

LAS TIC EN LA PLANIFICACIÓN Y EL CONTROL DE OPERACIONES EN LA UEB ÓMNIBUS HOLGUÍN

TIC IN PLANNING AND CONTROL OF OPERATIONS IN UEB ÓMNIBUS HOLGUÍN

Anabel Pérez Pérez

Universidad de Holguín, Holguín, Cuba
aperezp@uho.edu.cu

Yosvani Orlando Lao León

Universidad de Holguín, Holguín, Cuba
ylaol@uho.edu.cu

Leydis Lamoth Borrero

Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
llamothb@uho.edu.cu

Resumen

La Unidad Empresarial Básica Ómnibus Holguín, incorpora tecnologías en función de políticas de Cuba. Sin embargo, su gestión enfrenta dificultades en la recopilación, planificación, actualización, entrega y control de la información. Esta cuestión se ha revertido con el desarrollo de un sistema informático que apoya principalmente la planificación y el control de las operaciones en la institución. El software construido emplea herramientas libres como el framework Symfony y el gestor de base de datos PostgreSQL, el lenguaje de programación Php y la metodología de desarrollo de software Iconix. En la investigación se aplican los métodos científicos análisis y síntesis, inductivo – deductivo, histórico – lógico, modelación, revisión de documentos, la observación científica y la entrevista. El resultado se valoró a través de pruebas de aceptación y de la técnica de grupo de discusión, que garantizaron la correcta funcionalidad, pertinencia y mejora de los procesos informatizados.

Palabras claves: *gestión, información, transporte, sistema informático*

Abstract

The Omnibus Holguín's Entrepreneurial Basic Unit, incorporate technologies in terms of Cuban policies. However, its management confronts difficulties in the compilation, planning, bringing up to date, delivery and control of information. This issue has reverted with the development of an informatic system that backs up principally the planning and control of operations at the institution. The constructed software uses free tools like framework Symfony and the manager of data base PostgreSQL, PHP like programming language and the methodology of software development Iconix. Analyses and syntheses, inductive – deductive, historic – logician, modelation, revision of documents, scientific observation and interview was the scientific methods apply in the investigation. The result was appraised through proofs of approval and the group technique, that guaranteed the correct functionality, pertinence and improvement of the computerized processes of discussion.

Key words: *management, information, transport, informatic system*

Introducción

En la actualidad el desarrollo social evidencia que una empresa que no obtenga beneficios, a pesar de la buena voluntad de sus gestores, tiene que administrar perfectamente sus recursos, tanto disponibles como obtenibles para alcanzar aquellos, tratando por todos los medios de conseguir un óptimo equilibrio entre los mismos. (Domínguez, 2000)

Para ello conocimiento, aprendizaje continuo, creatividad e innovación y competitividad son conceptos clave en el avance social y económico de las empresas, por ello, gestionar la información y el conocimiento, se ha convertido en una necesidad organizacional. Al respecto, se plantea... «En el pasado, las fuentes de ventajas competitivas eran el trabajo y los recursos naturales, ahora y en el próximo siglo, la clave para construir la riqueza de las naciones es el conocimiento». (Moreira-Delgado, 2007)

Esta concepción ubica a la información en el centro de las necesidades de cualquier entidad para poder elevar la eficiencia económica, la calidad de los productos y/o servicios y apoyar el proceso de la toma de decisiones, constituyendo un recurso estratégico para el éxito organizacional (Moreira-Delgado, 2007), por lo que su gestión, y la de las tecnologías asociadas a ella, requieren especial atención.

Así mismo, el incremento sustantivo de la producción científica, la innovación tecnológica y la competencia del mercado, junto al espacio reducido de tiempo en que las organizaciones enfrentan los acelerados cambios, exige la implementación y dominio de sistemas de gestión de información que les permitan ajustarse al entorno y orienten a la organización a lograr sus metas y objetivos con la mejor eficiencia y eficacia posible, insertándose en la cadena de agregación de valor que aumenta la calidad de los productos/servicios y la satisfacción de los usuarios internos y externos, así como desarrolla las competencias para desenvolverse en el mercado internacional. (Moreira-Delgado, 2007)

En Cuba, a partir de la implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (PCC y ANPP, 2016) se ha prestado especial atención al proceso de informatización de la

sociedad. En este sentido se ha declarado la importancia que las instituciones estatales y especialmente las de servicios a la población informaticen sus procesos para mejorar la gestión empresarial y alcanzar mayor eficiencia en el cumplimiento de los objetivos.

Es por ello que el Ministerio de Transporte en Cuba, se proyecta en función de esta tarea para alcanzar mayor la calidad de sus servicios. La Empresa Provincial de Transporte de Holguín (THG) es una de las empresas cubanas que apuesta por la informatización para su gestión lograr mayor eficiencia y calidad en su ejecución.

THG surge el primero de abril de 1995, como consecuencia de la fusión del Sectorial Provincial de Transporte, las Empresas Provinciales de Ómnibus, Autos, Talleres de Transporte, Servicentros, la Empresa Municipal de Ómnibus Urbanos y la extinción de la Unidad Presupuestada Provincial de Atención a Porteadores de Carga, Choferes de Alquiler Privados de Holguín, subordinándose al Órgano de Administración del Poder Popular Provincial. (THG, 2014)

Como objeto social de esa entidad se reconoce: prestar servicios de transportación de pasajeros por ómnibus, autos, ferrobuses, lanchas y otros medios alternativos a la población; transportación de carga y paquetería a personas naturales y jurídicas; alquiler de medios de transporte o de fletes; operación de terminales y agencia de reservación y venta de pasajes; revisión técnica de medios de transporte; auxilio, mantenimiento y reparación de medios de transporte; producir, recuperar, reparar y comercializar de forma mayorista y minorista, artículos, partes, piezas, accesorios y agregados de los medios de transporte automotores y de tracción animal; operación de servicentros automotores y poncheras; elaborar, revisar, aprobar y ejecutar proyectos para cambios de estructura y conversiones de vehículos automotores. (THG, 2014)

Esta empresa posee varias Unidades Empresarial Básica (UEB) distribuidas en cada uno de los municipios de la provincia, que se encargan de cumplir con el objetivo de esta. La UEB Ómnibus Holguín, brinda los servicios urbano, suburbano, interurbano y rural de transportación de pasajeros y atiende su flota de vehículos en el taller interno que se encarga del mantenimiento y reparación de estos últimos.

La ejecución de los procesos de gestión en esa UEB produce datos e información transformable en conocimiento que demandan de una correcta apropiación, procesamiento y transmisión por su volumen e importancia. La gestión de la información, en cuanto a procesamiento y flujo de datos dentro de la institución, se realiza a través del intercambio directo persona a persona con el empleo de los medios de comunicación interpersonal disponibles y de forma manual.

Estos mecanismos traen consigo que se incurra en errores de elaboración y cálculo, como pudo constatar-se a través de la observación científica directa. Del mismo modo las entrevistas a los actores en los procesos revelaron insatisfacciones en el tiempo que se les dedica a estas actividades y trae consigo que datos e información solicitada no se obtengan en el tiempo previsto.

Las consecuencias manifiestas son la lentitud del flujo de información que dificulta el trabajo en equipo en la entidad. A esto se une que el análisis de los datos arroja resultados inexactos, porque no se procesan en

un corto período de tiempo sino con varios días de ejecutados. La información necesaria para el proceso de planificación se ve afectada por las diversas fuentes de información de entrada y su heterogeneidad en ocasiones se traduce en duplicidad o no coincidencia en los valores. Además, la falta de información oportuna, acarrea violaciones en el control de las normas establecidas y atrasos en los mantenimientos de los ómnibus. En instituciones como esta, contribuye al aumento de incidencias y violaciones en la prestación de servicios.

Las necesidades, insatisfacciones y dificultades detectadas en el análisis de procesos, contrastada con la documentación aportada por los expertos del negocio y las entrevistas realizadas, que permitieron conducir la investigación hacia la solución del problema científico ¿cómo mejorar la gestión en la planificación y el control de las operaciones en la UEB Ómnibus Holguín? Para atenuar esta situación se estableció como objetivo: mejorar la gestión en la planificación y el control de las operaciones en la UEB Ómnibus Holguín, a través del desarrollo de un sistema informático que favorezca la gestión de información de las operaciones; que permitiera aportar a la entidad mayor eficiencia en la prestación de sus servicios.

1. Metodología del estudio

La obtención de los resultados que se exponen, se alcanzó con el empleo de métodos y técnicas de la investigación científica. Entre ellos figuran el análisis y síntesis a partir del cual se indagó en estudios que permitieron la exploración de la información necesaria para el estudio del proceso en cuestión, su recapitulación y la determinación de los fundamentos teóricos. El inductivo – deductivo que posibilitó establecer inferencias y generalizaciones acerca de la gestión de información en la UEB Ómnibus de la Empresa Provincial Transporte Holguín; así como la interpretación de los datos obtenidos en la elaboración del sistema.

El histórico - lógico permitió el análisis histórico del proceso en su lógica de funcionamiento y entender las normas que rigen lo rigen. Posibilitó expresar en forma teórica la esencia del objeto y las necesidades existentes en la UEB Ómnibus de la Empresa Provincial Transporte Holguín a partir del análisis de la información recopilada. Además, sirvió para determinar los antecedentes de la investigación. Por su parte, la modelación permitió estudiar las relaciones, cualidades, debilidades y fortalezas del objeto de estudio y aquellas variables que intervienen en los procesos. Además, se utilizó durante la elaboración de la aplicación a través de la metodología para el desarrollo de software ICONIX. (Gonzalez, 2012)

A estos se unen la revisión de documentos, que permitió consultar los documentos y los procesos de informatización en esta empresa, así como lo relacionado con los procesos de funcionamiento, necesarios para la fundamentación del proceso y la determinación de las herramientas a utilizar en la modelación del sistema informático que se propone y la entrevista que se utilizó para obtener información referente al proceso analizado y las deficiencias existentes, así como para asimilar conocimientos de especialistas con experiencia en el tema para el desarrollo de la investigación; permitiendo definir las necesidades y los requerimientos funcionales del sistema para adquirir un producto informático que cumpla con las expectativas del cliente.

La observación científica fue empleada esencialmente para la observación de los procesos a informatizar y su funcionamiento, así como el análisis, diseño e implementación del sistema, facilitando se tuviera una mejor seguridad y exactitud en las decisiones tomadas y los resultados obtenidos acerca del producto; además de lograr la información directa sobre el proceso de desarrollo y objeto que está siendo investigado.

La técnica grupo focal o de discusión permitió valorar la pertinencia del sistema informático propuesto para contribuir a solucionar las deficiencias detectadas en estos procesos y satisfacer las necesidades de los usuarios, así como los resultados obtenidos.

2. La planificación y el control de las operaciones en la UEB Ómnibus de la Empresa Provincial de Transporte Holguín

Entre los enfoques gerenciales se dimensiona en esta investigación el que se basa en una gestión adecuada de los activos intangibles y el capital intelectual. En general, la aplicación de este enfoque requiere que, tanto empresarios como directivos concedan cada vez mayor importancia a la gestión de la información y el conocimiento en sus organizaciones.

(Cabañas y Lemus, 2015) define la Gestión de información como el proceso que se encarga de llevar a cabo el registro, el acceso, el procesamiento, el almacenamiento, la distribución y la socialización de la información, y que por medio de la interacción del capital humano se efectúe el intercambio de experiencias y la aplicación operativa, al utilizar como soporte las tecnologías, que suman criterios de seguridad de la información, e impactan sobre la eficiencia y eficacia del proceso en una organización.

Para la gestión de sus recursos y operaciones, Ómnibus Holguín, se basa en la información de sus áreas, para su misión empresarial. La empresa dedica especial atención a la planeación y control para la correcta toma de decisiones y el cumplimiento del objetivo de la entidad. Como guía para la ejecución, la entidad se rige para la planificación, ejecución y control de la información por el Manual de normas y procedimientos de explotación de ómnibus, dictado por el Ministerio de Transporte (MITRANS, 1981), donde se recoge la forma de proceder y el formato de los documentos que se deben utilizar en todos los procesos que se realizan en este medio.

Partiendo del cumplimiento con lo normado en el documento mencionado antes, la Unidad Básica planifica cada seis meses los turnos de trabajo en el documento escogida de turno. Los datos de las rutas de los ómnibus, las distancias que recorren, la cantidad de viajes y salidas que deben realizarse diariamente, la cantidad de medios por ruta y el índice de consumo de los omnibus, se utilizan para calcular el gasto de combustible de cada ómnibus y se contemplan en el plan de combustible, como base para la ejecución del combustible asignado por el Ministerio de Economía y Planificación del país. El mecanismo de control de gastos de la asignación de combustible se realiza a través de los chips de la Unión Cuba - Petróleo (Cupet) y las lecturas del sistema de posicionamiento global (GPS) de cada vehículo.

Otro elemento a considerar es la recaudación de la empresa planificada por el especialista del departamento de operaciones. Ese plan se elabora por ruta de ómnibus, teniendo en cuenta también las salidas y los viajes realizados, el precio del pasaje de cada ruta, siempre descontándole un 10% por evasión de pago y la cantidad promedio de pasajeros. Es necesario destacar que, en lo descrito, las planificaciones mencionadas se realizan empíricamente a partir de la experiencia de los especialistas.

Por otro lado, una hoja de ruta (HR) es un plan que establece a grandes rasgos la secuencia de pasos para alcanzar un objetivo. Se especifican tiempo y recursos necesarios. (MITRANS, 1981, 2000) Este documento es imprescindible para el trabajo en la entidad y se controla en el área de tráfico, donde el especialista las registra en la entrega y el recibo de cada una a los choferes en turno.

Toda esa información deviene en el registro diario de los km reales y estimados, la cantidad de combustible consumido, la recaudación, las incidencias y la cantidad de horas reales trabajadas en cada turno por los choferes, información que se envía en diferentes formatos a los departamentos de Recursos Humanos y Técnicos, donde se analizan para el pago del salario de los choferes y desde donde se generan las alertas de mantenimiento de los ómnibus, respectivamente. Todos las HR se almacenan en archivos del departamento de operaciones, generando gran volumen de documentación de difícil disponibilidad.

Se pudo constatar que la información que emana de los procesos se emplea en generar diferentes informes que se solicitan desde otras áreas y desde la empresa, con periodicidad diaria o mensual. Toda la que es necesaria para determinar la eficiencia de los servicios y constituyen la base para las decisiones que toman los administrativos de la entidad.

Ante lo antes expuesto se llevó a cabo el desarrollo de un sistema informático para apoyar la realización de los reportes de resultados del trabajo en la empresa y que ofreciera vías de solución a los problemas planteados, facilitando las labores de los trabajadores y mejorando la gestión empresarial, principalmente en las funciones de la planificación y control de las operaciones.

Tecnologías y herramientas empleadas

Para alcanzar el objetivo planteado se tuvo en cuenta que, a nivel internacional existen investigaciones con aportes relacionados al objeto y campo de acción abordado. Estos aportes son softwares como Aqua eTrans, SCPETes, OFIBus, EMoviBus (Aqua ESolutions, 2017) y SIGTRANSWEB (Sigtransweb, 2017). Sin embargo, resultaron no reutilizables y por tanto inoperantes por no adaptarse a las características del contexto investigado en Cuba y en Holguín. Es necesario destacar que en este contexto no se tuvo acceso a resultados similares que sirviesen de modelo por lo que se procedió a la construcción de una solución adaptada a las exigencias de la institución.

En la fase de análisis del proyecto, se consideraron las tecnologías y herramientas de carácter libre y de código abierto, acorde a la tecnología disponible en la UEB Ómnibus Holguín y adaptable a los sistemas

empleados en la Empresa de Transporte de la provincia. Después del análisis, se determinó el uso de las herramientas: (Heurtel, 2014, 2015) y Java Script (Gauchat, 2012) como lenguajes de programación, apoyados en el framework de desarrollo Symfony (Bancer, 2015; Salehi, 2016), PostgreSQL (Batista López, 2016; Pérez López, 2015) como sistema gestor de bases de datos y la metodología de desarrollo de software Iconix (Gonzalez, 2012).

Contexto de desarrollo de la informatización

El sistema se desarrolló tomando como guía la metodología Iconix, que en sus primeras etapas concibe el análisis teórico de los principales conceptos y adjetivos que se manejan en el flujo del proceso a estudiar o espacio problemático en cuestión, así como los usuarios que interactúan en este, representados primeramente de forma básica en el modelo del dominio y más tarde convertidos a requerimientos funcionales y casos de uso, que se traducen en necesidades del usuario que el software debe cumplir.

Por otro lado, una vez terminado, el sistema se implanta o despliega siguiendo la arquitectura, teniendo como base el servidor web donde se aloja la aplicación y un servidor de base de datos para almacenar, consultar y actualizar la información por los usuarios. Para acceder al sistema los clientes se conectan mediante un navegador web.

El sistema terminado y sus funcionalidades comienzan por la página de inicio o login, en la que se da la bienvenida a los usuarios y se le pide introduzcan sus datos para que sean chequeados y así comprobar su rol y los permisos, como parte de la seguridad del sistema. Al entrar al sistema el usuario puede interactuar en la página principal con las opciones del menú del panel izquierdo, según el área a la que pertenece y los permisos que posee.

Toda la información fue concentrada en la base de datos por tipo y por clases de datos, por lo que a través de las páginas de inserción o de creación de nuevos objetos, se mantuvieron confiables y homogéneos los datos. Así mismo, se pueden editar o modificar y eliminar los datos u objeto, proporcionando la actualización en caso que sea necesario.

El software brinda la funcionalidad de visualizar todos los objetos insertados en la base de datos según las clases a la que pertenecen y el departamento a que tributan. Pudiendo de esta misma manera, gestionar (insertar, modificar y eliminar) la información de las rutas, la recaudación por ómnibus, las tarjetas de combustible, los puntos de expedición, las incidencias y los choferes. Por lo que, estas páginas favorecen la revisión y el análisis de la información.

Permite también, planificar por períodos, los turnos de trabajo de los choferes y la cantidad de viajes por ómnibus según su ruta, garantizando que ningún chofer trabaje más de lo indicado y pueda descansar y se planifiquen otros renglones como el combustible y la recaudación, según los ómnibus en funcionamiento y su distribución.

La ejecución preliminar automática del Plan de combustible y del Plan de, a partir de los parámetros o características de los servicios, ómnibus y hojas de ruta insertados en la base de datos, favorece la etapa de planificación de la gestión de las operaciones en la entidad. Se logran controlar los principales datos de la flota de vehículos, descargado por el Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés). La información tratada en esta vista es la que se interrelaciona y es necesaria para la confrontación de datos provenientes de otras áreas.

También se controlan, las incidencias ocurridas con cada ómnibus y el consumo de combustible según lo reportado en las tarjetas de combustible y el GPS, como contrapartes que permiten la comprobación de la información. Todo lo que favorece la etapa de control de la gestión de las operaciones en la UEB, solucionándose la cuarta, quinta y la última de las deficiencias.

El sistema proporciona, además, reportes o informes diferentes por áreas, indispensables para la correcta planificación de los servicios y para la adecuada revisión, análisis oportuno y actualización de los datos. Todo lo que favorece un acceso rápido a los datos para su consulta y el intercambio adecuado entre departamentos para un mejor trabajo en equipo, solucionando de la primera a la quinta deficiencia. El software garantiza la seguridad de la información, almacenándola de forma segura en la base de datos, proporcionando que el administrador realice salvadas sistemáticas e implementando una adecuada gestión de usuarios, teniendo en cuenta las áreas de trabajo y los roles establecidos en cada una de ellas.

3. Valoración del sistema

En el sistema se desarrollaron comprobaciones en cada construcción realizada, que permitieron probar de manera sistémica si el comportamiento del sistema descrito en cada caso de uso estaba implementado correctamente. Los problemas detectados como resultado de las pruebas realizadas se tomaron en cuenta y a la vez fueron corregidos en las sucesivas iteraciones.

Una vez concluido el desarrollo de la propuesta se puso en práctica una estrategia de pruebas al sistema basada en pruebas de aceptación. Esta estrategia tuvo como objetivo valorar la completitud y corrección del sistema y extraer las opiniones de los usuarios finales con respecto a la ejecución del software y la medida en que se abordaron y satisficieron las expectativas de los usuarios finales del sistema.

Las pruebas de aceptación de los usuarios, se describen a partir de casos de pruebas de caja negra. Son aquellas pruebas finales que se realizan antes del despliegue del sistema. Su objetivo es verificar que el software está listo y que puede ser usado por usuarios finales para ejecutar aquellas funciones y tareas para las cuales el software fue construido (de la Peña, 2007; Pressman, 2013).

Se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene. Verifican si el producto satisface

los requerimientos del usuario, si se comporta como se desea, según las especificaciones funcionales del diseño. Esta actividad es necesaria ya que incluso un cambio muy pequeño no verificado puede producir defectos en el software que reduzcan su calidad. (Pressman, 2013)

Apoyado en la metodología de software Iconix, cada caso de uso fue probado para su flujo normal y sus flujos alternativos. Se realizaron tres pruebas de instalación, donde se verificó que el sistema puede ser instalado en varias configuraciones de hardware y sistemas operativos y se verificó en cuatro pruebas negativas, cómo se comporta el sistema para condiciones inusuales.

A pesar que se acotaron los requerimientos no funcionales sobre las características que debía cumplir el hardware donde se implantaría el sistema, se realizaron dos pruebas ante la caída repentina de la red y dos ante un servidor con 256 MB de RAM. Ante la caída repentina de la red el sistema respondió como se esperaba y advirtió al usuario acerca de los problemas de conexión. Las pruebas negativas se efectuaron en un servidor con 256 MB de RAM, el sistema corrió con dificultad, pero aún se podía hacer uso de sus funcionalidades, aunque se aclaró que debía evitarse el trabajo en ese ambiente por las malas prestaciones.

Además, a través de la técnica participativa o de búsqueda de consenso denominada grupo nominal o de discusión, se valoró la pertinencia del software, producto de la evaluación cualitativa. Al efecto de la investigación, se utiliza como complemento de la aplicación práctica de PI aportado, de forma tal que permita obtener información que garantice mayor confiabilidad al producto, al obtener criterios de especialistas del ramo, que contribuyeron a confirmar la validez del aporte que se presenta.

Esta técnica tiene como objetivo determinar en qué medida el sistema informático desarrollado es pertinente para contribuir a solucionar las deficiencias detectadas en estos procesos y satisfacer las necesidades de los usuarios. Después de la evaluación, se procedió al análisis del contenido en los resúmenes del relator del grupo focal y se realizó un resumen general.

En síntesis se pudo concluir que, es factible la implantación del Sistema informático para la planificación y el control de las operaciones en la UEB Ómnibus Holguín, destacando su novedad en el contexto de las empresas de transporte, por consenso de los especialistas. Además, es eficaz pues posee la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera en el estado de satisfacción de los usuarios y administrativos de la entidad, por mayoría de consenso de los especialistas y es pertinente el software, puesto que es oportuno, adecuado, acertado, y conveniente según el criterio de los especialistas de la empresa y demás entrevistados, por consenso de los especialistas.

Finalmente, se le presentaron los resultados a la entidad y se desplegó el sistema en los servidores para su uso. Tras un período de prueba en activo la empresa emitió el aval de aceptación y buena calidad del producto final.

En el desarrollo del *software* fue de vital importancia tener en cuenta el impacto social, económico, tecnológico y ambiental, para poder determinar si el producto informático (PI) garantiza la calidad para lograr

más eficiencia en el cumplimiento de sus objetivos, obtener beneficios, ser más competitivo y satisfacer a sus clientes.

Desde la perspectiva tecnológica es importante destacar que el impacto se evidencia de varias formas, con beneficios a los clientes a partir de poder contar con una herramienta construida atendiendo a sus necesidades, y con el objetivo de lograr más orientación y precisión en su uso, el PI trae incluido una ayuda que describe las funcionalidades que posee y se capacitará al personal que lo usará. Para mitigar el rechazo del cliente y alcanzar una buena aceptación del PI, la aplicación se diseñó de forma sencilla evitando complejidades para los usuarios y con independencia del desarrollador, pues el primero tiene los privilegios para actualizar la información según el rol que tenga en el sistema.

Así mismo, el sistema está implementado con la utilización de PostgreSQL como gestor de base de datos y el *framework* Symfony que utiliza lenguaje de programación PHP, generando un *software* multiplataforma. Además, para el desarrollo del sistema se diseñó una arquitectura multicapa, se emplearon patrones de diseño y un estándar de código, lo cual aumenta la mantenibilidad, robustez, flexibilidad y reusabilidad del mismo.

Cabe destacar que el *software* posee un impacto social, si se tiene en cuenta la posibilidad de emplear menos tiempo en la realización de algunas actividades, debido a que la gestión de información de los procesos se realizará mediante el sistema automatizado. Por tanto, el PI disminuye el esfuerzo físico de los trabajadores y las probabilidades de errores a la hora de manipular la información de un evento.

Con la implantación de PI no se disminuyen las capacidades de empleo, ni se generan nuevas, de manera que garantiza la estabilidad de los recursos humanos, sin generar gastos adicionales. Además, aumenta la cultura profesional y general, ya que introduce a los trabajadores en el uso de las TIC como una vía importante para la solución de problemas.

Debe destacarse que, desde el punto de vista ambiental, resulta sostenible, en tanto, con el sistema se ahorran materiales de impresión y papel. Mientras que, desde la perspectiva de la planificación y el control empresarial, se centraliza y aumenta la disponibilidad de la información referente a las operaciones, pues los especialistas acceden a la información proveniente desde diferentes áreas al mismo tiempo.

Además, se mejora la planificación del consumo del combustible por ómnibus y la recaudación por ruta, que anteriormente se realizaba a partir de las experiencias de los especialistas, logrando se realice un plan preliminar de forma automatizada. Permite contribuir al perfeccionamiento de los métodos de dirección a partir de la posibilidad de acceder a la información de forma digital, para incrementar la eficiencia y responsabilidad del personal de la empresa, basadas en el control más confiable que se sustenta en el uso de la información digital y se consolidan formas de trabajo en equipo.

De manera general resulta indiscutible la posibilidad de gestionar la información del proceso principal de la entidad de forma rápida y efectiva. De forma tal que el producto informático influye favorablemente en el

trabajo que realizan los departamentos de la UEB, lo cual posibilita una mejor planificación y control de las actividades que se realizan como parte de su objeto social.

Conclusiones

1. Las deficiencias identificadas en la gestión de la información de la planificación y control de las operaciones en la UEB Ómnibus Holguín afectaban el desarrollo de estos procesos y en consecuencia el servicio al cliente.
2. Con el desarrollo del sistema se contribuyó a mejorar la planificación y control de las operaciones en la UEB Ómnibus Holguín, a partir de una gestión eficiente y eficaz de la información y facilitando la administración gerencial, lo que permitió dar cumplimiento al objetivo trazado en la investigación.
3. Las tecnologías, metodologías y herramientas empleadas facilitaron la realización exitosa de los procesos de ingeniería de software y la implementación del sistema informático, potenciando sus funcionalidades.
4. El consenso favorable sobre la pertinencia del sistema informático dado por el grupo de discusión, compuesto por especialistas y usuarios finales, validó la adecuada implantación del sistema y su operatividad práctica.

Referencias bibliográficas

- Bancer, W. (2015). *Symfony2 Essentials*. Packt Publishing Ltd.
- Batista López, Y. (2016). «Sistema informático para la gestión de información de las supervisiones realizadas en la Sucursal Holguín del Grupo Empresarial CIMEX». Tesis de diploma de Ingeniería Informática. Universidad de Holguín, Holguín.
- Cabañas, M. A., y Lemus, K. H. (2015). «La gestión de información: un estudio a partir de conceptos, modelos y experiencias en Cuba». *Revista Cubana de Contabilidad y Finanzas*, 9(1), 25–34.
- De la Peña, J. R. (2007). «Sistema de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de negociación comercial». Tesis de maestría. Universidad de Holguín, Holguín.
- Díaz Ricardo, Y., Lamoth Borrero, L., y Hernández Osorio, R. (2012). «Sistema para la Gestión de Contratos Económicos en la Zona Oriente Norte de la Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos (ECASA S.A) ». *Revista Científica Ciencias Holguín*, 18(3).
- Domínguez, P. R. (2000). *Introducción a la gestión empresarial*. B-EUMED.
- Aqua ESolutions. (2017). *SoftwareSelección*. Recuperado de: <http://www.softwareseleccion.com/aqua+etrans-p-3478>. Consultado el: 20/06/2019.

- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Marcombo.
- Gonzalez, P. (2012). *Metodología de desarrollo ICONIX*.
- González Pérez, W. J., y Reyes Pupo, O. G. (2012). «Sistema para la gestión de la información del transporte en ETECSA». *Revista Científica Ciencias Holguín*, 18(1).
- Heurtel, O. (2014). *PHP y MySQL: domine el desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo*. Ediciones ENI.
- Heurtel, O. (2015). *PHP 5.6: desarrollar un sitio web dinámico e interactivo*. Ediciones ENI.
- MITRANS. (1981). «Manual de normas y procedimiento de explotación de ómnibus».
- MITRANS. (2000). «Resolución número 184-00P».
- Moreira-Delgado, M. (2007). «Gestión por procesos y su aplicación en la organización de información de Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, SA». *Ciencias de la Información*, 38(3), 13–24.
- PCC, y ANPP. (2016). «Actualización de los Lineamientos de la Política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016 - 2021».
- Pérez López, A. (2015). «Sistema de Gestión de la capacitación en el Hotel Sol Río de Luna y Mares». Tesis de diploma de Ingeniería Informática. Universidad de Holguín, Holguín.
- Porebski, B., Przystalski, K., y Nowak, L. (2011). *Building PHP Applications with Symfony, CakePHP, and Zend Framework*. John Wiley and Sons.
- Pressman, R.. (2013). *Ingeniería del Software, un enfoque práctico* (Sexta Edic.). Packt Publishing Ltd.
- Salehi, S. (2016). *Mastering Symfony*. Packt Publishing Ltd.
- Sigtransweb (2017). *SigTransWeb*. Recuperado de: <http://www.sigtransweb.com>. Consultado el: 20/06/2019.
- THG. (2014). «Planeación Estratégica 2015 -2018».
- Vaca Fonseca, S. H., y Cejas Martínez, M. F. (2017). «Fundamentos Teóricos de la Gestión Empresarial». Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Zaninotto, F., y Potencier, F. (2010). *A Gentle Introduction to symfony 1.4*. Sensio SA.