

Tipo de artículo: Artículo original  
Temática: Software libre  
Recibido: 7/05/2014 | Aceptado: 23/05/2014

## Plataforma Cubana de Migración a Código Abierto

### *Cuban Platform for Open Source Migration*

Diosbel Pérez-Guevara <sup>1</sup>, Yoency Leyva-Ochoa <sup>1\*</sup>, Lianne Reyes-Gómez <sup>1</sup>, Yasiel Pérez-Villazón <sup>1</sup>, Alexander Martínez-Fajardo <sup>1</sup>, Gretel Arianna Segura-Rodríguez <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Soluciones Libre. Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. CP.: 19370.

<sup>2</sup> Centro de Ideoinformática. Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. CP.: 19370.

\* Autor para correspondencia: [yoency@uci.cu](mailto:yoency@uci.cu)

---

#### Resumen

El proceso de migración en Cuba a aplicaciones de código abierto, necesita la ejecución paulatina de varios subprocesos, en aras de tener un completo control de las aplicaciones que se ejecutan en las instituciones del país lo que es igual a soberanía tecnológica, manteniendo en dichas instituciones índices de productividad válidos, reduciendo los costos y elevando el nivel de preparación de sus trabajadores. Estos subprocesos son descritos en la Guía Cubana de Migración a Software Libre, además, son asociados a las herramientas que permiten su automatización. Dichas herramientas no actúan por separado sino que se comunican entre ellas, tal integración es posible a partir de la definición de la Plataforma Cubana de Migración a Código Abierto, que consta de un conjunto de subsistemas que tienen como objetivo permitir la gestión automatizada del proceso de migración a código abierto. Este trabajo plasma el resultado de un conjunto de investigaciones realizadas por los miembros del Centro de Soluciones Libre de la Universidad de las Ciencias Informáticas, con el objetivo de aumentar la eficacia y eficiencia de los procesos de migración a código abierto que se llevan a cabo en Cuba, además, de brindar una panorámica acerca del funcionamiento de la Plataforma. El mismo tiene gran impacto, dada la situación actual en la que se encuentra el país en pos de alcanzar la soberanía tecnológica y a su vez reducir los costos de las actividades que se realizan en el proceso de migración.

**Palabras clave:** código abierto, migración, plataforma, software libre.

### **Abstract**

*The migration process in Cuba to open source applications requires the gradual execution of multiple threads, in order to have complete control of the software that runs on the institutions of the country what it is like full technological sovereignty, keeping these institutions valid productivity levels, reducing costs and raising the level of training of their workers. These threads are described in Cuban Migration Guide to Free Software, also are associated with the automation tools that allow. These tools do not act separately but communicate with each other, such integration is possible from the definition of the Cuban Platform for Open Source Migration, consisting of a set of subsystems that are intended to allow automated management of the migration to open source process. This work embodies the result of a joint research conducted by members of the Free Software Center at the University of Informatics Sciences, in order to increase the effectiveness and efficiency of the processes of migration to open source are held in Cuba also provide an overview of the functioning of the Platform. It has great impact, given the current situation in which the country finds itself towards achieving technological sovereignty and in turn reduces the costs of activities that are performed in the migration process.*

**Keywords:** free software, migration, open source, platform.

---

## **Introducción**

El constante desarrollo del sector empresarial en la utilización e implementación de sistemas de gestión, evidencia la creciente necesidad de racionalizar los esfuerzos, recursos y costos destinados a todos ellos. El desarrollo, inicialmente paralelo, de distintas aplicaciones como sistemas de gestión independientes les ha restado eficiencia, al provocar problemas de duplicidad documental, solapamiento de costos y actividades. La carga de trabajo que implica la gestión independiente de los distintos sistemas, ha presionado a las empresas en el mundo a desarrollar esquemas que permitan reducirla a través de la integración y la simplificación.

La integración de sistemas tiene una serie de ventajas respecto a una mejor organización del trabajo, a la optimización de los recursos y al ahorro en costos, como son la sinergia entre los sistemas, la simplificación de la documentación y su gestión, la optimización de la formación del personal gracias a la integración de procesos, la mejora de la percepción y de la implicación del personal en los sistemas de gestión.

A pesar de estas ventajas, la integración de sistemas no está libre de riesgos. Las dificultades para la unificación pueden residir en aspectos muy distintos como las resistencias normales a los procesos de cambio, que exigen un esfuerzo organizativo y humano importante; los distintos grados de implantación de los propios sistemas; el grado de

compatibilidad entre los principios que guían cada sistema; la necesidad de recursos y capacidades adicionales para planificar y ejecutar el plan de integración; las propias estrategias, estructuras y cultura de la empresa y la dificultad para elegir el nivel de integración adecuado al nivel de madurez de la organización.

Los sistemas desarrollados por empresas informáticas tales como Microsoft disponen de autorización para espiar y tomar información de los usuarios que usen dichas tecnologías. El mecanismo implementado para ello es a través del uso de puertas traseras<sup>1</sup>, de esta forma el gobierno norteamericano cuenta con un mecanismo legalizado para disponer de la infraestructura tecnológica de empresas, instituciones e incluso países.

Teniendo en cuenta la hostilidad que ha mostrado el gobierno norteamericano hacia Cuba, en el 2004 y por convenio del Consejo de Ministros se anuncia el **Acuerdo 084**, el cual orienta una migración paulatina de los Órganos y Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) hacia aplicaciones de Código Abierto (Villazón, 2008).

La migración a *software* libre y código abierto constituye una prioridad de vital importancia para nuestro país, pero esto requiere un cambio en la manera de pensar, porque es muy fuerte la tradición de empleo de las herramientas y plataformas de código propietario.

Los sistemas operativos y programas de aplicación de software libre son múltiples y variados, resolviendo así las necesidades de los usuarios. Están siendo permanentemente perfeccionados a través de la interacción de quienes los usan, quienes pueden modificarlos y adaptarlos fácilmente a sus necesidades.

La migración a software libre y código abierto constituye más que un cambio tecnológico, un cambio en la manera de pensar; el éxito de la misma está basado en la efectividad, eficiencia e integridad del propio proceso. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) cuenta entre sus centros de investigación y desarrollo con el Centro de Soluciones Libre (CESOL) principal impulsor de esta tarea, teniendo como objetivos desarrollar la distribución cubana de GNU/Linux Nova y definir las directrices, lineamientos y soluciones que guiarán la migración nacional.

Este último se materializa en el departamento Servicios Integrales de Migración, Asesoría y Soporte (SIMAYS). En el

---

<sup>1</sup> Puerta trasera: Líneas de código ocultas en sistemas informáticos que permiten obtener o introducir información con o sin el consentimiento de los usuarios.

departamento SIMAYS se creó la “Guía Cubana de Migración a Software Libre” en el 2009, documento que desde entonces ha servido de consulta para todas las instituciones y personas en el país que ejecutan procesos de migración (Villazón y otros 2013), que está soportada sobre flujos de trabajo que abarcan un conjunto limitado de tareas, que conducen al objetivo final del proceso en las entidades involucradas. Sin embargo, resultaba inoperante e ineficiente la ejecución de la mayoría de las tareas con el uso de sistemas que actúan por separado.

Lo cual evidenciaba una pérdida de tiempo en el análisis de la información recopilada del levantamiento en las empresas; en la búsqueda de herramientas alternativas para la migración, cuando por lo general son las mismas; en la realización de informes para analizar el avance de la migración (los informes en algunos casos van con información irreal pues no se tienen los indicadores para medir la migración) y en las búsquedas en Internet para validar el *hardware* detectado. Además, se hacía engorroso planificar el proceso en las empresas de manera ordenada y medir los avances del mismo bajo el uso de indicadores reales.

Además, de los elementos antes mencionados, existen otros resultados negativos que afectan la migración, estos son la poca comprensión de los usuarios de la importancia del proceso de migración (Fitzgerald-Kenny, 2003); la pérdida de tiempo innecesaria en actividades repetitivas (Kovacs et al, 2004); los errores humanos cometidos por los especialistas y la poca documentación de las condiciones iniciales de la entidad que afecta la planificación de una acertada estrategia de migración a la medida (Zuliani-Succi, 2004).

Ante los problemas que existían se indicó por el Ministerio de Informática y las Comunicaciones de Cuba, actualmente Ministerio de las Comunicaciones (MICOM), desarrollar una **plataforma tecnológica de apoyo al proceso de migración**. Tal indicación provocó el desarrollo de la aplicación que da base a la presente investigación práctica, la Plataforma Cubana de Migración a Código Abierto (PCMCA).

## **Materiales y métodos**

La investigación realizada por los miembros del Departamento SIMAYS relacionada con la existencia práctica o teórica de una plataforma capaz de automatizar o guiar el proceso de migración en una institución, arrojó como resultado la inexistencia de este tipo de plataformas. Solo se conocen casos de documentos oficiales dictados por diferentes países e instituciones que rigen como seguir un proceso de migración. Tal resultado implicó para el departamento el desarrollo de un sistema capaz de automatizar estos procesos, lo que lo convertiría en el único de su

tipo.

Este diseño dio como resultado el desarrollo de la PCMCA, sustentada sobre las tecnologías web con el objetivo de aprovechar las bondades de la misma, para su desarrollo se emplearon un conjunto de lenguajes de programación tales como PHP para la programación de las funcionalidades del lado del servidor, JavaScript para manipular las interfaces del lado del cliente y lograr dinamismo en la aplicación y CSS para aplicar estilos a las vistas que se presentan al usuario.

Se emplearon, además, un conjunto de tecnologías y herramientas, como Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) se utilizó el Netbeans en su versión 7.3, el *framework* Symfony en su versión 1.4.12, encargado de la parte lógica del negocio de la aplicación, se utilizó, además, el *framework* Bootstrap en su versión 2.3 para crear las interfaces de usuario de los diferentes módulos de gestión, la librería de JavaScript jQuery para lograr el funcionamiento dinámico de la aplicación. Como gestor de bases de datos PostgreSQL y MongoDB, además, para completar aspectos relacionados con el tratamiento de imágenes y modelado UML<sup>2</sup> se utilizó GIMP<sup>3</sup> y la herramienta CASE<sup>4</sup> Visual Paradigm respectivamente.

Como protocolos se empleó el HTTP por ser el protocolo estándar destinado a la web, HTTPS (versión segura de HTTP) en la comunicación entre los componentes de la plataforma, para intercambiar información sensible entre ellos. Los estilos arquitectónicos aplicados son SOA<sup>5</sup> empleado en cada uno de los subsistemas para brindar los servicios web asociados a su gestión y Presentación Desacoplada utilizado en la de interfaz que se encarga de la gestión de todos los subsistemas a través de los servicios web que estos brindan.

La metodología de desarrollo aplicada es SXP, metodología compuesta por SCRUM (marco de trabajo para la gestión y desarrollo de software) y la metodología XP que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permiten actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad

---

<sup>2</sup> *Unified Modeling Language*, en español Lenguaje Unificado de Modelado.

<sup>3</sup> *Image Manipulation Program*, en español Programa de edición de imágenes.

<sup>4</sup> *Computer Aided Software Engineering*, en español Ingeniería de Software Asistida por Ordenador.

<sup>5</sup> *Service Oriented Architect*, en Español Arquitectura Orientada a Servicios.

productiva, fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo y ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo (Peñalver, 2008).

SCRUM es una forma de gestionar un equipo de manera que trabaje de forma eficiente y de tener siempre medidos los progresos, de forma que se sepa por donde se anda. XP más bien es una metodología encaminada para el desarrollo; consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto (Ayra, 2009).

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicaron métodos científicos, el **Analítico-Sintético** en la investigación de los mecanismos de sistemas ya existentes para comprender su funcionamiento e identificar qué elementos pueden ser útiles para dar solución al problema. El **Histórico-Lógico**, con el fin de estudiar y determinar los antecedentes históricos relacionados con las plataformas de migración. El **Inductivo-Deductivo**, durante la especificación de la arquitectura y el uso de patrones de diseño para resolver problemas particulares del sistema en desarrollo.

## Resultados y discusión

La PCMCA es una aplicación web que permite automatizar la gestión de la información generada en el proceso de migración en las empresas involucradas. Cuenta con un conjunto de subsistemas que interactúan entre sí mediante un esquema de servicios web, compartiendo datos y funcionalidades. En la **Figura 1, 2 y 3**, se muestra la interfaz principal de la plataforma y la de 2 de los subsistemas que la integran, el Directorio de Software, el de Planificación, Control y Seguimiento (PCS).

La figura muestra la interfaz principal de la plataforma, en ella se muestran algunos datos del Centro CESOL, del Departamento SIMAYS y de la propia PCMCA, además, una vez que los usuarios se autentican brinda la posibilidad de acceder a los diferentes subsistemas, siempre verificando que sistemas pueden ser utilizados por el usuario autenticado.



Figura 1. Interfaz Principal de la PCMCA.

En la imagen se muestra la interfaz del subsistema Directorio de Software cuya función principal es almacenar información sobre la mayor cantidad de software posible para facilitar la obtención de las alternativas compatibles entre los software libres y los software propietarios en el proceso de migración a Software Libre y Código Abierto, además, permite almacenar información relacionada con las licencias y las plataformas existentes para poder clasificar correctamente los software.

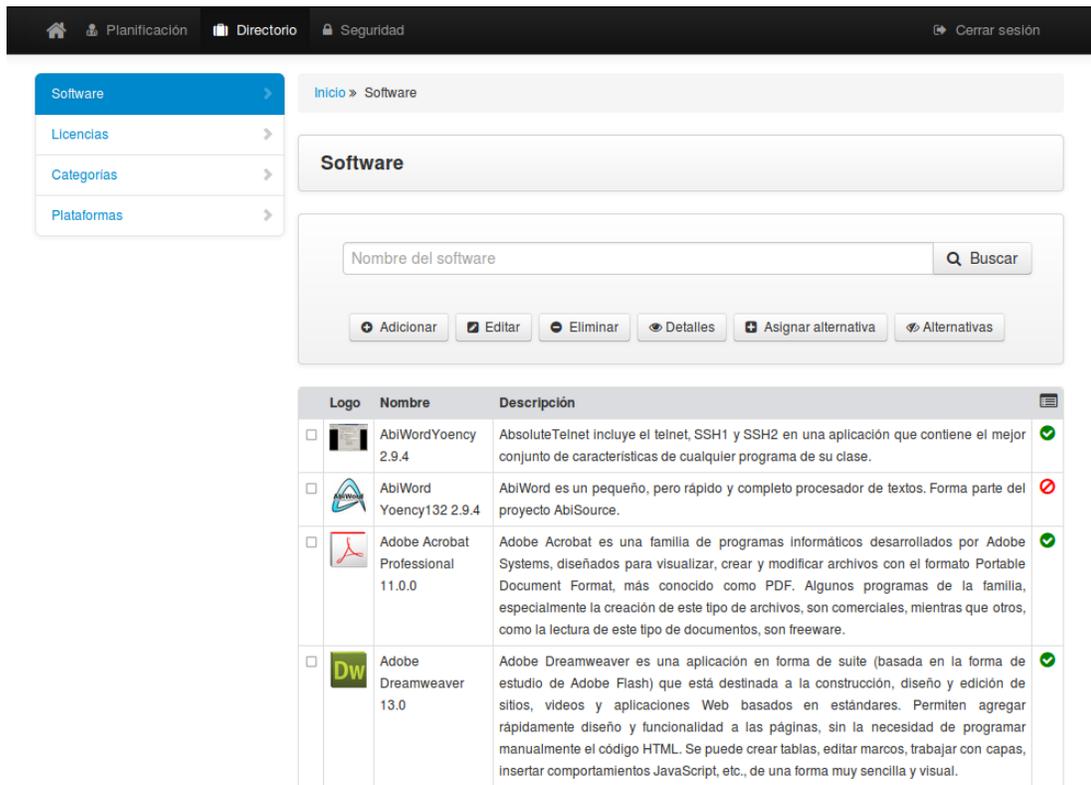


Figura 2. Interfaz Principal Subsistema de Directorio de Software.

La imagen muestra la interfaz del subsistema de Planificación, Control y Seguimiento de los proyectos de migración, que tiene como objetivo permitir la planificación y el seguimiento continuo de los proceso de migración, en el mismo se pueden gestionar las tareas a realizar durante el proceso de migración así como, identificar el personal de la entidad que se migra que se encuentra directamente relacionado con el proceso.

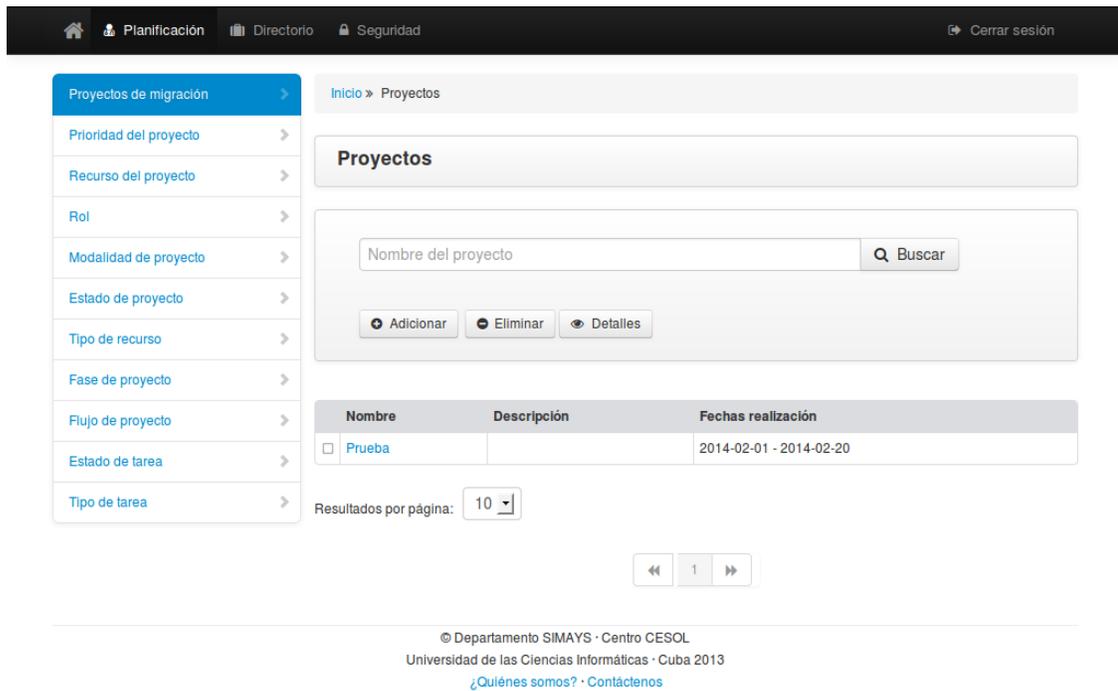


Figura 3. Interfaz Principal Subsistema de Planificación, Control y Seguimiento.

Además de los subsistemas que se muestran en la tabla existen otros que se integran en la plataforma como son el Sistema Interfaz del Núcleo de la Plataforma de Migración (SINPM) encargado como su nombre lo indica de proveer una interfaz que brinde el soporte común a todos los sistemas y el Sistema de Seguridad de la Plataforma de Migración (SSPM), para validar el acceso y privilegios de los sistemas que conforman la plataforma respectivamente (Vitier-González, 2011). El Módulo para la Automatización de la Gestión de los Procesos de Migración (MAGPM), el cual haciendo uso de los servicios web brindados por los demás subsistemas permite gestionar algunos de los procesos de forma centralizada.

Tabla 1. Subsistemas de la PCMCA.

Subsistema	Objetivo	Tarea Relacionada
<b>Sistema de Planificación, Control y Seguimiento</b> (Nieves, 2011)	Planificar el proceso de migración y medir su avance a partir de indicadores.	Levantamiento de la información institucional.

<b>Gestión de Inventarios de Tecnología Informática</b>	Automatizar el levantamiento e inventario de <i>software</i> y <i>hardware</i> , tanto en sistemas libres como propietarios.	Levantamiento informático de los recursos tecnológicos.
<b>Gestión de encuestas LimeSurvey (Pajón, 2012)</b>	Facilitar el levantamiento de la información de los recursos humanos a través de encuestas.	Levantamiento informático de los recursos humanos.
<b>Sistema de Homologación y Certificación de hardware</b>	Homologar y certificar el <i>hardware</i> que tienen los clientes con la distribución cubana de GNU/Linux “Nova”. Para garantizar el correcto funcionamiento de los componentes de hardware y periféricos en la plataforma libre a instalar (Llanes, 2012).	Certificar el <i>hardware</i> detectado.
<b>Sistema de Formación</b>	Detectar las necesidades de formación de los miembros de la entidad.	Capacitación de los miembros de la entidad.
<b>Entorno Virtual de Aprendizaje</b>	Facilitar la capacitación de los miembros de la institución.	
<b>Directorio de Software (Lima – Acosta, 2011)</b>	Proponer alternativas libres o de código abierto para aplicaciones privativas.	Selección de las mejores alternativas libres.
<b>Manejador de Reportes</b>	Generar reportes del proceso de migración.	Conocer el estado del proceso de migración.

**La plataforma permite:**

1. Planificar el proceso de migración.
2. Crear un entorno seguro de almacenamiento, organización, integración, análisis, gestión y disponibilidad de los datos.
3. Recopilar la información necesaria en el levantamiento de información.
4. Analizar de manera centralizada la información recopilada en las empresas.
5. Buscar herramientas alternativas para la migración de las aplicaciones privativas.
6. Medir el avance de los procesos de migración.

7. Realizar reportes del estado del proceso de migración.
8. Diversificar el alcance de las actividades propuestas por la Guía de Migración a *Software* Libre.
9. Mejorar la toma de decisiones.
10. Brinda la posibilidad de elaborar el Plan de migración a aplicaciones de Código Abierto, que es el documento en el que se precisan los detalles que orientarán el proceso (Fajardo, 2011), deberá estar escrito en un lenguaje claro y dejar reflejado todos los elementos resultantes del análisis de la información que se realiza en los diferentes subsistemas.

La PCMCA se ha utilizado en los procesos de migración de las entidades TELEMAR, Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM), UJC Nacional, Facultad 1 y de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

En las entidades anteriores se utilizó la plataforma para realizar las encuestas a los empleados a través del LimeSurvey, con el fin de obtener sus conocimientos relacionados con el software libre. Esta herramienta facilita la obtención de información sobre los recursos humanos. Es un excelente gestor de encuestas que provee utilidades básicas de análisis estadístico para el tratamiento de los resultados obtenidos. Las encuestas pueden tener tanto un acceso público como un acceso controlado estrictamente por un usuario u anónimo (Cleeland, 2012). Para brindar los cursos de capacitación se utilizó el subsistema de Formación, el cual toma los requisitos críticos del Moodle. El Moodle es un LMS<sup>3</sup> que permite fundamentalmente la gestión y publicación de cursos de formación educativa, participantes, evaluaciones y otros aspectos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es usado para facilitar la capacitación de los miembros de la institución. Permite su gestión mediante una interfaz web. (Moodle<sup>TM</sup>, 2012).

También, para gestionar el proceso de migración se utilizó el subsistema de Planificación, Control y Seguimiento, donde se llevó el progreso del estado y avance del proyecto. Para crear el Informe de Consultoría, fue necesario emplear el Directorio de Software, para obtener las mejores alternativas libres a los *software* privativos y a los *hardware* detectados, utilizando el subsistema Gestión de Inventarios de Tecnología Informática. En ocasiones se empleó el subsistema de Homologación y Certificación de *hardware*, por existir dispositivos incompatibles con la distribución GNU/Linux Nova. Con el uso de la plataforma las tareas se ejecutaron con mayor calidad por parte de los especialistas, permitiendo cumplir con el cronograma pactado con los clientes.

Actualmente la PCMCA tiene una versión 1.0 liberada por el Centro Nacional de Calidad de Software (CALISOFT), donde se están liberando los subsistemas Planificación, Control y Seguimiento, Directorio de Software y Sistema de Seguridad. Este centro es el encargado de realizar un conjunto de pruebas, entre ellas pruebas funcionales a los sistemas de producción nacional, una vez quieran ser liberados, con el objetivo de certificar y validar que dicho *software* está listo para ser explotado en el mercado.

### **Valoración Económica**

El desarrollo y posterior uso de la PCMCA durante la ejecución de los procesos de migración de entidades tomadas como casos de estudio, demostraron la factibilidad económica, tecnológica y ética de esta solución. Con la integración de los subsistemas que componen la misma, se logra una reducción sustancial en el tiempo empleado para ejecutar actividades que anteriormente requerían de varias personas. El levantamiento de información resulta más detallado y se reducen los errores humanos inherentes a actividades realizadas manualmente. Todo esto propicia que el análisis de la información por los especialistas sea más preciso.

La utilización de sistemas como el Directorio de Software, evita la duplicación de esfuerzo y tiempo en la búsqueda de alternativas de *software* que fueron analizadas en proyectos anteriores (). Todo esto tiene un impacto positivo en la ejecución de los proyectos de migración que ejecuta el Centro de Soluciones Libres, dado que los recursos humanos que se emplean en cada proyecto de migración se reducen notablemente, así como el tiempo total empleado. De esta manera se garantiza mayor disponibilidad de este centro para atender otras solicitudes de proyectos y contribuir de modo eficiente con el proceso de migración que llevan a cabo los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) en Cuba.

Desde el punto de vista social, los usuarios implicados en estos procesos, al notar que la migración en su entidad se ejecuta de manera más rápida y con mayor calidad, se involucran de manera directa, aceptando con mayor rapidez las nuevas tecnologías. Esto impacta con saldo positivo en la ejecución de los procesos de la entidad en cuestión, en tanto es menor el trauma inherente a un proceso de cambio tecnológico.

## Conclusiones

El presente trabajo hizo alusión a los elementos fundamentales que componen y caracterizan la Plataforma Cubana de Migración a Código Abierto, entre ellas se encuentran, permite ejecutar procesos de migración a aplicaciones de código abierto de forma automatizada, ayuda a reducir el tiempo, el margen de error, los recursos humanos y se aumenta la eficiencia en los procesos de migración, sirve de apoyo para ejecutar procesos de migración de forma automatizada y centralizada, permite diversificar el alcance de las tareas propuestas en la Guía Cubana de Migración a Software Libre, la plataforma constituye una de las herramientas clave para alcanzar la soberanía tecnológica en nuestro país. Como elemento importante que caracteriza la plataforma se evidencia que es una solución única de su tipo en el mundo, así como el papel fundamental que cumple dicha plataforma en el proceso de migración en que se encuentra inmerso nuestro país.

## Referencias

- AYRA, A. S, Propuesta de técnicas de estimación y métricas para la metodología ágil SXP. [En línea]. 2009. [Consultado el 20 de marzo de 2014]. Disponible en: [[http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_2442\\_09](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_2442_09)].
- CLEELAND, J. LimeSurvey - the Free & Open Source Survey Software Tool LimeSurvey, [En línea]. 2012. [Consultado el 20 de mayo de 2014]. Disponible en: [<http://www.limesurvey.org/>].
- FAJARDO, A. M. El plan de migración a Código Abierto. En: Jornestec 2011. Jornastec 2011. Caracas, Venezuela: PDVSA. 2011. p. 14.
- FITZGERALD, B.; KENNY, T. Open Source Software in the Trenches: Lessons from a Large –Scale OSS Implementation. [en línea] 24th International Conference on Information Systems, 2003. [Consultado el 15 de mayo de 2014]. Disponible en: [<http://www.b4step.ul.ie/db/dir/content/-brianl/182-A.pdf>].
- KOVÁCS, GL. et al. Open source software and open data standards in public administration. En: Computational Cybernetics, 2004. ICC 2004. Second IEEE International Conference on. Viena: IEEE, 2004, p. 421 – 428.
- LIMA, Y. O., ACOSTA, O. A. Directorio de Software en Línea. [En línea]. 2011. [Consultado el 20 de marzo de 2014]. Disponible en: [[http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_05074\\_11](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_05074_11)].
- LLANES, EAC. Configuración automática de impresoras en GNU/Linux. En: Semana Tecnológica de FORDES. FORDES. La Habana. 2012. p. 6–8.

- Moodle™. Moodle.org: open-source. [En línea]. 2012. [Consultado el 22 de mayo de 2014] Disponible en: [[https://moodle.org/?lang=en.community-based tools for learning](https://moodle.org/?lang=en.community-based%20tools%20for%20learning)].
- NIEVES, M. G. Sistema de indicadores, planificación y seguimiento para la plataforma cubana de migración a Software Libre y Código Abierto. [En línea]. 2011. [Consultado el 20 de marzo de 2014]. Disponible en: [[http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_05073\\_11](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_05073_11)].
- PAJÓN, A. Q. Módulo de servicios web para LimeSurvey. [En línea]. 2012. [Consultado el 20 de marzo de 2014]. Disponible en: [[http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_05107\\_12](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_05107_12)].
- PEÑALVER, G-M. R. MA-GMPR-UR2 Metodología ágil para proyectos de software libre. Ingeniería en Ciencias Informáticas. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, 2008.
- VILLAZÓN, YOANDY PÉREZ. Metodología para la Migración a Software Libre de las Universidades Del Ministerio De Educación Superior (MES). Tesis (Ingeniero en Ciencias Informáticas). Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad 10, La Habana, Cuba, 2008.
- VILLAZÓN, Y. P., et al. El proceso de migración a aplicaciones de código abierto en Cuba desde un enfoque metodológico. Revista Cubana de Ciencias Informáticas [En línea]. 27 de septiembre de 2013. Vol. 7, no. 4. [Consultado el 21 febrero de 2014]. Disponible en: [<http://rcci.uci.cu/index.php/rcci/article/view/287>].
- VITIER, A., GONZÁLEZ, J. G. Integración de los sistemas de la Plataforma de Migración a Software Libre y Código Abierto. [En línea]. [Consultado el 22 de febrero de 2014]. Disponible en: [[http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD\\_05077\\_11](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_05077_11)].
- ZULIANI, P., SUCCI, G. Migrating public administrations to open source software. En: E-society IADIS International Conference. IADIS International Conference. Avila, Spain: IADIS International Conference, 2004, p. 829-832.