



Fecha de presentación: 11/01/2021

Fecha de aceptación: 26/01/2021

Fecha de publicación: 7/10/2021

¿Cómo citar este artículo?

Valdés Pérez, I de la C., & Cabrera Hernández, Y. (septiembre-diciembre, 2021). Aplicación web gestión del proceso de negocio servicio científico técnico: Universidad de Sancti Spiritus. *Revista Márgenes*, 9(3), 41-58. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/issue/view/1179>

**TÍTULO: APLICACIÓN WEB GESTIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO SERVICIO
CIENTÍFICO TÉCNICO: UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS**

**TITLE: THE BUSINESS PROCESS MANAGEMENT OF THE SCIENTIFIC AND
TECHNICAL SERVICE: UNIVERSITY OF SANCTI SPÍRITUS WEB APPLICATION**

Autores: Ing. Ismary de la Caridad Valdés-Pérez¹, Ing. Yunior Rafael Cabrera-Hernández²

¹ Ingeniera Informática, Especialista B en Ciencia Informáticas. ATI Redes Empresa de Información y Automática, Sancti Spiritus, Cuba. Correo electrónico: ismary@atiss.une.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4289-8130>

² Ingeniero en Automática. Profesor Asistente. Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez", Departamento de Redes y Servicios Informáticos, Sancti Spiritus, Cuba, Correo electrónico: yuniorrafael@uniss.edu.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4082-662X>

RESUMEN

Si bien la informatización de los procesos de la sociedad, constituye uno de los pilares fundamentales para afrontar los retos que provienen de un mundo cada vez más dinámico e interconectado; esto también presupone un reto en la forma de concebir los sistemas de información que sirven de soporte a dichos procesos. En el presente artículo se abordan los Sistemas informáticos para la Gestión de Procesos de Negocio (BPMS), como una herramienta para gestionar el ciclo de vida de los mismos facilitando su mejora continua. Como caso de estudio se tomó el proceso de negocio Servicio Científico-Técnico para desarrollar una aplicación web que permita la gestión de las

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

tareas y la información que se maneja durante la operación del proceso. El empleo del lenguaje de modelado de procesos de negocio, Gestión de Procesos de Negocio The Business Process Modeling Language (BPMN) permitió una comunicación efectiva agilizando el proceso de desarrollo de la aplicación web, desde el diseño hasta su implementación. La utilización de los BPMS para la implementación del flujo de trabajo permitió aumentar la visibilidad del proceso y agilizar las tareas de mantenimiento relacionadas con cambios de estructura o lógica de negocios inherentes al propio proceso de mejora continua.

Palabras clave: proceso de negocio; gestión de procesos de negocio; sistemas de gestión de procesos de negocio (BPMS).

ABSTRACT

Not only does computerizing society's processes represent one of the fundamental aspects to face the challenges of an increasingly dynamic and interconnected world, but also it constitutes a challenge when conceiving the information systems that support said processes. This article deals with the Business Process Management Systems (BPMS) as a tool to manage the life cycle of business processes, facilitating their continuous improvement. The "Scientific-Technical Service" business process has been selected as a case study to develop a web application that allows the management of tasks and information handled during the process operation. The Business Process Model and Notation (BPMN) allowed both an effective communication by streamlining the web application development process from its design to its implementation. The use of BPMS for workflow implementation contributed to an increase in the process visibility and to faster maintenance tasks related to changes in the business structure or logic inherent to the continuous improvement process itself.

Keywords: business process; business process management; business process management systems (BPMS).

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la Informática hubo un marcado interés en desarrollar sistemas que automatizaran tareas que se hacían manualmente. En la actualidad se busca mejorar las capacidades de los sistemas para adaptarse a los continuos cambios de las empresas. La Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite gestionar, modelar, automatizar y mejorar los procesos de negocio en una organización. Además, cuenta con varias herramientas que dan el soporte necesario para cumplir con el ciclo de vida de la gestión de procesos de negocio (Cruz, Zamora, Paz & Jorge, 2020).

En Cuba la gestión y control de la información y los procesos, constituye una actividad de suma importancia, sobre todo en entidades que emplean grandes volúmenes de información. La anterior afirmación se puede constatar en el llamado Perfeccionamiento Empresarial (PE) que establece un enfoque por procesos para el funcionamiento de las empresas (Betancourt, 2001 & Marquetti, 1999).

El proceso de planificación estratégica del sistema MES (Ministerio de Educación Superior) para el periodo 2017-2021 ha permitido una mejor organización del trabajo. Durante el proceso se valora que no se ha logrado que, con la implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad, se prevean los impactos deseados y la forma de medirlos. El objetivo estratégico 6 está orientado a “lograr impacto de los procesos universitarios integrados sobre el desarrollo económico y social local, consolidando a la universidad como aliado estratégico de los gobiernos en la gestión estratégica del desarrollo local (GEDL) (MES, 2017).

En la Universidad de Sancti Spíritus, en el departamento de Relaciones Internacionales, el proceso de Servicio Científico-Técnico es un ejemplo de integración de la universidad al desarrollo económico y social local. El proceso comienza cuando un cliente realiza una solicitud de una demanda, que puede ser de consultoría, auditoría, de formación o estudio de factibilidad a la universidad, específicamente al encargado del negocio. Luego se definen las personas a prestar el servicio, se determina su valor. Concluye con la satisfacción o no del cliente por el trabajo realizado, la evaluación del consultor o

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

auditor que brindó el servicio. En dependencia de la evaluación, el consultor o auditor recibe un salario por resultados.

Se determinaron deficiencias que afectan la calidad del proceso. La trazabilidad de las actividades por sus responsables no es registrada, por lo que no es controlada a un 100%. La gestión documental se hace de forma manual y la mayoría de los documentos están sin formato preestablecidos. Esto permite incrementar la probabilidad de errores en la información de entrada y de salida que fluye en el proceso, errores en el formato de los documentos; acceso limitado a la información necesaria para ejecutar una tarea en el proceso; demora en la entrega o envío de información y en la ejecución de otras tareas.

El flujo y la organización del proceso no se encuentran debidamente normados o regulados, solo un contrato que se llena cuando existe una solicitud por un cliente y un certificado jurídico que responde a realizar las negociaciones pertinentes respaldado por la ley. El encargado del negocio es el responsable de determinar cómo se desarrollará todo el proceso. Esto trae consigo cambios funcionales y estructurales en la ejecución del proceso; la no adecuada asignación de responsabilidades entre los actores que intervienen en el desarrollo del proceso; demora en la culminación de las actividades que deben desarrollarse para lograr los objetivos; debido a la limitada flexibilidad en el proceso, existen errores de funcionamiento.

Para resolver el problema de investigación mencionado anteriormente, surge el siguiente **objetivo**: desarrollar una aplicación web orientada a procesos de negocio, que mejore la gestión del proceso Servicio Científico-Técnico en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

DESARROLLO

Las organizaciones y las empresas son tan eficientes como lo son sus procesos, y ello se debe reflejar en la estructura, la que debe estar alineada con los intereses de los clientes. En este contexto, la gestión por procesos constituye una de las mejores herramientas para una gestión efectiva (Agüero, 2018).

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

La definición de proceso de negocio es clave para entender cómo se ordena una organización cuyo enfoque sea orientado a procesos. Un proceso de negocio puede definirse como cualquier secuencia repetitiva de actividades realizadas por una o más personas para entregar un producto a un receptor (Espada, 2020).

En las organizaciones, para que su funcionamiento o estructura sea orientada a procesos, es importante lograr una adecuada gestión de los procesos de negocio siguiendo una metodología. Es por ello que surge la disciplina Gestión de Procesos de Negocio proveniente del Inglés Business Process Management (BPM) que asume la gestión de las actividades empresariales a través de un entorno de procesos.

“BPM es la disciplina que combina el conocimiento de la tecnología de la información y el conocimiento de la ciencia de la gestión y lo aplica a los procesos operacionales del negocio” (Aalst, 2013, p. 1).

Es el conjunto de metodologías, técnicas y herramientas que ayudan a diseñar, controlar, automatizar, integrar y mejorar los procesos de una empresa alineando los procesos y recursos a la estrategia y objetivos del negocio con el fin de mejorar la eficiencia y asegurar el cumplimiento de los mismos (Cetina, 2016; Guzmán & Sañay, 2020).

Antecedentes

La implementación de BPM involucra la articulación de la estrategia, los procesos y la tecnología de una empresa para generar valor al negocio.

Desde el campo de la tecnología de la información (TI) se han desarrollado aplicaciones con el objetivo de automatizar procesos del negocio. Los métodos tradicionales de software, como antecedentes de la disciplina BPM, utilizan técnica de modelado de sistemas mediante herramientas de Análisis y Diseño (UML). Se ha demostrado en la práctica y en investigaciones realizadas por (Weske, 2007; Aalst, 2013; González, Rodríguez, Caballero & Fonte, 2019), que presentan deficiencias a la hora de tratar los siguientes retos para el desarrollo de software, lo que constituye una fuente frecuente de errores: las reglas y procesos de negocio están sujetos a cambios; no existe relación

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

directa entre la ingeniería de negocio y la ingeniería de sistema; la comunicación entre especialistas del negocio y especialistas de TI se hace difícil; la automatización de un proceso de negocio a partir de su descripción es un proceso complejo debido a la traducción de un lenguaje de modelado a un lenguaje de programación.

Un nuevo enfoque dando solución a las deficiencias de los sistemas tradicionales se relaciona con el surgimiento de los Process-Aware Information Systems o Sistemas de Información con enfoque por procesos (PAIS). Los PAIS incluyen los sistemas tradicionales y sistemas BPM modernos. Tienen como objetivos gestionar los procesos de negocio mediante una aplicación web.

Se han implementado sistemas de información, aplicaciones web que utilizan las tecnologías BPM. En lo Internacional se puede mencionar los siguientes:

- La implementación de un sistema de información integral orientado a BPM y Sistemas de Gestión de flujos de trabajo (WMS) con tecnología de código abierto para realizar mejoras significativas en el desarrollo de procesos administrativos, visto como la automatización de los procesos claves en la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Colombia (Olea, Rivera & Herrera, 2007).
- La optimización y automatización del Proceso de Gestión de Prácticas Pre Profesionales (PGPP) de la Universidad Peruana Unión, filial Tarapoto (UPeU FT), constituye una propuesta para la Optimización y la Cuantificación de Procesos usando herramientas Business Process Management (BPM) en el ámbito universitario (Tocto, 2011).
- En Lima Perú se realizó una investigación titulada: "Modelo sistémico de seguridad de la información basado en la gestión de procesos de negocio para la competitividad funcional de las universidades (Rayme, 2018).

En lo Nacional BPM está siendo investigado, existen investigaciones realizadas sobre el tema, como ejemplos:

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

- La investigación de la evaluación de la percepción de actores del Hotel Blau Costa Verde Beach Resort, de la Provincia de Holguín respecto a la implementación de la gestión integrada por procesos (Font, Pino & Besil, 2014).
- La implementación de un Sistema de información táctico para la automatización de la Secretaría General de la Universidad Central de Las Villas (UCLV), con la utilización de las tecnologías BPM.
- La implementación del procedimiento para la integración de los procesos comercial e informatización en la división territorial DESOFT Las Tunas (Agüero, 2018).

Las organizaciones de tipo académico, al presentar marcos normativos y lineamientos que establecen procesos y componentes para las áreas de gestión institucional, sin el planteamiento en detalle para los mismos, presentan una gran oportunidad de mejora para la optimización, la articulación de los procesos y la consolidación del Proyecto Educativo Institucional; basados en una innovación sustentada en la implementación de la metodología BPM, la cual ha sido reconocida y probada en diferentes sectores económicos y permiten la aplicación en un estudio de caso, que permita validar sus ventajas y beneficios para la organización de análisis (Galvis & Romero, 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

En el desarrollo del presente trabajo se aplicaron diversos métodos que fueron seleccionados a partir de las exigencias de la investigación. Los métodos teóricos utilizados fueron:

- El método histórico-lógico para determinar los antecedentes históricos, la evolución y desarrollo de la gestión de procesos de negocio en las universidades y las herramientas que se utilizan en este proceso.
- El analítico - sintético: para el estudio de las tendencias fundamentales en la concepción y estructuración del contenido de la gestión de procesos de negocio. Esto propició sintetizar los enfoques actuales sobre BPM y su aplicación en las TI.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

- El inductivo - deductivo: para determinar el problema, definir el objeto, precisar el campo de acción, llegar a conclusiones y generalizaciones.
- El método de la modelación: para realizar diagramas o modelos que ilustran la realidad y documentar el diseño del sistema. Permitted entender mejor el proceso y lograr una mejor vista del sistema.

Se aplicaron los siguientes métodos del nivel Empírico-Experimental:

- El análisis documental: para describir el proceso fue necesario realizar el análisis de la documentación del proceso Servicio Científico-Técnico, donde se explica el funcionamiento, objetivos y personal responsable del mismo.

Se realizó un estudio de los procesos de negocio en el departamento de Relaciones Internacionales en la Universidad de Sancti Spíritus(UNISS). Se identificó el proceso Servicio Científico-Técnico mediante la utilización del método de la entrevista a los responsables de dirigir, promulgar y desarrollar estos procesos. Este proceso fue dividido en tres subprocesos:

- 1. Proceso Servicio Científico-Técnico:** Su objetivo es gestionar todo el flujo de trabajo para la realización de una solicitud de los Servicios Científicos Técnicos que brinda la UNISS.
- 2. Proceso de Gestión de los consultores o auditores:** Este proceso tiene como objetivo apoyar la realización del proceso Servicio Científico-Técnico. Es necesario, antes de iniciar una instancia del proceso mencionado anteriormente, realizar la gestión de los posibles consultores a prestar el servicio, es decir su inserción en el sistema.
- 3. Proceso de Gestión de los clientes:** El proceso se centra en el control de los clientes que solicitan servicios Científicos Técnicos a la Universidad. Es un proceso de apoyo al proceso Servicio Científico-Técnico.

Con el ánimo de mejorar este proceso se decidió desarrollar una aplicación web con la utilización de la herramienta Bonita BPM que es un sistema (suite) para la gestión de procesos de negocios brindado por la compañía Bonitasoft (2020). Existe en dos

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

versiones: Bonita BPM Community Edition y Bonita BPM Subscription Edition. La primera es un conjunto de aplicaciones de ofimática para la gestión de procesos de negocio, de código abierto y puede ser descargado bajo la licencia GPL v2.

Como lenguaje de modelado de los procesos de negocio se utilizó Business Process Management Notation (BPMN), entendible por los especialistas del negocio y los equipos de TI ya que hereda de lenguajes bien establecidos como Diagramas de Flujo (DF). Permite una mejor comunicación entre los actores del sistema y lograr tener un medio de representación gráfica estándar en una empresa. Tiene la capacidad de modelar un proceso de negocio en los niveles descriptivo, operacional y ejecución.

La herramienta Bonita BPM permite modelar un proceso de negocio con la notación BPMN y automatizar los procesos de la organización. Facilita el mantenimiento de la aplicación, ya que, cuando hay cambios en el modelo, el mapeo a un lenguaje de programación se realiza de forma automática, más rápido que con la utilización de los métodos tradicionales de desarrollo de software.

Se utilizó la interfaz de modelado que nos brinda la herramienta Bonita BPM. El lenguaje de programación utilizado es Groovy. También se utilizó el gestor de base de datos PostgreSQL. El servicio Tomcat es necesario para el despliegue de la aplicación. El lenguaje CSS y JavaScript (JS) que utiliza el Framework Bootstrap y AngularJS con el que trabaja la herramienta UI Designer para el diseño de la interfaz de usuario.

Se determinaron los requisitos del negocio en cada uno de los procesos para obtener los requisitos del sistema. La especificación de los procesos con la descripción de las características fundamentales de cada uno de ellos, permitió lograr un modelo detallado de los procesos de negocio.

El Modelo Físico de los procesos de negocio (Figura 1) describe los actores que intervienen en el proceso, así como las responsabilidades de cada uno de ellos. Se especifica los tipos de tareas a automatizar y la toma de decisiones en el proceso.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

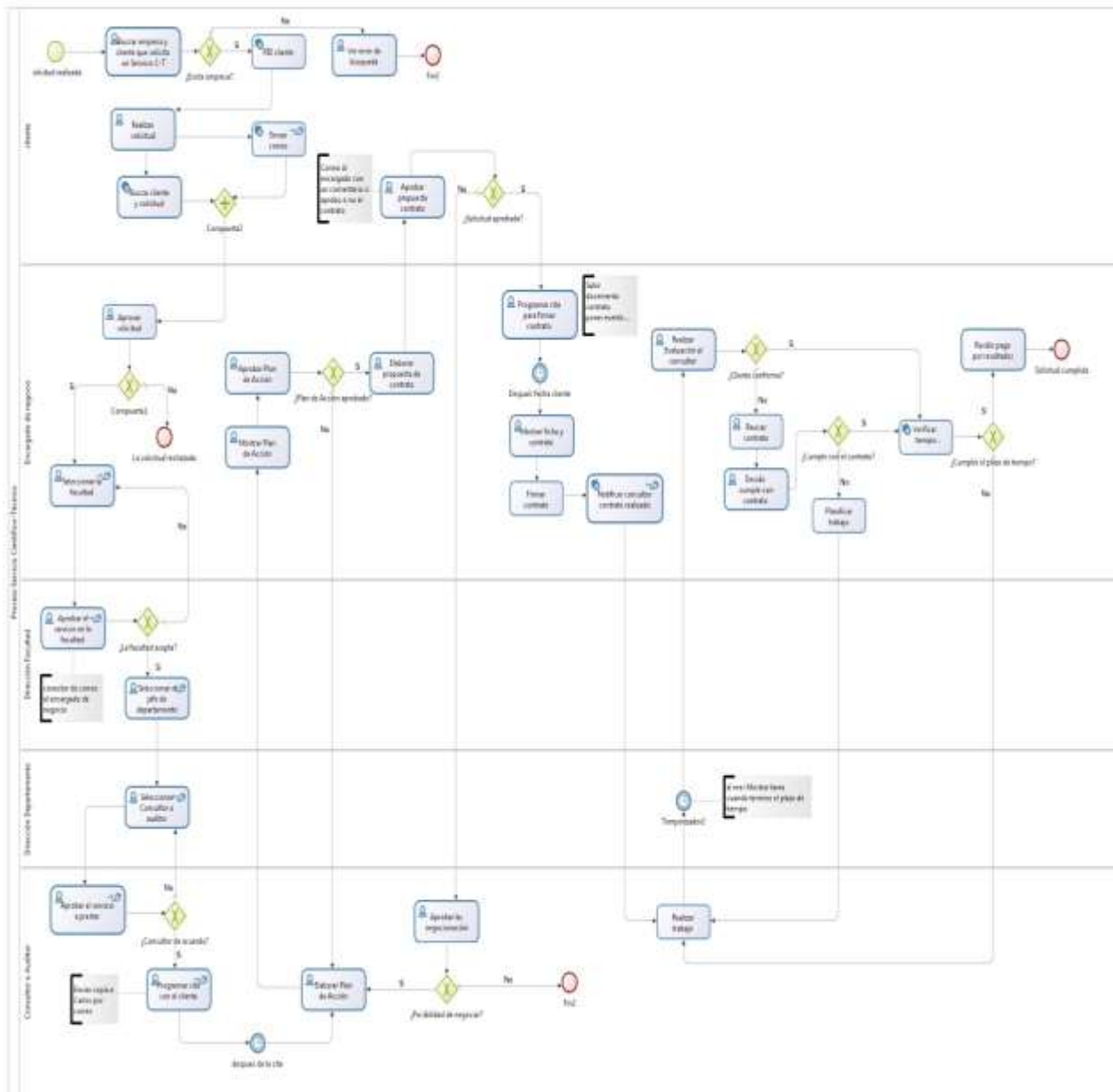


Figura 1. Modelo Físico del Proceso Servicio Científico Técnico

Fuente: elaboración propia



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultados de esta investigación se obtuvo una aplicación web que gestiona el proceso de negocio Servicio Científico Técnico en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí”. A continuación, se describen sus funcionalidades.

El acceso a la aplicación de forma segura garantiza la seguridad y la privacidad de la información, restringe el acceso del personal no autorizado a la información (Figura 2) y el usuario solo puede realizar las acciones permitidas.



Figura 2. Inicio de sección

Fuente: Elaboración propia

Como interfaz de usuario (Figura 3) se utilizó el portal de Bonita BPM con el Look and Feel por defecto, aunque se hicieron algunos cambios para adaptarlos a la identidad de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí”. Para la confección de los formularios de la aplicación se utilizó el editor de formularios de Bonita Estudio denominado UI Designer. Se estableció una plantilla global que fuese agradable al usuario, que permita la interacción flexible con el sistema. De esta manera se logró una apariencia uniforme para todos los procesos modelados.

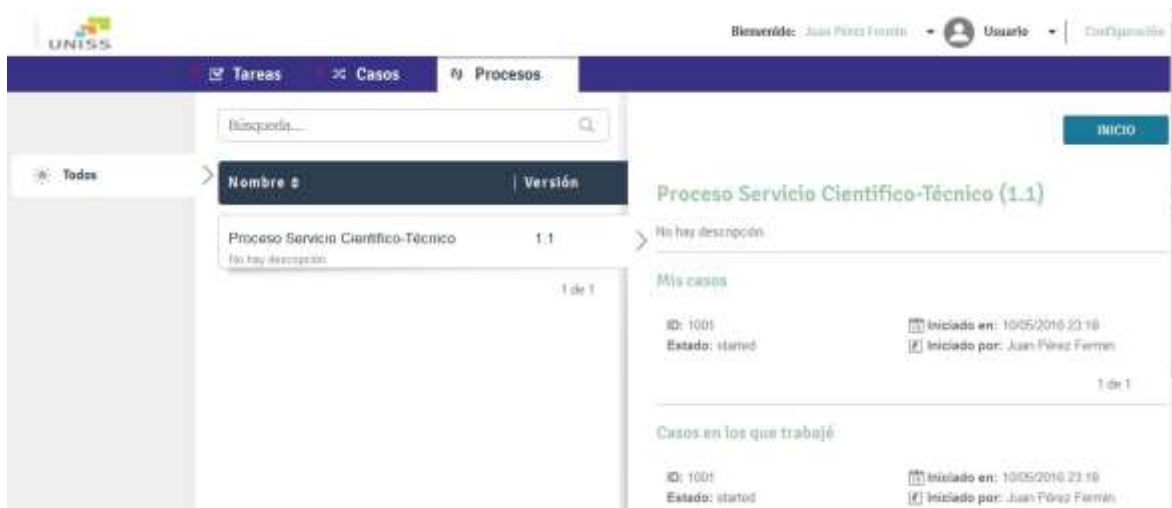


Figura 3. Interfaz principal. Lista de procesos que inicia el usuario logueado

Fuente: elaboración propia

Las tareas dentro del flujo de trabajo del proceso se realizan a través del llenado de un formulario (Figura 4), los que son validados por la aplicación para garantizar su fiabilidad.



Figura 4. Realizar una tarea a través del llenado de un formulario

Fuente: elaboración propia

La aplicación web permite consultar la organización y evolución del proceso de negocio Servicio Científico-Técnico, por el encargado del negocio y la dirección de la Universidad de Santi Spíritus “José Martí”. Permite mostrar las tareas que están pendientes, las tareas que se pasaron de la fecha de cumplimiento (fallidas), los responsables de las mismas, las tareas realizadas y los resultados obtenidos en el proceso. Proporciona elementos para evaluar el trabajo desempeñado por las personas

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

que prestaron el servicio (consultor o auditor), al responsable del Servicio Científico Técnico (Figura 5)

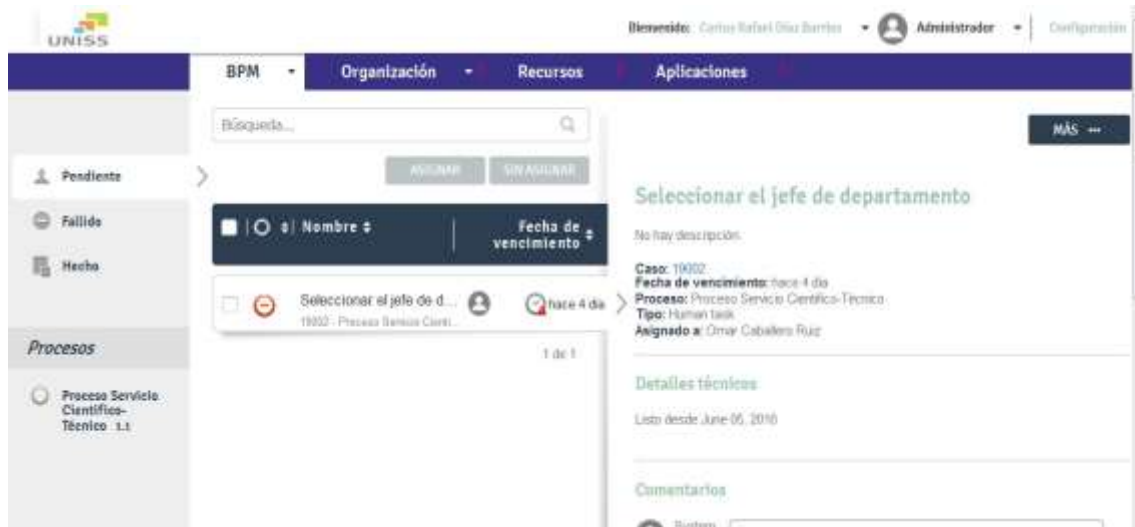


Figura 5. Organización del proceso gestionado desde el sistema

Fuente: elaboración propia

Los usuarios finales de la aplicación web Servicio Científico Técnico pueden leer la ayuda que brinda el software sobre las funcionalidades del sistema (Figura 6). Esta ayuda permite orientar al usuario en el uso y manejo de la aplicación.



Figura 6. Concepción de la Ayuda

Fuente: elaboración propia

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

La calidad de la aplicación web se obtuvo mediante las pruebas de unidad y las pruebas de caja negra que ayudaron a encontrar fallos en la implementación, calidad , rendimiento del sistema.

Las pruebas de unidad se realizaron a los componentes que forman los procesos de forma separada, para luego realizarlas a los componentes integrados. Para ello, se realizaron pruebas a los conectores dentro de cada actividad para cada uno de los procesos implementados.

La prueba al conector de correo SMTP nos muestra que puede fallar cuando el servidor de correo no esté funcionando. En ese caso se vuelve a enviar el correo en otro momento. La prueba al conector de base de datos PostgreSQL nos dio como resultado: que es necesario entrar el nombre de la empresa como parámetro para que la consulta no de error. En caso de no ser entrado el parámetro de la consulta, se realiza la captura del error por un evento nombrado Conexión fallada y se muestra una tarea Ver error de conexión.

Las pruebas de caja negra están orientadas a los Requisitos Funcionales del sistema. Se utiliza la técnica de la Partición de equivalencia. Para estas pruebas se analizan los valores que pueden tomar las variables de entrada en cada formulario, para la obtención de los resultados. Se evalúa, además, el cumplimiento de la lógica del negocio y el correcto funcionamiento de las interfaces generadas.

Las pruebas hechas a la aplicación web dieron como resultados que el sistema cumple con los requisitos iniciales del mismo (Figura 7).



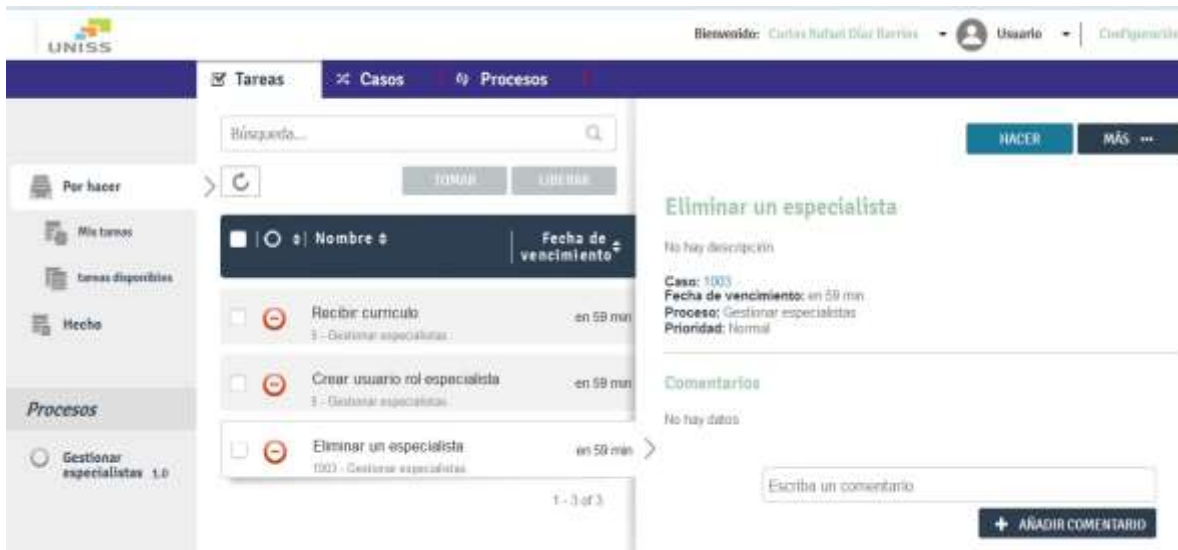


Figura 7. Interfaz con la lista de tareas por hacer por el usuario logueado

Fuente: elaboración propia

Para evaluar los resultados obtenidos se le realizó dos entrevistas al encargado del proceso de negocio Servicio Científico Técnico en el Departamento de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí”. Una para identificar los problemas y deficiencias del proceso y otra al terminar la implementación de la aplicación web. Las entrevistas dejaron como resultados, la satisfacción del encargado con la propuesta de investigación, así como con las mejoras que ofrece al proceso Servicio Científico Técnico.

Con la implementación de la aplicación web se disminuye la probabilidad de errores en la información de entrada y de salida que fluye en el proceso, ya que se establece un formato predeterminado para los documentos y la información es validada a través de formularios.

La aplicación registra la trazabilidad sobre las actividades por sus responsables, por lo que permite tener control sobre el proceso al 100 %. Facilita el acceso a la información necesaria para ejecutar una tarea; disminuye el tiempo de entrega o envío de información ya que se realiza de forma automática.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

La aplicación contempla la estructura organizativa del proceso y la asignación de responsabilidades entre los actores que intervienen en el desarrollo del mismo, por lo que su ejecución quedó bien estructurada y organizada.

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados de la investigación permite llegar a las siguientes conclusiones: El desarrollo de una aplicación web orientada a procesos es una alternativa que mejora la gestión del proceso de negocio Servicio Científico Técnico en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí”. El empleo del lenguaje de modelado de procesos de negocio (BPMN) permitió una comunicación efectiva que agiliza el proceso de desarrollo de la aplicación web, desde el diseño hasta su implementación.

La utilización de los BPMS para la implementación del flujo de trabajo posibilitó aumentar la visibilidad y agilizar las tareas de mantenimiento relacionadas con cambios de estructura o lógica de negocio inherentes al propio proceso de mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aalst, W. M. (2013). Business Process Management: A Comprehensive Survey. *International Scholarly Research Notices*, 2013(Article ID 507984), 37. Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/507984/>

Agüero, I. D. (2018). *Procedimiento para la integración de los procesos comercial e informatización en la división territorial. División Territorial de la Empresa de Aplicaciones Informáticas (DESOFT) Las Tunas. Cuba.* Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/handle/123456789/4378>

Betancourt, A. P. (2001). *Intervención en el encuentro internacional del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD-CEPAL. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe.* La Habana, Cuba. Recuperado de [https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=Betancourt,+A.+P.+\(2001\).%2BIntervenci%C3%B3n+en+el+encuentro+internacional+PNUD-CEPAL&client=firefox-b-ab&sa=X&ved=2ahUKEwiY8LOChNvwAhVmQzABHSx-AUMQjJkEeqQIDxAB&biw=1366&bih=654#imgrc=7GnT8mqRgp3WIM](https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=Betancourt,+A.+P.+(2001).%2BIntervenci%C3%B3n+en+el+encuentro+internacional+PNUD-CEPAL&client=firefox-b-ab&sa=X&ved=2ahUKEwiY8LOChNvwAhVmQzABHSx-AUMQjJkEeqQIDxAB&biw=1366&bih=654#imgrc=7GnT8mqRgp3WIM)

BonitaSoft. (2020). Design methodology. *Automated visual regression testing with TypeScript, Puppeteer, Jest and Jest Image Snapshot* Recuperado de <https://documentation.bonitasoft.com/bonita/7.5/design-methodology>

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

- Cetina, M. A. (2016). Gestión de procesos con BPM. *Tecnología, Investigación y Academia*, 4(2), 45-56. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8387/pdf>
- Cruz, Y. E., Paz, C. R. L., Zamora, C. I. C. & Jorge, R. A. (2020). Adopción de tecnologías de gestión de procesos de negocio: una revisión sistemática. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 41-55. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v28n1/0718-3305-ingeniare-28-01-41.pdf>
- Espada, R. Z. (2020). *Influencia de la gestión por procesos. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la gestión académica del instituto cibertronic de la ciudad de Huaraz, 2019*. Repositorio Institucional de la Universidad peruana de Ciencias Informáticas Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/147>
- Font, M. L., Pino, M. M. & Besil, M. I. (2014). Evaluación de la percepción de actores de un hotel respecto a la implementación de la gestión integrada por procesos. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 23(4), 820-833. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5205731.pdf>
- Galvis, D. R. & Romero, C. P. (2019). *Gestión de procesos de negocio (BPM) orientados a la optimización de las áreas de gestión educativa*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/33693>
- González, A. G., Rodríguez, L. L., Caballero, D. M. & Fonte, D. M. (junio de 2019). Herramientas para la gestión por procesos. *Cuadernos Latinoamericanos de administración* 16(28). Recuperado de <https://masd.unbosque.edu.co/index.php/cuaderlam/article/view/2681/2174>
- Guzmán, D. M. & Sañay, I. S. (julio-diciembre 2020). Marco de Trabajo para Gestión de Procesos de Negocio (BPM). Caso de una Empresa de Servicios. *Revista Científica y Tecnológica UPSE* 7(1), 43-53. Recuperado de <https://doi:10.26423/rctu.v7i1.509>
- Marquetti, H. N. (1999). Proceso de reanimación del sector industrial. Principales resultados y problemas. *En Balance de la Economía Cubana a fines de los Años Noventa. Cuba Siglo XXI(XIV)*. Recuperado de https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/economia/marquetti2_310102.htm
- Ministerio de Educación Superior (MES). (septiembre-diciembre, 2018). Planificación Estratégica 2017-2021. La integración de la Universidad: experiencias de Cuba. *Revista Cubana Educación Superior*, 37(3),10.
- Olea, A. P. J., Rivera, P. A. S. & Herrera, L. A. G. (2007). Sistema de información orientado a procesos de negocio y flujos de trabajo en la Universidad Nacional de

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Colombia. Perspectivas y caso de estudio. *Ingeniería e Investigación*, 24(3), 193-202. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64327322>

Rayme, S. R. (2018). *Modelo sistémico de seguridad de la información basado en la gestión de procesos de negocio para la competitividad funcional de las universidades*. (Tesis de Doctorado) Universidad Nacional "Federico Villarreal". Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2168>

Tocto, E. (2011). Optimización y cuantificación d eprocesos utilizando BPM. *Apuntes Universitarios*, 1(1), 23-44. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4045939>

Weske, M. (2007). *Business Process Management S. B. Heidelberg (Ed.) Concept Language Architecture* Recuperado de <https://www.springer.com/gp/book/9783662594315>

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu