde a necesidades empresariales estratégicas.

## RESULTADOS

El desarrollo de los SI del grupo empresarial Biocubafarma, impulsado mayormente por eventualidades y necesidades locales, provocó que quedaran requerimientos de información sin soporte, que generaron dificultades en la toma de decisiones.<sup>9</sup> Para mejorar el necesario soporte que deben brindar los SI a la toma de decisiones se confecciona un PESI utilizando la metodología Métrica v3,<sup>9,24</sup> y el modelo de decisión TEMIX<sup>8</sup> para la evaluación de TIC basado en las características empresariales.

En el diagnóstico realizado para el PESI mediante TEMIX<sup>8</sup> se logró la identificación, la evaluación y la catalogación por procesos de negocio de los requerimientos de información definidos a nivel estratégico, los cuales se asociaron a los sistemas informáticos identificados y catalogados. Con estos resultados, se pudo ofrecer una valoración de los requerimientos de información para la toma de decisiones no cubiertos por cada proceso analizado, que permitió identificar las decisiones con carencia informacional y la propuesta de solución mediante los proyectos de desarrollo resultado del PESI.

Durante este trabajo, el grupo multidisciplinario seleccionado (responsables de procesos y toma de decisiones, y consultores en TIC), documentaron en forma de catálogos, y accesibles a toda la organización, las definiciones realizadas en esta planificación, y se constituyó una forma de gestión del conocimiento, orquestada mediante TEMIX. Al concluir la confección de la primera versión del PESI, la situación era la siguiente (cuadro 2): el PESI logrado es un complemento para la planificación estratégica de la organización y facilita que el desarrollo de las TIC se mida en acciones de soporte a los objetivos estratégicos vigentes. Sin embargo, el PESI se convierte fácilmente en documento obsoleto ante cambios en los procesos a los que debe servir de soporte. Este plan debe complementarse y ser resultado de un proceso de planificación continuo, integrado en la cantera de procesos de la organización, capaz de evolucionar con esta, superando el carácter estático de un documento de consulta. Para contribuir al mejoramiento del PESI vigente en empresas de Biocubafarma se propone un diseño de PPSI general, que puede ajustarse a las particularidades de cualquier organización.

**Cuadro 2.** Situación en el período 2010-2015 en el Grupo Farmacéutico

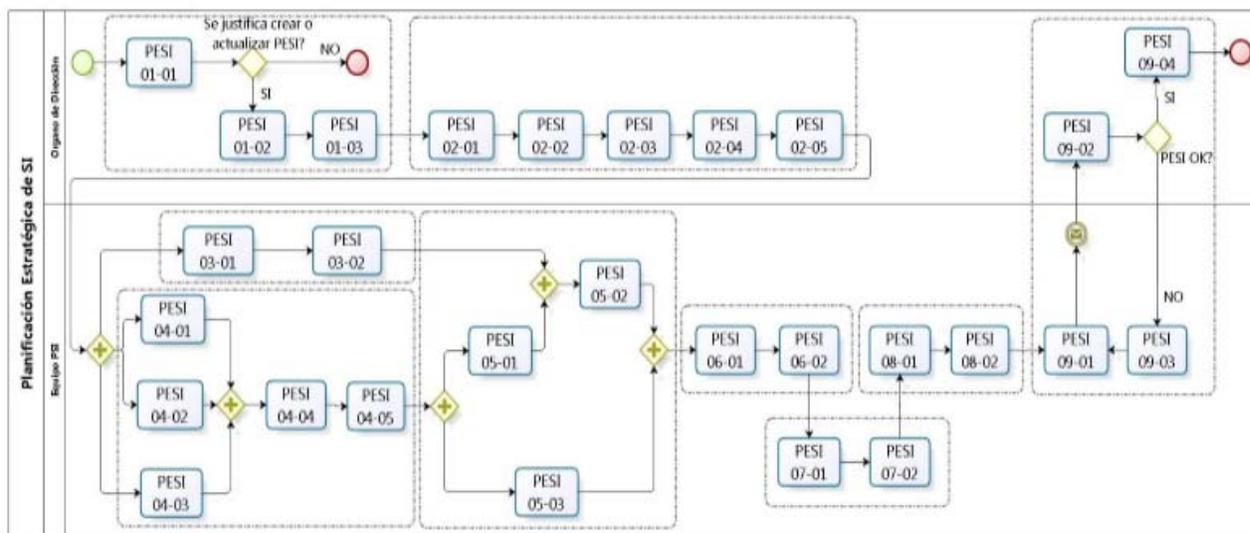
Resultados del plan estratégico de sistemas de información (PESI)	Nuevos retos
En relación con presiones internas y externas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de los requerimientos de información no satisfechos.</li> <li>• Análisis de las decisiones dependientes de los requerimientos no satisfechos.</li> <li>• Análisis de los recursos de infraestructura tecnológica necesarios para el funcionamiento de los sistemas informáticos que dan soporte a los procesos de negocio. Con esto se vincula la infraestructura tecnológica a los objetivos de los procesos que son necesario para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar análisis económico en la definición de proyectos de desarrollo.</li> <li>• Superar la concepción netamente tecnológica que considera los SI como sistemas informáticos.</li> <li>• Identificar los sistemas de información de la entidad, sobrepasando la mera documentación de las aplicaciones empleadas.</li> <li>• Documentar el desglose de los indicadores relacionados con el cumplimiento de los objetivos estratégicos hasta el nivel operativo.</li> <li>• Establecer el PESI a nivel táctico y operativo.</li> </ul>
En relación con los sistemas informáticos existentes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación, en forma de catálogos, de los requerimientos de información por procesos asociados a cada una de los sistemas informáticos existentes.</li> <li>• Formalización de una ficha de sistema informático dentro de la organización.</li> <li>• Determinación de medidas de gestión de sistemas informáticos.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de una aplicación por obsolescencia debido a cambios en los procesos de negocio.</li> <li>- Sustitución de 3 aplicaciones por solapamiento de información.</li> </ul> </li> <li>• Ejecución (basada en la visión general de la organización facilitada por el PESI) de:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de compatibilidad entre sistemas informáticos existentes.</li> <li>- Explicitación de interconexiones entre las aplicaciones (que deben intercambiar).</li> <li>- Análisis de infraestructura tecnológica (cómo lograr la interconexión).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificar todas las aplicaciones de la empresa</li> <li>• Sustituir, en la medida de lo posible, las aplicaciones propietarias por aplicaciones de software libre.</li> <li>• Sustituir, en la medida de lo posible, las aplicaciones que no reciban soporte de proveedores nacionales.</li> <li>• Definir nuevos y más precisos indicadores para medir el impacto de las aplicaciones existentes en cumplimiento de los objetivos de la organización.</li> </ul>
En relación con sistemas informáticos que se desean adquirir	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de 12 proyectos de desarrollo de sistemas informáticos.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estos proyectos modifican 20 sistemas informáticos existentes para convertirlos paulatinamente en módulos del ERP.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir, en la medida de lo posible, aplicaciones de software libre que reciban soporte de proveedores nacionales, certificadas en el país.</li> <li>• Cuantificar factores de riesgo de incumplimiento asociado a los proyectos de desarrollo.</li> </ul>
En relación con proceso de planificación de sistemas de información	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del PESI como documento complementario de la planificación estratégica del 2010-2015.</li> <li>• Adecuación de la guía de elaboración del PESI de Métrica v3 a la situación estudiada.</li> <li>• Obtención de la primera versión del PESI</li> <li>• Empleo de procedimientos explícitos, automatizados y explicados en la guía desarrollada.</li> <li>• Distribución de las responsabilidades del PESI entre especialistas en TIC y en procesos de negocio y toma de decisiones.</li> <li>• Entrenamiento de los involucrados.</li> <li>• Divulgación entre el personal de la entidad de la importancia del PESI.</li> <li>• Documentación del levantamiento informacional y análisis global para:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir acciones para integrar los sistemas informáticos.</li> <li>- Definir un modelo de información global de la entidad.</li> </ul> </li> <li>• Definición de factores clave de éxito (FCE) para el cumplimiento del PESI, y medidas para su satisfacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superar el carácter estático del PESI, mediante el establecimiento de un PPSI.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño del PPSI.</li> <li>- Definir indicadores de desempeño y control.</li> <li>- Mejorar valor de los FCE definidos con medidas cuantitativas más precisas.</li> <li>- Instaurar el PPSI diseñado en la cantera de procesos de las organizaciones.</li> <li>- Definir objetivos del PESI basados en las características de objetivos mensurables.</li> <li>- Establecer umbrales para valorar el cumplimiento de los objetivos del PESI.</li> </ul> </li> <li>• Diversificar las formas de capacitación de los participantes en el PPSI y el PESI. Se recomiendan el modelo de escenarios de gestión empresarial y las TIC propuesto por <i>Pérez Armayor</i>.</li> </ul>

*Fuente:* León Alen EO. Plan de Sistemas de Información. Aplicación en Grupo Empresarial Farmacéutico. ISPJAE; 2013.

DISEÑO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Una de las barreras detectadas para la definición del PESI<sup>10,12,25</sup> es la ambigüedad en los procesos de obtención de este. En la mayoría de las literaturas encontradas, el término planificación de sistemas de información, incluida Métrica v3,<sup>24</sup> planifica sistemas informáticos con la descripción de la fase genérica del proyecto de desarrollo de software, y produce un entregable con los requerimientos de la empresa, para un posterior desarrollo, acorde con los cánones de ingeniería de software. Sin embargo, no establece las acciones que debe realizar la organización para un desarrollo estratégico de su infraestructura de TIC en particular y de sus sistemas de información en general. La metodología Métrica v3,<sup>24</sup> evaluada como la más completa de las guías disponibles en cuanto a resultados que debe obtener la empresa para elaborar un PESI,<sup>9</sup> contiene una secuencia de hitos a incluir en el plan, sin un diseño de proceso complementario, que genera ambigüedades para quien la consume.

En ejemplos de diseños de procesos analizados<sup>9,14-18,26</sup> se aprecia la utilización recurrente de mapas y fichas de proceso como elementos complementarios o documentación del diseño realizado, con el uso de estándares difusos de formato y descripción, pero de fácil comprensión y amplia aceptación en varias disciplinas como: gestión de la calidad, dirección estratégica y gestión de procesos y logística. Considerando estas experiencias y las definiciones existentes en las entidades de los propios investigadores, se propone la ficha presentada en el cuadro 3. Sin embargo, se sustituye el diagrama de flujo generalmente utilizado en el mapa de procesos por el estándar del paradigma de gestión de procesos de negocio (BPM por sus siglas en inglés), para facilitar su posterior automatización, como se muestra en la figura 1.



- |  |  |
|--|--|
| PESI 01 - Inicio del PPSI                | PESI 06 - Diseño del Modelo de SI                |
| PESI 02 - Definición y Organización PESI | PESI 07 - Definición de Arquitectura Tecnológica |
| PESI 03 - Estudio de Antecedentes        | PESI 08 - Definición del Plan de Acción          |
| PESI 04 - Levantamiento de Información   | PESI 09 - Evaluación y Aprobación del PESI       |
| PESI 05 - Análisis de Información        |  |

Fuente: Elaboración del autor ajustando actividades propuestas por Métrica v3 al contexto actual.

Fig. 1. Diagrama de actividades del proceso de Planificación de Sistema de Información.

**Cuadro 3.** Ficha de proceso

Código del proceso: según formato definido por la empresa.			
Nombre del proceso: planificación estratégica de sistemas de información.			
Propósitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Similar a "Misión", no a "Objetivo".</li> <li>• Es posible declarar más de uno, dados los intereses de la entidad.</li> </ul>			
Objetivos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Considerando el concepto de objetivos mensurables, se recomienda:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definir objetivos estratégicos flexibles, dado su amplio alcance.</li> <li>1.2. Especificar, para cada objetivo estratégico, objetivos anuales concretos.</li> </ol> </li> </ol>			
Alcance: debe responder a la pregunta: ¿qué procesos y áreas organizacionales serán afectadas por las actividades del PESI?		Responsable del proceso: cargo	
Interrelaciones:		Recursos necesarios:	
Actividades del proceso: listado a explicar posteriormente mediante fichas y mapas correspondientes.		Participantes del proceso: Listado de cargos formando un equipo multidisciplinario.	
Proveedores: Depende del alcance definido; suministran las entradas.		Clientes: Depende del alcance definido, consumen los resultados.	
Entradas: Levantamiento de información.		Salidas: resultados: PESI.	
Documentación: Información en formato específico asociada fundamentalmente a entradas del proceso: antecedentes.		Registros: Información en formato específico generada internamente: encuestas, información documentada en TEMIX	
Medición del cumplimiento de los objetivos del proceso			
Indicador	Objetivo	Tipo de indicador	Frecuencia
Nombre	Número definido en "Objetivos"	Control, eficacia, eficiencia, desempeño.	Estratégico, táctico, operativo.

La planificación de SI como proceso de gestión empresarial debe compartir el enfoque de la metodología Métrica v3<sup>24</sup> del estudio de los procesos de negocios de la organización, e identificar los requisitos de información de estos y cómo son cubiertos o no por los SI existentes. El PPSI comparte un elemento importante con la mejora de procesos, que es la alineación con los objetivos estratégicos;<sup>24</sup> sin embargo, el PESI resultante es un marco de referencia para el desarrollo de la infraestructura de TIC y de SI de la entidad. Su objetivo no es el rediseño o mejora de procesos como tal, aunque deba estar indisolublemente ligado a él, sino el esclarecimiento de las interrelaciones de información que requieren estos procesos, y las TIC que se requieren para habilitar esta comunicación acorde con las necesidades de los objetivos de negocios trazados para el período.

Seguidamente, sin entrar en detalles, se describen las actividades propuestas para el PPSI. De forma general, el PPSI consiste en que la organización realice un diagnóstico, mediante consultas a sus especialistas, acerca del estado actual de sus sistemas y tecnologías de la información, y a partir de esto diseñe un modelo de SI en el que se describa el estado deseado, así como la arquitectura tecnológica que pueda soportarlo. Hecho esto, la empresa define un plan de acción para alcanzar el estado deseado describiendo las acciones a realizar en forma de proyectos con el mayor detalle posible. Las actividades que conforman el diagrama de la *figura 1*, y que se describen a continuación, constituyen la vía propuesta para realizar el PPSI en una organización.

- *PESI 01-01. Análisis de necesidades:* se definen presiones externas e internas que pueden solucionarse con un PESI. Estas presiones, en combinación con los objetivos estratégicos, deben condicionar resultados como los proyectos de desarrollo de SI.
- *PESI 01-02. Identificación del alcance del PESI:* se define como los procesos afectados por la versión del PESI en elaboración, y las áreas funcionales involucradas. Esta actividad relaciona las expectativas de las áreas respecto a los SI, los resultados que esperan del PESI y los Factores clave de éxito (FCE) del plan.
- *PESI 01-03. Determinación de responsabilidades:* se establece la responsabilidad de los directivos de la empresa para con el PESI, y se escoge quién o quiénes deben liderar el proyecto. Hasta ahora se ha designado un moderador general para la definición del plan, declarado como "responsable del proceso" (cuadro 3). El éxito de esta planificación depende del compromiso de la alta dirección de la entidad para con ella.
- *PESI 02-01. Especificación de ámbito y alcance del PESI en elaboración:* a partir del análisis realizado en la actividad PESI 01-02 se describen los procesos de negocio incluidos en el estudio, considerando la factibilidad de la versión del PESI a desarrollar. Este estudio debe concluir con la definición de los objetivos generales y específicos de la planificación de SI.
- *PESI 02-02. Organización del PESI:* se define el personal que realizará la planificación, y sus funciones, y se establece quiénes actuarían como consultores del negocio y consultores de TIC. Estas personas se especifican en los "participantes del proceso". Estos participantes deben tener dominio de la empresa, conocer sobre los procesos afectados y SI involucrados. También se determinan los recursos necesarios para la elaboración del PESI (cuadro 3).
- *PESI 02-03. Definición del plan de trabajo:* establecer cronograma de trabajo. Considerar los resultados parciales a obtener y el tiempo necesario para aplicación de encuestas, entrevistas, entre otros métodos que ayuden a precisar el cronograma.
- *PESI 02-04. Comunicación del plan de trabajo:* realizar reuniones explicando la importancia del plan, capacitación de personal, y otras interacciones.
- *PESI 02-05. Análisis de criterios de selección para personas a encuestar:* se determinan los criterios a emplear para seleccionar aquellas personas cuyo conocimiento es necesario como fuente de información en la definición del PESI, usando los criterios descritos.<sup>9,10</sup>
- *PESI 03-01. Selección y análisis de antecedentes:* identificar documentación relevante para el PESI. Por ejemplo: Manual de Calidad, Expediente de Perfeccionamiento Empresarial, Manual de Contabilidad, Manual de Usuarios, sistemas informáticos, planes asociados al área informática o versiones anteriores del PESI (si existieran). Es importante considerar el conocimiento de las personas seleccionadas en la actividad anterior documentado mediante TEMIX y entrevistas. Esta selección utiliza como referencia la clasificación de antecedentes propuesta.<sup>9</sup>
- *PESI 03-02. Valoración de antecedentes:* asignar importancia a cada antecedente dada su necesidad para el PESI y su impacto en la entidad. Utilizar este análisis para establecer reglas de negocio a considerar en el PESI.

- *PESI 04-01. Instalación y adaptación de TEMIX:* se selecciona el servidor para hospedar la aplicación, y se obtienen los permisos correspondientes. Se instala y configura TEMIX. Se debe considerar la cantidad de personas a encuestar para determinar las prestaciones, visibilidad y disponibilidad del servicio. TEMIX tiene una configuración básica que puede ser adaptada para utilizar nomencladores y términos propios de la entidad. También existe la posibilidad de modificar el código para ajustarlo a las necesidades o intereses de la organización.
- *PESI 04-02. Estudio de los procesos afectados por el PESI:* estudiar la documentación de los procesos afectados por el PESI. Si falta documentación, se debe identificar para cada proceso: flujo de información, sistemas informáticos, actividades principales, descripción general, clientes y proveedores. El estudio puede complementarse con entrevistas o encuestas a personal experto de la entidad.
- *PESI 04-03. Alcance y objetivos para el estudio de los SI:* identificar los SI existentes en la organización y establecer objetivos del estudio de estos dentro del PPSI. Se ha diseñado una ficha de SI, mostrada en el cuadro 4, que facilita la diferenciación de los SI y de los sistemas informáticos que les dan soporte, reto planteado en el cuadro 3. La definición de sendas fichas de SI (actividad PESI 05-03) y Sistema Informático<sup>9</sup> documentan los diferentes elementos de cada concepto y su instanciación en la organización, y evidencian además que los Sistemas Informáticos son uno de los elementos de los SI, como se aprecia en la figura 2. Los elementos definidos para cada concepto condicionan el alcance del estudio y el establecimiento de las medidas a tomar en la organización acorde con la modificación de estos.
- *PESI 04-04. Catalogación de nomencladores en TEMIX:* modelar la organización en TEMIX, basándose en resultados de la actividad anterior, y ajustando la herramienta a la entidad estudiada.
- *PESI 04-05. Aplicar cuestionarios de TEMIX:* Los cuestionarios se aplican a personas que cumplan criterios de selección establecidos. Se recomienda entrenar a estas personas en el uso de TEMIX y la asistencia de un moderador.
- *PESI 05-01. Análisis de necesidades de información:* conformar el Modelo de Información considerando la información recogida mediante los cuestionarios de TEMIX. Esta información puede ser validada realizando entrevistas a los directores de las áreas responsables de los procesos analizados.
- *PESI 05-02. Conformación del Catálogo de Requisitos de Información:* se recogen los requisitos de información de los procesos utilizando, principalmente, información documentada mediante TEMIX.
- *PESI 05-03. Análisis de los SI:* mediante la ficha de SI mostrada en el cuadro 4 se delimitan los elementos fundamentales que componen cada SI identificado. Los SI solo aparecían como un concepto teórico en los antecedentes consultados, que dificultan la diferenciación práctica entre SI y sistemas informáticos. La inserción de esta ficha de SI constituye un avance que separa el análisis de los SI de la descripción de los sistemas informáticos. También deben estudiarse los sistemas informáticos que sirven de apoyo a los SI identificados utilizando la ficha de sistema informáticos propuesta.<sup>9</sup>
- *PESI 06-01. Diagnóstico de SI:* con el análisis de los SI realizado, el modelo de información y el catálogo de requisitos se puede describir el estado actual de los SI así como el cubrimiento de información que se tiene con ellos. Es importante destacar que aun cuando los SI empleados satisfacen los requerimientos de

información de la entidad, pueden no hacerlo de la mejor forma o emplear sistemas informáticos que no sean los más indicados.

- *PESI 06-02. Definición del Modelo de SI:* el objetivo de esta actividad es mejorar la definición y la medición de las variables incluidas en el modelo descriptivo de SI propuesto por Métrica v3, mediante el empleo patrones de arquitectura empresarial.<sup>23</sup> Estos patrones utilizan concepciones metodológicas y conceptuales descriptivas relacionadas con la alineación de las tecnologías de la información a las necesidades organizacionales y sus patrones visuales, como el mostrado en la [figura 3](#), facilitan el consumo, el control y la estandarización del modelo de SI.
- *PESI 07-01. Necesidades de infraestructura tecnológica:* análisis de la infraestructura tecnológica actual y sus posibilidades o carencias para soportar el Modelo de SI definido anteriormente.
- *PESI 07-02. de arquitectura tecnológica:* se estudian alternativas de solución a los problemas de la infraestructura actual para soportar el modelo de SI propuesto. Se selecciona la alternativa que mejor se adapte a la organización y facilite la adopción del Modelo de SI diseñado en la actividad PESI 06-02.
- *PESI 08-01. Definición de proyectos:* definir el plan de acción en base a proyectos que deben ejecutarse para obtener el Modelo de SI propuesto, incluyendo el desarrollo de la arquitectura tecnológica que dará soporte a este. Se propone emplear patrones de gestión de arquitectura empresarial para describir el ciclo de vida de los sistemas informáticos afectados (V36) y la evolución del modelo de SI a partir de la ejecución de los proyectos (V32), como se ejemplifica en la [figura 4](#). Una vez obtenida la información general de los proyectos incluidos en el PESI, se debe presentar una descripción detallada de cada uno. Es importante realizar un análisis de los riesgos que atentan contra el cumplimiento del proyecto y cuantificarlos a partir de elementos como: la dependencia de entidades externas, la cantidad de personas y recursos involucrados, el tiempo necesario para su ejecución, el financiamiento necesario y el análisis costo-beneficios entre otras.
- *PESI 08-02. Elaborar plan de mantenimiento para el PESI:* se deben especificar los responsables del plan de mantenimiento y fecha de las revisiones futuras del PESI, así como los mecanismos de control de cambios para el PESI, indicando factores internos y externos que puedan llevar a revisiones fuera de los periodos establecidos. De igual forma se sugiere definir diferentes escenarios de riesgo que puedan afectar el desarrollo de los proyectos incluidos en el PESI.
- *PESI 09-01. Elaborar presentación del PESI enviando a junta directiva:* una vez terminado el PESI se debe preparar el documento con los resultados obtenidos teniendo en cuenta los objetivos definidos para el PESI. Este documento debe enviarse a los directivos correspondientes y prepararse una presentación para ser analizada con la alta dirección de la organización.
- *PESI 09-02. Discusión y evaluación PESI:* se realiza la presentación al órgano de dirección. De esta discusión pueden surgir mejoras que deben incluirse en el PESI.
- *PESI 09-03. Aplicar mejoras si es necesario.*
- *PESI 09-04. Aprobación final del PESI:* la versión final del PESI debe ser aprobada por los órganos de dirección de la entidad.

**Cuadro 4.** Ficha de Sistema de Información

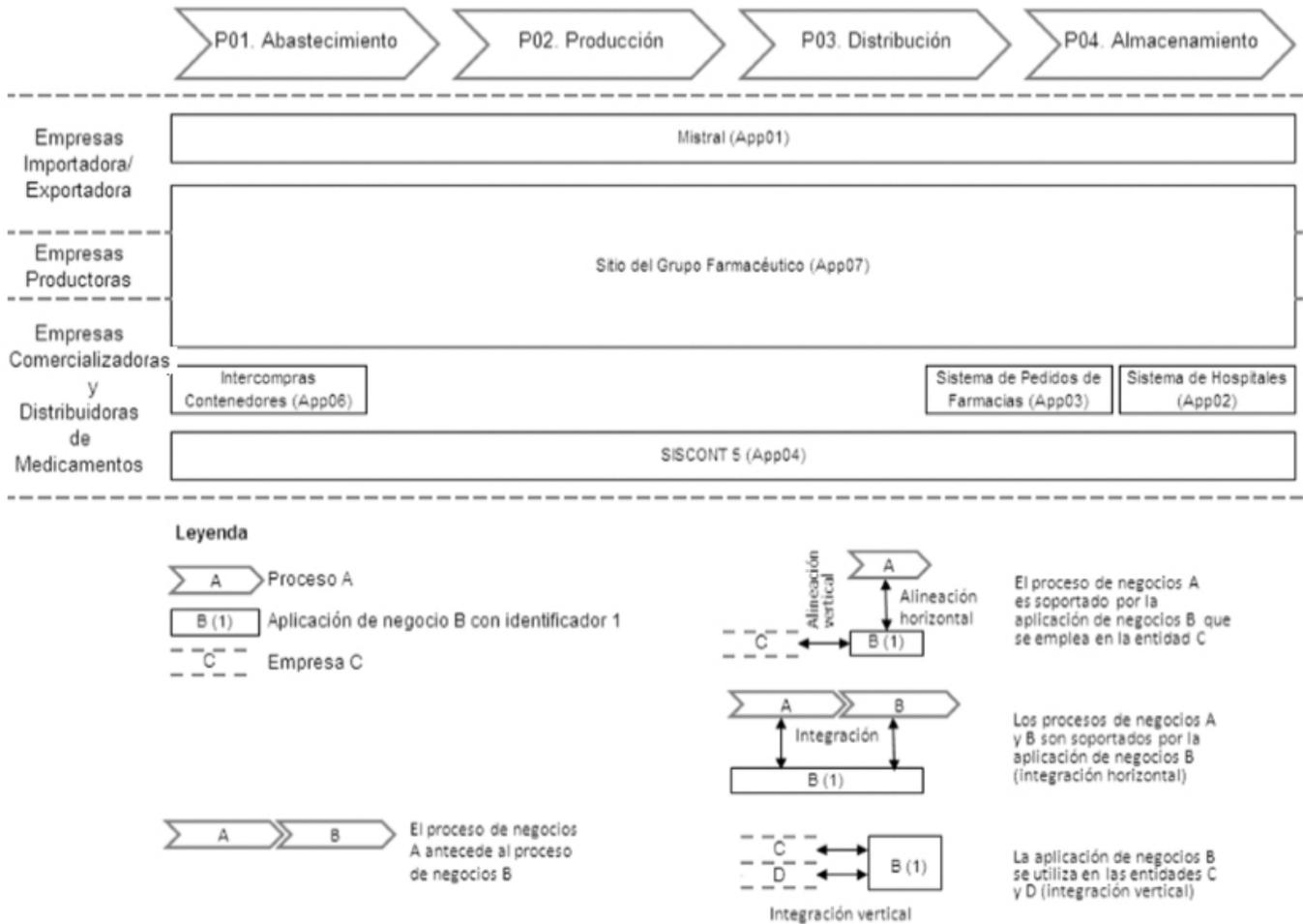
Código del Sistema de Información (SI): formato definido en la empresa	
Nombre del SI: nombre explicativo.	
Propósitos: describir brevemente la utilidad del SI.	
Requerimientos de información a satisfacer: especificar los requerimientos a obtener como resultado.	
Normas para desempeño: documentación que regula el funcionamiento del SI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de procesos involucrados.</li> <li>• Diseño del puesto de trabajo de los participantes.</li> <li>• Instrucciones de uso de las TIC necesarias, manuales de sistema informático.</li> </ul>	
Participantes: cargo de cada participante en el Sistema de Información	
Proveedores: procesos o SI suministradores de información.	Clientes: procesos o SI beneficiarios de la información resultante.
Sistemas informáticos empleadas: sistemas informáticos de la componente tecnológica del SI: App01, App04	Otras técnicas de información: técnicas que, en adición a las aplicaciones, se requieren: correo electrónico, chat, telefonía móvil o fija.
Nivel de automatización: hasta donde el SI está automatizado.	Mecanismos fundamentales de difusión de información: cómo los destinatarios reciben la información: vía email, web, verbalmente.
Observaciones: información adicional de interés para describir el Sistema de Información.	

## CONCLUSIONES

Este proceso investigativo analiza fundamentalmente cuatro objetivos inter-relacionados que se van proponiendo acorde con las experiencias ganadas en varias etapas de la investigación de campo. Entre los resultados, el grupo de investigación encontró evidencias de la necesidad de definir un proceso de gestión empresarial para normar la planificación de SI que debe llevarse a efecto desde la empresa, y amén de los cánones propios que la ingeniería de software establece para los proyectos de desarrollo de sistemas informáticos.

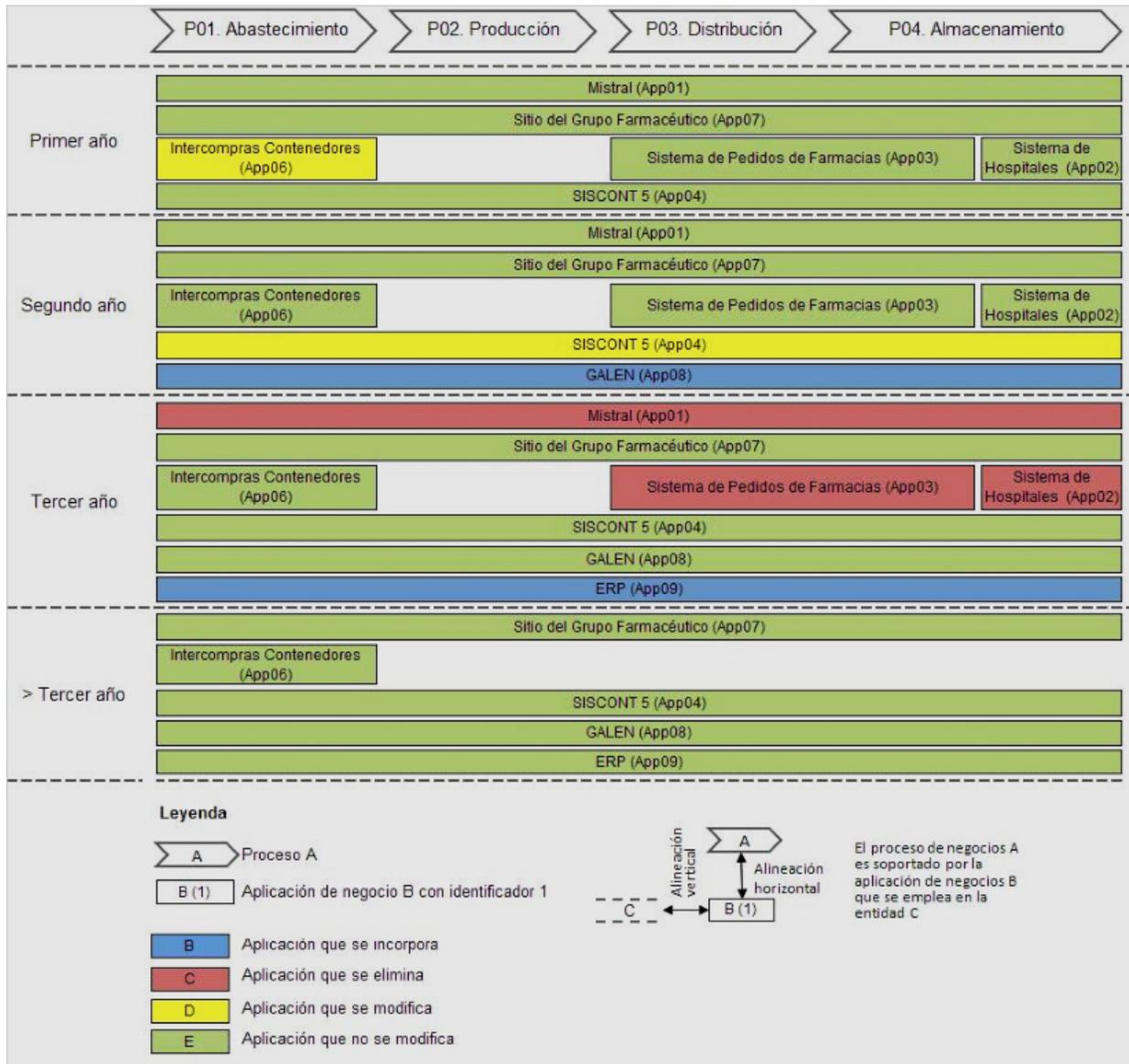
El PPSI propuesto permite superar retos presentes en sus antecedentes. Los resultados obtenidos de la aplicación de esta propuesta, por ejemplo, la selección de los sistemas informáticos a modificar, dependen de las particularidades de cada organización, acorde con el plan de acción que se defina. Entre las mejoras que se pueden obtener de la presente propuesta está la utilización de estándares de diseño de proceso para el registro de proceso mediante la ficha propuesta, que incluye: criterios para definir objetivos mensurables en el PPSI, también aplicados al PESI, e

indicadores de desempeño y control, incluyendo umbrales de referencia para valorar el cumplimiento de los objetivos y ejemplos de indicadores tipo para la evaluación de resultados en posibles escenarios. Este resultado se combina con el modelado de procesos utilizando la notación BPM; se flexibiliza el modelado y se facilita la comprensión y la automatización del proceso.



Fuente: Adaptación del autor simplificando el escenario de Biocubafarma.

Fig. 3. Patrón V-30, mapa de soporte a procesos e integración.



Fuente: Bucki S, Ernst Am, Lankes J, Matthes F. Enterprise Architecture Management Pattern Catalog. Technical Report TB 0801. Technische Universität München, Germany: Software Engineering for Business Information Systems; 2008. Adaptado al escenario de Biocubafarma.

Fig. 4. Patrón V-32, mapa de soporte a procesos y línea de tiempo.

Además, la identificación de SI mediante una ficha propuesta para su descripción y análisis, que diferencia los SI de los sistemas informáticos que les sirven de soporte, constituye un primer paso de avance para evitar el uso de SI y sistemas informáticos como sinónimos en la práctica, y facilitar la identificación de las medidas a tomar con el fin de garantizar la evolución de los SI junto con la estrategia empresarial basadas en las modificaciones a realizar a cada uno de sus elementos, a lo que se suma la mejora de la presentación del modelo de SI encontrado en los antecedentes mediante el uso de patrones de gestión de arquitectura empresarial.

Anexo. Casos de estudio desarrollados como investigación de campo

Investigación de campo consultada en cada etapa		
	<b>2008</b> <b>MIE</b> <b>10</b>	Trabajos para optar por el título de Máster en Informática Empresarial de la 2da. edición (2008) y 3ra. (2011) de la Maestría en Informática Empresarial. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Industrial.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ing. Katia Viera Cañive. PROPUESTA DE UN PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE MULTIMEDIAPROPOSTA. Tutores: MSc. Margarita André Ampuero, Dra. Gulnara Baldoquín de la Peña.</li> <li>2. Ing. Ivet Cabanas Moreda. SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN BASADO EN LA LÓGICA DIFUSA COMPENSATORIA. APLICACIÓN EN EL GRUPO EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA PORTUARIA. Tutor: Dr. Rafael Espín Andrade.</li> <li>3. Ing. Dania Pérez Armayor. APLICACIÓN DE UN MODELO DE PLANIFICACIÓN INTEGRADA EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE ACEITE COMESTIBLE EN CUBA. Tutores: Dra. Martha I. Gómez Acosta, Dr. José A. Acevedo Suárez, MSc. Mavis Lis Stuart Cárdenas. Consultor Ing. Jesús O´Hallorans Medina.</li> <li>4. Lic. Juan L. Rodríguez Dáqueles. MODELACIÓN FORMAL DEL PROBLEMA DE ASIGNACION DE RECURSOS HUMANOS A PROYECTOS DE SOFTWARE. Tutores: MSc. Margarita André Ampuero, Dra. Gulnara Baldoquín de la Peña.</li> <li>5. Ing. Ariel Racet Valdés. APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRADA. Trabajo para optar por el título de máster en Informática Empresarial. Tutor: Dra. Aleida González González. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Industrial.</li> <li>6. Ing. Vanessa Danae Muñoz Castillo. DETERMINACIÓN DE PATRONES QUE CONTRIBUYAN A LA FORMACIÓN DE UN EQUIPO DE PROYECTO DE SOFTWARE, UTILIZANDO TÉCNICAS DEL MODELO DESCRIPTIVO DE MINERÍA DE DATOS. Tutores: MSc. Margarita André Ampuero, Dra. Gulnara Baldoquín de la Peña.</li> <li>7. Ing. Alina de la Concepción Isasi Genix. PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS EN DESOFT. Tutores: MSc. Mavis Lis Stuart Cárdenas, Dra. Martha I. Gómez Acosta.</li> <li>8. Ing. Jeffrey Blanco González. MODELO ONTOLÓGICO DE SOPORTE A LA GESTIÓN DE COMPETENCIAS DE UNA PROFESIÓN EN EL MARCO DE UN PROCESO ORGANIZACIONAL. Tutor: MSc. Ing. Yadary C. Ortega González.</li> <li>9. Ing. Liesley Arrebato Agüero. DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN ORGANIZACIONES Y CASO DE ESTUDIO INGENIERÍA INDUSTRIAL. Tutor: Dra. Ing. Mercedes Delgado Fernández.</li> <li>10. Ing. Marta Beatriz Infante Abreu. PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO CON EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA WEB 2.0. Tutores: Dra. Ing. Mercedes Delgado Fernández, Dr. Ing. José Antonio Díaz Batista.</li> </ol>		
	<b>2009</b> <b>MIE</b> <b>12</b>	Informe para evaluación del Módulo "Sistema de Planificación de Recursos Empresariales", Maestría Informática Empresarial, 2da Edición. FORDES, La Habana, Cuba, Junio/2009.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eduardo Octavio León Alen, Marta Beatriz Infante Abreu, Jeffrey Blanco González, Yuniel Dorta Báez. ERP en el grupo farmacéutico Quimefa.</li> <li>2. Ing. Ayelín Rodríguez Rodríguez, Ing. Yelena Rodríguez Marrero, Ing. Dunia Cruz Herrera, Lic. Leandro Martínez Beiro. IMPLEMENTACIÓN DEL ERP EXACT EN EL MINCEX.</li> <li>3. Lic. Herminia Pons Batista, Ing. Eugenio Urrutia Lainez, Ing. Pedro Antonio Valdés Guibert. SISTEMAS ERP EN LAS EMPRESAS CUBANAS.</li> <li>4. Leanedy de la C Tur Villazán, Lisset Bárbara Martínez Romero, Yinet Arguelles Pardo, Jacqueline Hernández AlfonsoSISCONT: ERP dentro de la Unión Eléctrica.</li> <li>5. Lic. Yeleiny Bonilla, Ing. Yudeisy Salazar, Ing. Alejandro Milanés. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA ERP VERSAT-Sarasola EN LA EMPRESA SERTOD.</li> <li>6. Ing. Yusimy González González, Ing. Luis Guillermo Fernández Pérez, Lic. Annia Curbelo García. INFORME EXPERIENCIAS CON SISTEMAS ERP EN LA EMPRESA SOFTEL.</li> <li>7. Niurka Milanés, Corina Villasante, Hilda Valdés. Sistemas ERP.</li> <li>8. Maily García Rodríguez, Marilyn Rodríguez Pomares. Tendencia de los sistemas ERP.</li> <li>9. Rolando Melo Hernández, Adrian Chao Bataller, Karel Reynaldo Piñero. INFORME UTILIZACIÓN DE UN ERP EN EL MIC.</li> <li>10. Eduardo Guillama García, Liesley Arrebato Agüero, Gladys Ash Hernández. ERP EN LA AGENCIA DE COMUNICACIÓN PUBLICITUR S.A.</li> <li>11. Ing. Annalay Escalera Fariñas, Ing. Eddy Loys García Wong, Ing. Yenier Barceló. INFORME SOBRE LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP. EXPERIENCIAS DE LA EMPRESA AVANTE EN LA UTILIZACIÓN DEL ERP VERSAT-Sarasola.</li> <li>12. Alina Isasi Génix, Yenlis González Roblejo. SISTEMAS ERP EN DESOFT.</li> </ol>		



2012  
MIE  
7

Informe para evaluación del Módulo "Sistemas Empresariales", Maestría Informática Empresarial, 3ra Edición. FORDES, La Habana, Cuba, Diciembre/2012.

1. Diley Hernández Lantigua. PRIMEROS PASOS PARA LA ADOPCIÓN DE UN SISTEMA ERP EN MOVITEL.
2. Susana Martínez Figueredo, Jennifer Ruiz Álvarez. ANÁLISIS PARA EL MEJORAMIENTO DEL MÓDULO DE RECURSOS HUMANOS DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP) DEL CITI.
3. Tania Morgado García, Diana Ortega Fernández de Alaiza. SELECCIÓN DE UN ERP PARA IMPLEMENTAR EL MÓDULO DE GESTIÓN DE CAPITAL HUMANO EN LA EMPRESA BRASCUBA.
4. Ing. Idorys Aguilar, Ing. Yaneisis Aznielles, Ing. Silvia T. Barrera, Lic. Nancy González. ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP EN LA EMPRESA SOFTEL.
5. Anabel Ferrer Corral, Claudia Gómez Yurell, Keyly Betancourt Rodríguez. ANÁLISIS DE SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES EN EL CENTRO DE INMUNOLOGÍA MOLECULAR.
6. Ing. Katerina Brestet González. DIAGNÓSTICO REALIZADO EN FORDES PARA LA ADQUISICIÓN DE UN ERP.
7. Ing. Ania Benítez Casals, Ing. Glenda Diaz Camejo, Ing. Leonardo Rodríguez Franco, Lic. Rogelio Balado Sardiñas. EMPLEO DEL SISTEMA SAP R/3 NETVIEWER EN LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE CUBA.



2012-13  
MIE  
24

Informes de evaluación del Módulo "Sistemas Empresariales", Maestría Informática Empresarial, 1ra Edición (2012) y 2da Edición (2013). Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua.

1. Arlen Patricia Reyes, Lorena González Meléndez. SELECCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ERP PARA GÓMEZ Y ASOCIADOS S.A.
2. Cinthya. SISTEMAS ERP EN LA EMPRESA BANCAHORA.
3. Daniela María Gonzalez Largaespada. SISTEMAS ERP EN LA BOUTIQUE MÍA FASHION.
4. Diedrich Jonathan González Boitano. IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP SISTEMA DE ATENCIÓN AL CLIENTE PARA RECEPCIÓN DE ENTREGA DE EQUIPOS CELULARES AL TALLER STG.
5. Ericka María Fonseca García. SISTEMAS ERP EN LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES CLARO.
6. Ing. Evgueni Sánchez Sánchez. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ERP PARA ENACAL.
7. María Leticia Herrera Cortez, Francisco José Contreras García. SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO EN LA EMPRESA ROFILSA.
8. Fredmyl Valdivia Flores. Análisis de Implementación de un ERP en una Empresa de Gestión Documental. ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP EN EL CEDIJ.
9. Gamaliel Israel Aguirre Suárez. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS.
10. Jarlen Johanna Cerna Carranza. SISTEMAS EMPRESARIALES EN LA CORPORACIÓN AGRÍCOLA S.A.
11. Ing. Jenniffer Celeste Herrero Toruño. ANÁLISIS SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA ERP SAP PARA LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES (CLARO). MÓDULO DE VENTAS, MÓDULO DE INVENTARIO Y MÓDULO FINANCIERO.
12. José Ernesto Ríos. SISTEMAS ERP. MÓDULO DE VENTAS, MÓDULO DE INVENTARIO Y MÓDULO FINANCIERO.
13. Mariela Ninette Gómez Gurdían. Análisis de Sistema ERP en la empresa NORDIS.
14. Ing. Nydia A. Rivas Blandón, Ing. Allan Noel Herrera Rivera. SELECCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP EN LA EMPRESA MULTI-FACTOR, S.A.
15. Renato Tellería Herrera, Harold Rodríguez Barquero, Alejandro Arellano Sandino. IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP EN EL BANCO DE LA PRODUCCIÓN - BANPRO, GRUPO PROMERICA.
16. Ing. Hernaldo Miguel Urbina Romano. ESTUDIO DE EVALUACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP EN LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PIELS "SEBASTIÁN LÓPEZTREJOS".
17. Lic. Ver Luz Méndez Gutiérrez. IMPLEMENTACIÓN DE UN ERP EN LA EMPRESA CASA DEL EMPEÑO R.T.V., S.A.
18. Ing. Jadbín Leonardo Lezama Obando. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL EN IMPORTADORA FARMACÉUTICA S.A. (IMFARSA).
19. Ing. Ricardo Lacayo Lacayo. ANÁLISIS, SELECCIÓN Y PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP. EMPRESA ENTREGAS EXPRESS S.A.
20. Ing. Juan Bosco Ordóñez González. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN GRUPO INDUSTRIAL "EL GRANJERO" S.A.
21. Ing. Gustavo Blandón Ruiz, Ing. Raphael Alexander López Gutiérrez, Ing. Milton Javier Navarro Pichardo, Ing. Kenia Esmeralda Ortiz Guadamuz. ANÁLISIS DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.

22. Briceyda América Casco Flores, Cándida Raquel Muñoz Duarte, Raquel del Carmen López Rosales, Lenin Antonio Sobalvarro Bellorin. ANÁLISIS DE SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE SE ADAPTE A LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INTERNOS Y EXTERNOS DE LA INDUSTRIA INNOVADORA S.A.
23. Ing. Cinthya Irene Rosales Martínez, Ing. Jency Yahoska Dávila Ayesta. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE ESTUDIOS AMBIENTALES URBANOS TERRITORIALES (PEAUT-UNI).
24. Ing. Corina Areas Solís. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACION AL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA FACULTAD DE INGENIERIA DE UNITEC.



2013  
4<sup>to</sup> Ind.  
21

Informes para evaluación de la asignatura "Sistema de Información". Facultad de Ingeniería Industrial, CUJAE, Curso 2013-2014.

1. Daniel Alarcón, Hildaly Álvarez, Javier Fernández Pérez, Alejandro Julián Foubelo Rodríguez, Luis González Sardiñas, Gabriela Ruiz Hernández, Javier Alejandro Rodríguez Valdés. Empresa SEISA
2. Genisel Amaya Turiño, Wilmer Cuesta Reina, Alexander González Herrera, Laura Hernández Méndez, Eufemia Oshoteningi Nangwasha, Larimel Vigil Miranda, Yusel Osorio Tolón. Laboratorios AICA.
3. Lianet Carmenates Sánchez, Miguel Ricardo Carro Hernández, Elisa Hernández Tamargo, Camila Menéndez González, Yessica Zequeira Pazos, Yunier Martínez Careaga. Editorial "Félic Valera".
4. Daylen Coll Pérez, Anet Llauger Tejedas, Gretchen Ramos Mir, Lianet Paradela Fournier, Leyanet Roque Carmona, Daisy Valle Enrique. Empresa TRD-Caribe.
5. Anay de la Rosa Pérez, Lisandra Díaz Cruz, Laura Elena San Marful Tristá, Arianna Torralbas Velázquez. Empresa SITRANS.
6. Lianet Fonseca Peraza, Claudia González Muñoz, Rodolfo Mesa Jorge, Ariadne Desirée Rodés Lima, Anet Varela Vidal. Empresa Durero Caribe.
7. Yadira Alfonso Rosabal, Miguel Ernesto Barceló Molina, Adriana Lissette Gil Martín, Alejandro González Cortés, Laura Hernández Delgado, Lily Rodríguez Rodríguez. Empresa ETECSA.
8. Amaya Magalys Aguilera Suárez, Yanet Bello Cabrera, Heidys Caro Hernández, Yenisleidy Fuentes Deulofeu, Reynier Montesino Rivero, Elianet Peláez Goicolea, Josué Roberto González Cuesta, Leonardo Reyes Hernández, Rubén Rafael Rodríguez Couce, Julio César Fandiño Rodríguez. Grupo de Electrónica para el Turismo.
9. Laura Duro Benítez, Humberto Fernández Guanche, Anabel Pons Piedra, Jorge Carlos García González, Mariela Jorge Valdés, Patricia Castro Blanco, Grettel Wainshtok Llorca. Laboratorios NOVATEC.
10. Jennifer Duarte Lorenzo, Tania Janet Ruiz Santana, Amanda Gramatges Hermida, Catherin González-Ferregut Perdomo. SASA.
11. Tania Álvarez Landrián, Nancy Arencibia Álvarez, Manuel Ramón Pedroso López, Adnalo Pérez Pérez, Lourdes Pérez Tejada, Lissette Valdés Sosa. Empresa "8 de marzo".
12. Rodolfo Remedios Mayor, Carolina Rodríguez Rius, Grisel Matos Mora, Fernando López Ayala, Lisandra Leal Rodríguez, Iramis Acosta Ruiz. Empresa ETECSA.
13. Merly Rodríguez González, Teresita Prendes Roque, Madelis López Varela, Adriana Gómez Vinardell, Eliosbel García Gallardo, Liset Agüero Zardón. Empresa EGREM.
14. Neylin Faxas Ruiz, Laura Ferro Aragón, Isara Hernández Alonso, Milagros Hernández Díaz, Mario E. Ros Flis. Empresa Cubatel S.A.
15. Noelvys González Héctor, Cilene Gutiérrez Yon, Lianet O'Connor Pérez, Alina Pez Romero. Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas.
16. Sara L. Lozano Castillo, Dayana García Corrales, Andy Porcel Marrero, David Ferreira Polanco, Jorge Luis Gonzáles Lemus. Empresa Internacional Cubana del Tabaco (ICT).
17. Laura Ibis Meneces, Iralys Fernández, Glendys Ibarra, Alexander J. Mejía, Asiel Bencomo. Fábrica "Luis Melián".
18. Ayllín Bejerano, Winie Echevarría, Jorge L. Juan, Alienis Oviedo. Dirección informática educativa del MINED.
19. Ailen Sánchez Góngora, Luis Borrego Antuña, Dayana Gómez Lara, Jessica Castilla Zaldívar, José Ernesto Brito Barbosa. Cubana de Acero.
20. Víctor M. González Isla, Adrián Armenteros Lafá, Tania Zulema Suris González, Mabel Obregón García, Karen Serrano, Dairon O Álvarez. Empresa SEPSA
21. Arcia Rosales Yudith Leidy, Capote Rodríguez Adrián, Hernández Guell Carlos, Pérez Guevara Elizabeth, Rodríguez Pérez Disladys, Seoane Pérez Jennifer. Empresa Reyval

 <p>2012 MIE 10</p>	<p>Informe para evaluación del Módulo "Gestión de Procesos de Negocio (BPM)", Maestría Informática Empresarial, 3ra. Edición. FORDES, La Habana, Cuba, Diciembre/2012.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ing. Ania Benítez Casals, Ing. Glenda Díaz Camejo, Ing. Leonardo Rodríguez Franco, Lic. Rogelio Balado Sardiñas. PROCESOS DE NEGOCIOS PARA LA DETECCIÓN DE FRAUDE EN ETECSA.</li> <li>2. Lic. Diley Hernández Lantigua. UTILIZACIÓN DE BPMN PARA MODELAR PROCESOS EN MOVITEL.</li> <li>3. Ing. Katerina Brestet González. MODELACIÓN DEL PROCESO SOPORTE TÉCNICO EN FORDES.</li> <li>4. Ing. Kenia Liudmila Salas Parra. MODELADO DEL PROCESO GESTIÓN DE INFORMACIÓN DEL CD MIC UTILIZANDO BPM.</li> <li>5. Susana Martínez Figueredo, Jennifer Ruiz Álvarez. IMPLANTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN BPM PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL CITI.</li> <li>6. Diana Ortega Fernández de Alaiza, Tania Morgado García. TAREA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO BPM EN LA CORPORACIÓN COPEXTEL S.A.</li> <li>7. Ing. Idorys Aguilar, Ing. Yaneisis Aznielles, Ing. Silvia T. Barrera, Lic. Nancy González. MODELADO DEL PROCESO GESTIÓN DE SOLICITUD CON BPMN.</li> <li>8. Yadira Hernández Inza, Lázara Mairén Jiménez Ruiz, Guillermo Bravo Tamayo, Fernando Rodríguez Medina. GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPM) EN LA DIRECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS (DTS), MININT.</li> <li>9. Ing. Jessy Lino Alfonso, Lic. Aimeé María Sánchez Reborido, Ing. Yanuaries Furet Samper. MODELADO ONTOLÓGICO DEL CONOCIMIENTO EN EL PROCESO DE CONSULTORÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN DESOFT S.A.</li> <li>10. Ing. Keyly Betancourt Rodríguez, Ing. Vladimir Urquía Cordero, Anabel Ferrer Corral, Claudia Gómez Yurell. APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO AL PROCESO DE GESTIÓN DE ÓRDENES COMERCIALES EN EL CENTRO DE INMUNOLOGÍA MOLECULAR</li> </ol>	
 <p>2013 ESCEG 5 21</p>	<p>Diagnóstico desarrollado en la Escuela Superior de Cuadros del Estado y el Gobierno (ESGEG). Asignatura "Sistemas de Información". Especialidad de Dirección y Gestión Empresarial. febrero/2013.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carlos Alejandro Estrada Fong, Fidel Alejandro Pérez-Oliva Fraga, Ailía Parra Fernández, Magda Ileana Pérez Matos. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. EMPRESA CONFORMADORA "30 DE NOVIEMBRE".</li> <li>2. Niurka Martínez Perugorria, Alexis Lezcano Socarraz, Manuel Guerrero García, Yoel Hernández Rodríguez, Javier Moya Roja, Dixie Castillo Díaz. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. GRUPO EMPRESARIAL DE APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO.</li> <li>3. Victor M. Guerra Aguilera, Alfredo Marín Cárdenas, Adalberto Quintero Chacón. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. FARMACIAS Y ÓPTICAS DE GRANMA.</li> <li>4. Carlos Gómez Reyes, Gipsy Adalis Parra Díaz, Daimany García Rodríguez, Luis Alberto Ortega Soberón. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. EMPRESAS DE BEBIDAS Y REFRESCOS EMBER.</li> <li>5. Jorge González Pérez, Orleidis Osorio García, Caridad Anido Zayas, Joaquín Alonso Vázquez. SISTEMA DE INFORMACIÓN BANCO POPULAR DE AHORRO.</li> </ol>	
 <p>2012-15 MIE 3</p>	<p>Trabajos para optar por el título de máster en Informática Empresarial de la 3ra. edición de la Maestría en Informática Empresarial. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Industrial.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eduardo Octavio León Alen. (2013). PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. APLICACIÓN EN GRUPO EMPRESARIAL FARMACÉUTICO. CUJAE, LA HABANA.</li> <li>2. Diley Hernández Lantigua. (2015). PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN MOVITEL. CUJAE, LA HABANA.</li> <li>3. Keyly Betancourt Rodríguez. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL CENTRO DE INMUNOLOGÍA MOLECULAR. CUJAE, LA HABANA.</li> </ol>	

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altameem AA, Aldrees AI, Alsaeed NA, editors. Strategic information systems planning (SISP). In: Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science; 2014.
2. Teubner RA. Information systems strategy: theory, practice and challenges for future research. Business and Information Systems Engineering J2. Busin Info Sys Eng. 2013;5(4):243-57.

3. Consejo de Estado de la República de Cuba. Decreto-Ley No. 281: Del sistema de información del gobierno. Gaceta Oficial de la República de Cuba; 2011. p. 29-33.
4. Zubovic A, Pita Z, Khan S, editors. A framework for investigating the impact of information systems capability on strategic information systems planning outcomes. 18th Pacific Asia Conference on Information Systems; 2014.
5. Yang J, Pita Z, Singh M, editors. Measurement of Determinants for Enhancing Strategic Information Systems Planning (SISP) Success and Dynamic Capabilities in South Korea. ACIS; 2014:
6. Wilkin CL, Cerpa N. Strategic information systems planning: an empirical evaluation of its dimensions. J Technol Manag Innov. 2012;7(2):52-61.
7. Kandjani H, Mohtarami A, Taghva MR, Andargoli AE. Classification and comparison of strategic information systems planning methodologies: a conceptual framework. Int J Enterp Inf Syst. 2014;10(1):1-10.
8. Pérez Armayor D. Technology combinations decision model for supply chains information systems integration [Tesis doctoral]. Germany: University of Oldenburg; 2012.
9. León Alen EO. Plan de Sistemas de Información. Aplicación en Grupo Empresarial Farmacéutico [Master's degree thesis]. La Habana: ISPJAE; 2013.
10. Pérez Armayor D, Hernández Lantigua D. Diagnóstico de sistemas de información en Movitel. III Taller de Informática Empresarial. VIII Simposio de Ingeniería Industrial y Afines de la Decimoséptima Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura; La Habana: ISPJAE; 2014.
11. Pérez Armayor D, Hernández Lantigua D, León Alen EO, Díaz Batista JA. Use of a Decision Support Model for Information Technology Evaluation in Cuban Enterprises. Fourth International Workshop on Knowledge Discovery, Knowledge Management and Decision Support Eureka Workshop 2013. Mazatlan, Mexico: Atlantis Press; 2013.
12. León Alen EO, González de la Torre V, Pérez Armayor D, Díaz Batista JA. Aplicación de un plan de sistemas de información en un grupo empresarial farmacéutico. Nueva Empresa. Rev Cubana Gest Empres. 2013;9(1):10-7.
13. Pérez Armayor D, Díaz Batista JA, Marx Gómez JC. Toward an integration technology selection model for information systems integration in supply chains. Communications in Computer and Information Science. 2011;83:187-94.
14. Rodríguez Castro V. Implementación del sistema Intercompras contenedores en ENCOMED [Trabajo de Diploma para la categoría de Ingeniero en Ingeniería Industrial]. La Habana: ISPJAE; 2010.
15. Martínez González Y. Diseño e Implementación del Proceso de Planificación en la Unidad Presupuestada de Aseguramiento a La Universidad de La Habana. La Habana: ISPJAE; 2012.
16. Ramírez Cañedo G. Procedimiento para la mejora de los procesos de la División Logística de la Corporación Cimex S.A. [Tesis para optar por el Grado Científico de Máster en Calidad Total]. La Habana: ISPJAE; 2007.

17. Ortega González Y, Izquierdo Roda E, Stuart Cárdenas ML, García Fenton V, Escandón Bon R, Padrón Astorga S, et al. El ingeniero industrial en la concepción de los sistemas informativos empresariales. Apuntes y compilación de artículos. La Habana: Editorial Félix Varela; 2007.
18. García Pérez AM, Aragón González N, Rivero Aragón MF. Método para la mejora de procesos empresariales y su informatización. Nueva Empresa. Rev Cubana Gest Empres. 2013;9(1):54-61.
19. ISO. Norma Internacional ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Ginebra, Suiza: Secretaría Central de ISO. 2008.
20. Figuerola N. BPMN vs. UML. PMQuality-Artículos-IT Management. 2014 [citado 12 de enero de 2015]. Available from: <http://www.articulosit.wordpress.com>
21. Harmon P, Wolf C. The state of business process management. BPTrends; 2014.
22. Object Management Group. Business Process Model and Notation: v2.0.2. OMG; 2013.
23. Buckl S, Ernst AM, Lankes J, Matthes F. Enterprise Architecture Management Pattern Catalog. Technical Report TB 0801. Technische Universität München, Germany: Software Engineering for Business Information Systems; 2008.
24. Ministerio de Administraciones Públicas de España. MÉTRICA. VERSIÓN 3: Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información; 1998.
25. González Herrera A, Infante Abreu MB, Graverán Fernández A. Plan de sistemas de información de LABIOFAM. III Taller de Informática Empresarial. VIII Simposio de Ingeniería Industrial y Afines de la Decimoséptima Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura; La Habana: ISPJAE; 2014.
26. Golles González A. Diseño de los procesos claves del Laboratorio Central del Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". La Habana: ISPJAE; 2012.

Recibido: 24 de agosto de 2015.

Aprobado: 7 de enero de 2015.

*Diley Hernández Lantigua*. Movitel, La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [diley@movitel.co.cu](mailto:diley@movitel.co.cu)