UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Sistema para el Levantamiento de Inventario de Equipos médicos

Autores:

Ing. Yuneisi Castillo Tamayo[1], Ing. Dennys J. Hernández Peña[2], Ing. Ranniel Rivero Sevilla[3], Ing. Liusmel del Valle Román[4], Ing. Idayana Bastereche Calistre[5]

1 No categorizado, No categorizado, No Grado Científico

2 Asistente, No categorizado, Aspirante

3 Asistente, No categorizado, No Grado Científico

4 No categorizado, No categorizado, No Grado Científico

5 No categorizado, No categorizado, No Grado Científico

RESUMEN

Con el objetivo de dar solución a la problemática que representa la gestión sobre los medios tecnológicos introducidos en el sistema de salud cubano, el Centro Nacional de Ingeniaría Clínica y Electromedicina (CICEM) y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), han venido trabajando desde el 2009 en el desarrollo de un sistema informático que contribuya a elevar la eficiencia del proceso de gestión empresarial que se realiza en el CICEM.

En el año 2010 ya se contaba con una primera versión web del sistema, llamada Sistema de Gestión para Ingeniería Clínica y Electromedicina v1.0 (SIGICEM) la cual fue desplegada en los centros provinciales de Electromedicina del país, logrando organizar y agilizar los procesos de gestión de la información referente a la tecnología médica instalada en todas las instituciones de salud del país.

A partir de esta primera versión se realizó un análisis de las necesidades que no pudieron ser solucionadas lo que impulsó al desarrollo de una nueva versión del sistema, la que se convertiría en la versión 2.0, versión en la incorporan funcionalidades en cuanto a gestión de mantenimientos y comunicación, y se desarrolla además un sistema de escritorio (desktop) llamado Sistema para el Levantamiento de Inventario de Equipos médicos, que realiza las funciones básicas del sistema en su primera versión, pero las realiza de manera local almacenando la información en un fichero serializado, solucionando de esta manera los problemas que conlleva la falta de conexión entre las unidades de salud y el servidor de la información.

Palabras Clave: equipos médicos, inventario, conectividad

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) constituyen uno de los recursos más importantes de la sociedad, trayendo como consecuencia una explosión exponencial en la transmisión e intercambio de datos, información y conocimientos, a los cuales se puede acceder sin tener en cuenta barreras geográficas o limitaciones de tiempo. Es por ello que en los últimos años la mayoría de los países han establecido e implementado proyectos, políticas y estrategias para promover el uso de las TIC y aprovechar los beneficios y los aportes que estas ofrecen.

En Cuba se han derivado programas sociales priorizados, impulsados por la Revolución, donde se han introducido paulatinamente el uso de las TIC, tal es el caso de la educación y la salud. En este último ha existido un incremento vertiginoso de la tecnología médica, surgiendo la necesidad de crear el Centro Nacional de Electromedicina (CNE), orientado a gestionar y controlar los equipos de todas las unidades de salud del país. Desde sus inicios el centro cuenta con un sistema automatizado que permite realizar las gestiones específicas de las actividades electro médicas se integrar las informaciones de carácter general del SNS, conocido como: Sistema Integral de Gestión para Electromedicina (SIGEM).

Posteriormente se decide vincular la ingeniería clínica y la electromedicina, dando lugar a la actualización de dicho centro quedando como CICEM, institución que se encarga actualmente de brindar servicios técnicos y gestionar la tecnología médica existente en el SNS. Esta vinculación trajo consigo la necesidad de crear un nuevo sistema que respondiera a las necesidades y políticas del nuevo centro, razón por la cual se comenzó en el año 2009 con el desarrollo del Sistema de Gestión para la Ingeniería Clínica y Electromedicina en su versión 1.0 (SIGICEM), por parte de un equipo de trabajo del Departamento Sistemas Especializados en Salud (SES), el cual conjuntamente a otros departamentos integran el Centro de Informática Médica (CESIM), subordinando a la facultad 7 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

SIGICEM en su versión 1.0 permitió cubrir todo el proceso de gestión tecnológica llevado a cabo por los especialistas del CICEM, contribuyendo la fiabilidad y actualización de la información referente al equipamiento médico instalado en el país, pero luego se realizó un nuevo estudio para levantar las nuevas necesidades de un sistema con mayores prestaciones, que diera solución a otros tipos de problemas relacionados con la gestión de los equipos médicos, por lo que surge la versión 2.0.

La primera versión del sistema precisaba que los especialistas debían trabajar en línea con el sistema, y al no contar con la conectividad adecuada desde cada una de las unidades de salud, implicaba que fuera engorrosa la gestión de la información que se recogía preliminarmente sobre el estado y ubicación de los equipos médicos, provocando que la misma se gestionara de forma manual trayendo consigo:

- La duplicación de esfuerzo cada vez que los especialistas realicen la impresión de modelos para soporte de esta actividad, tomar los detalles en papel de las unidades y posteriormente reescribir esta información dentro del sistema al conectarse al mismo.
- Un alto costo económico en función de estos aseguramientos.
- Retrasos e introducción de errores en esta etapa tan importante del proceso de gestión tecnológica, la cual garantiza la continuidad y correcta ejecución de los demás procesos a fines realizados sobre el equipamiento médico.

Ya con el desarrollo de la versión 2.0 del SIGICEM se determinó dar solución a esta problemática con el desarrollo de un sistema de escritorio (desktop) llamado Sistema para el Levantamiento de Inventario de Equipos médicos, que realiza las funciones básicas del sistema en su primera versión, pero las realiza de manera local almacenando la información en un fichero serializado, y que tributa al sistema SIGICEM permitiendo sincronizar los datos entre el fichero serializado del sistema de escritorio, y los datos almacenados en la base de datos del SIGICEM.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Sistema para el Levantamiento de Inventario de Equipos médicos desarrollado por el Centro Nacional de Electromedicina en conjunto con el Centro de Informática Médica de la Universidad de Ciencias Informáticas, tiene como funcionalidad básica realizar el levantamiento de inventario de todo el equipamiento médico de las unidades de salud, y entre otras funcionalidades se realizan propuestas para realizar los mantenimientos anuales de equipo y realizar reportes de los equipos médicos que hay registrados en el sistema.

El Sistema para el Levantamiento de Inventario de Equipos médicos debe permitir:

Insertar equipo médico: Realizar el inventario a un equipo médico de una unidad de salud.
Modificar equipo médico: Modificar los datos de un equipo médico que ya está registrado en el sistema.
Eliminar equipo médico: Dar de baja a un equipo médico del sistema.
Buscar equipo médico: Buscar los equipos médicos que están registrados en el sistema haciendo uso de criterios de búsqueda.

Listar los equipos médicos: Visualizar los datos generales de todos los equipos médicos registrados en el sistema.
Generar reporte de equipo médico: Generar un reporte de equipo en formato PDF con los datos de todos los equipos médicos registrados en el sistema.
Autenticar usuario: El usuario se autentica correctamente y se le da acceso a las funciones a las que tiene permiso acceder.

Cargar usuario: Carga al sistema los datos del primer usuario con permiso que se autentica en la aplicación (Solo se cargarán los datos de un usuario; el primero en autenticarse correctamente).

Configurar la conexión: Se configuran los datos de conexión para establecer conexión con el servidor de base de datos.

Actualizar datos en la aplicación: Se cargan los datos de los especialistas, las ubicaciones, las unidades de salud y sus respectivos equipos médicos.

Seleccionar unidad de salud: Se selecciona(n) la(s) unidad(es) de salud que se van a gestionar en el sistema.

Eliminar unidad de salud: Se elimina la unidad de salud que se haya terminado de levantar el inventario de equipos médicos.

Actualizar datos en el servidor: Se sincronizan los datos almacenados en el fichero serializado de la aplicación y el servidor de base de datos del SIGICEM.

Cargar equipo médico: Se cargan para el sistema los datos de los equipos médicos de las unidades de salud que han sido seleccionadas.

Cargar unidad de salud: Se almacenan en el sistema los datos de las unidades de salud que fueron seleccionadas para ser gestionadas.

Cargar nomenclador de ubicación: Se cargan al sistema todas las ubicaciones de las unidades de salud del país. Estas ubicaciones están registradas en el servidor de base de datos del SIGICEM

Cargar programa: Se cargan al sistema todos los programas de salud a los que están vinculados los equipos médicos.

Cargar nomenclador de equipo médico: Se cargan todos los nomencladores de los equipos médicos, entre los que están la marca, el modelo etc…

Cargar especialista: Se cargan los datos de todos los especialistas que hay registrados en el servidor de base de datos; estos especialistas son los encargados de llevar todo el proceso de gestión de equipos y el mantenimiento de los mismos.

Proponer mantenimiento anual: Se realiza una propuesta del mantenimiento anual que se le realiza a cada equipo médico, en el cual se determina cuántos mantenimientos y con qué frecuencia se realizarán los mantenimientos a lo largo de todo el año.

Herramientas y Metodología de Desarrollo de Software.

Durante el desarrollo de un sistema muchas tareas y actividades se complejizan, provocando que el proceso de desarrollo de software sea riesgoso y difícil de controlar, obteniendo con esto clientes insatisfechos con el resultado final. La forma para solucionar o tratar de llevar a cabo un eficiente desarrollo es aplicando una metodología de desarrollo de software, la cual es un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para desarrollar software, indicando quién debe hacer cada actividad, cuándo hacerla y qué debe hacer.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

Ha sido seleccionada como metodología el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, por sus siglas en inglés), la cual es un proceso de desarrollo de software, es decir, “conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema software.” [1] RUP fue seleccionada por ser uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, ya que está pensado para adaptarse a cualquier proyecto y para conseguir sus objetivos se basa fundamentalmente en el orden y la documentación. Esta metodología se caracteriza por ser dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y ser iterativo e incremental, donde cada fase se desarrolla en iteraciones, de forma tal que se pueda dividir en pequeños proyectos mejorando su comprensión y desarrollo.

En el proceso de desarrollo de software el modelado ejerce un papel fundamental. RUP utiliza como lenguaje de modelado el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) que con la utilización de diagramas y gráficos brindan una mejor perspectiva de lo que se quiere.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML 2.1)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés), es un lenguaje de modelado visual que permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos que se generan en el proceso de modelado y construcción de un software. Las funciones principales de UML son las siguientes:

Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otra persona lo pueda entender.

Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.

Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.

Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión. [2]

Básicamente, UML permite a los desarrolladores visualizar los resultados de su trabajo en esquemas o diagramas estandarizados.

Visual Paradigm for UML 6.4

La herramienta CASE (por sus siglas en inglés Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) utilizada para el modelado del sistema en general es el Visual Paradigm para UML (VP-UML, por sus siglas en inglés) en su versión 6.4, porque soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Es una suite completa de herramientas CASE que da soporte al modelado visual con UML ofreciendo distintas perspectivas del sistema. Independiente de la plataforma y dotada de una buena cantidad de productos o módulos para facilitar el trabajo durante la confección de un software, así como garantizar la calidad del producto final. Además se integra fácilmente con varios IDEs. [3]

Lenguaje de Programación Java

A diferencia de los lenguajes convencionales, Java es compilado a un código intermedio (bytecode), el cual es interpretado por una máquina virtual de Java. La máquina virtual hace posible que una aplicación que haya sido implementada en Java se ejecute en cualquier sistema operativo con soporte para la máquina virtual.

También proporciona un entorno de ejecución que convierte el código neutro de Java al código nativo del ambiente en que está siendo ejecutada.
Las características del lenguaje que llevaron a su selección son:

Portabilidad: Permite desarrollar con un ambiente y desplegar en otro.
Seguridad: Permite que cualquier error por parte de la aplicación no pueda comprometer la seguridad ni la estabilidad del sistema en su totalidad. Todos los errores son registrados de alguna manera por las herramientas utilizadas, de forma que la información puede ser utilizada para corregir el error.
Manejo de memoria: Java es un lenguaje administrado, lo que significa que la memoria utilizada por las aplicaciones no es manejada por ellas sino por la máquina virtual subyacente.

Java es un lenguaje de programación multipropósito que tiene todas las características de un ambiente orientado a objetos: es sencillo, robusto, portable, seguro, dinámico y de alto rendimiento. [4] Además es distribuido bajo la licencia (GPL) lo que lo hace gratis y sin restricciones en su uso.

Java Platform, Standard Edition (Java SE 6)

Es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en lenguaje de programación Java. Los dos productos principales de la plataforma Java SE son: Java Development Kit (JDK) y Java SE Runtime Environment (JRE). El JDK es un súper conjunto de la JRE, y contiene todo lo que está en el JRE, además de herramientas tales como los compiladores y depuradores necesarios para el desarrollo de aplicaciones en Java. El JRE proporciona las bibliotecas, la máquina virtual de Java, y otros componentes para ejecutar aplicaciones escritas en Java. [5]
Esta plataforma ha sido seleccionada por ser una de las más robustas para el desarrollo de aplicaciones de escritorio que cumplan con las expectativas de la universidad basadas en las políticas de utilización de software libre que se están aplicando a lo largo de todo el país.

Mecanismo de serialización de Java

La serialización es un proceso por el que un objeto cualquiera se puede convertir en una secuencia de bytes con la que más tarde se podrá reconstruir dicho objeto manteniendo el valor de sus variables. [6]

Dentro de las principales características de esta técnica se encuentran que:

- Permite guardar una gran cantidad de información en un fichero garantizando con ello la persistencia de los datos y la portabilidad de los mismos.
- Brinda la posibilidad de que la información pueda ser leída y escrita en el fichero serializado sin importar el sistema operativo.

Se empleará el mecanismo de serialización que provee Java con el objetivo de lograr la persistencia de la información que gestiona el sistema.

Swing

Conjunto de librerías que son parte de la JFC (Java Foundation Classes) que implementan una serie de componentes utilizados en la construcción de interfaces gráficas.[7] Entre sus principales características se encuentran: su arquitectura está basada en patrón Modelo Vista Controlador (MVC), lo que proporciona un alto grado de extensibilidad y de personalización de los componentes visuales de la librería. Permite establecer estilos de interfaz llamados look and feels que modifican la forma en que se muestra y se comporta toda la interfaz de usuario. Es más dependiente de la plataforma Java y no del sistema operativo, facilitándole con ello a los programadores mayor variedad de componentes gráficos a la hora de diseñar las interfaces. Se empleará Swing para diseñar la interfaz gráfica del sistema.

iText 2.1.7

Es una librería que permite crear y manipular documentos con extensión .pdf. Además se distribuye bajo los principios del software libre haciendo uso de la Licencia Pública de Mozilla (MPL, por sus siglas en ingles). [8] Se empleará la librería iText para generar el reporte en formato pdf que brinda el sistema.

Netbeans 6.9

Como Entorno Integrado de Desarrollo (IDE, por sus siglas en inglés) fue utilizado el NetBeans, siendo este una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. Además es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. [9] Este IDE permite flexibilizar la programación gráfica en java debido a los componentes visuales que tiene predefinido.

Sistema Operativo

Ubuntu en su versión 10.04 es una distribución Linux que ofrece un sistema operativo enfocado a ordenadores de escritorio aunque también proporciona soporte para servidores. Basada en Debian.
GNU/Linux, concentra su objetivo en la libertad de uso y los lanzamientos regulares (cada 6 meses). [10] Ubuntu está totalmente basado en los principios del Software Libre. Se utilizará el sistema operativo Ubuntu en su versión 10.04 para ordenadores de escritorio como plataforma que soportará todas las herramientas a utilizar en el desarrollo del sistema.

Luego de analizadas las características de los sistemas anteriormente expuestos se llegó a la conclusión que no constituyen una solución viable para darle respuesta a la presente investigación porque algunos son propietarios por lo que es necesario el pago de licencia y pueden ejecutarse solamente sobre la plataforma Windows. Además, estos sistemas no son lo suficientemente adaptables y flexibles para asimilar el proceso de levantamiento de inventario del CICEM. Fueron definidas la metodología de desarrollo, las tecnologías y herramientas, estas últimas ofrecen ventajas para la implementación del sistema de inventario de equipos médicos, ya que se integran fácilmente entre sí y no presentan costos por licencias.

RESULTADOS

Se obtuvo como resultado un sistema que permite realizar las tareas de gestión de equipos médicos y almacenarlas de manera local en un fichero serializado.

El sistema permite:

Autenticar usuario

Fig. 1 Interfaz para autenticar usuario

Configurar la conexión con el servidor de base de datos de SIGICEM

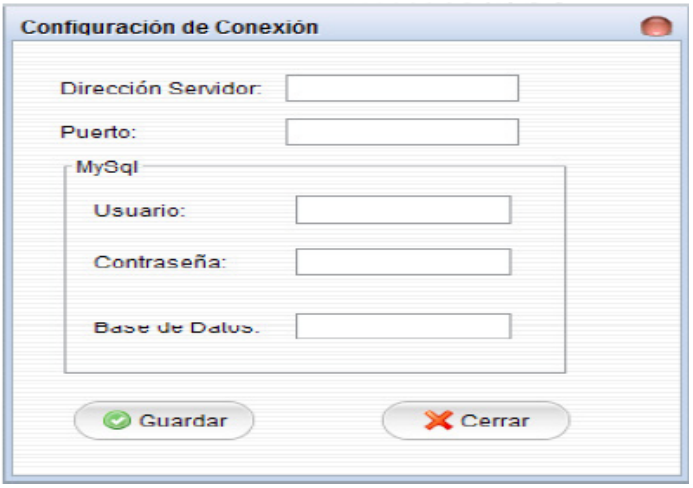


Fig. 2 Interfaz para configurar la conexión

Conectar aplicación con el servidor de base de datos del SIGICEM: Cuando se establece conexión cambia el estado del sistema de desconectado a conectado.

Fig. 3 Opción para establecer la conexión entre la aplicación y el servidor de base de datos de SIGICEM.

Actualizar datos en la aplicación: Se seleccionan primeramente las unidades de salud que se gestionarán en el sistema, luego se actualiza de forma automática la información de las ubicaciones, especialistas, nomencladores de equipos médicos, los programas y los equipos médicos de las unidades de salud seleccionadas.

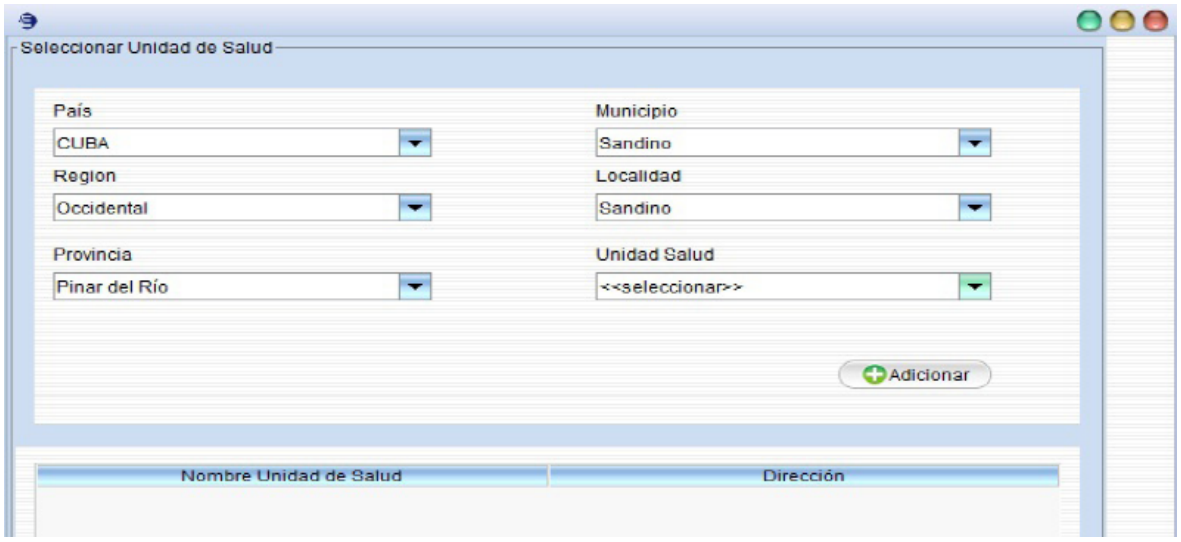
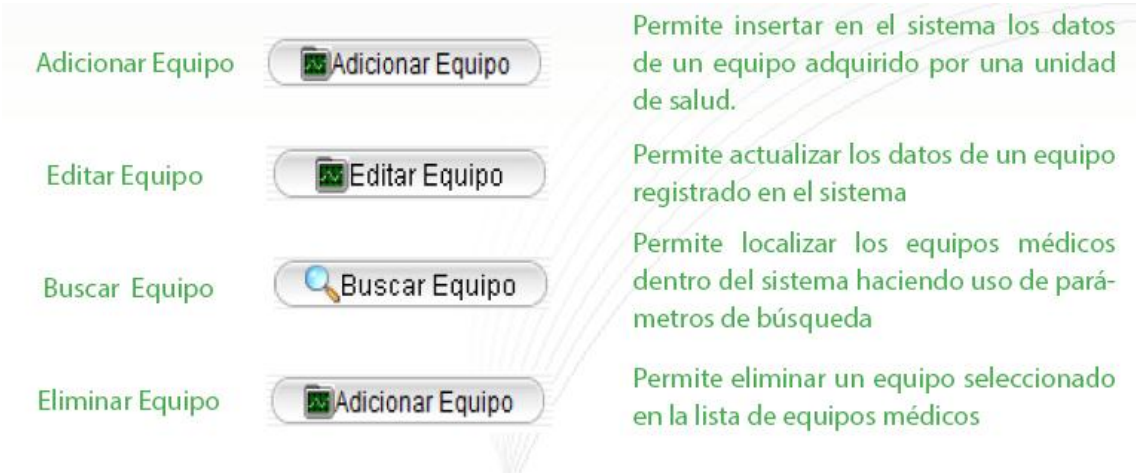


Fig. 4 Interfaz para seleccionar las unidades de salud a gestionar en el sistema

Fig. 5 Unidades de salud seleccionadas para cargar en el sistema

Gestionar los equipos médicos



Generar reporte de los equipos médicos

Reporte de Equipos Médicos

Creado por: GDEM

Municipio	Unidad de Salud	Marca	Modelo	No. serie	No. inventario	Estado
San Luis	Epifanio Rojas Gil	YAOO	FY4	4006108	3019084	Por instalar
San Luis	Epifanio Rojas Gil	KOKUSAN	H-1500FS	128419	3-318409	Defectuoso
San Luis	Epifanio Rojas Gil	PHYSIOMED	HIVAMAT 200	H2-6079005	3128485	Pendiente a baja técnica
San Luis	Epifanio Rojas Gil	HENGZI	HS-ZII-5	15901	3018413	Defectuoso
San Luis	Epifanio Rojas Gil	MLW	602-0190	2000000000	3128287	Baja técnica
San Luis	Epifanio Rojas Gil	OLYMPUS	CLE-145	7566	3-258343	Funcionando
San Luis	Epifanio Rojas Gil	COMBIOMED	OXI 9800	SN-0005	30118277	Funcionando

Fig. 6 Reporte de equipos médicos

Actualizar datos en el servidor: Cuando se sincronizan los datos del sistema y el servidor de base de datos del SIGICEM, la aplicación permite eliminar toda la información que hay registrada en el sistema**.**

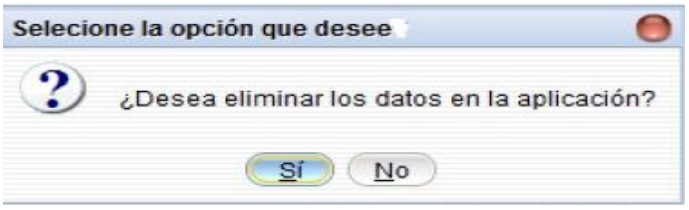


Fig. 7 Opción para eliminar todos los datos de la aplicación

Ayuda al sistema

Manual de usuario del Sistema para el levantamiento de inventario de equipos médicos por los Especialista del Centro de Ingeniería Clínica y Electromedicina

Manual de usuario del Sistema para el levantamiento de inventario de equipos médicos por los Especialista del Centro de Ingeniería Clínica y Electromedicina

El Sistema para el levantamiento de inventario de equipos médicos por los especialistas del Centro de Ingeniería Clínica y Electromedicina permite gestionar todo lo referente al equipamiento médico existente en las unidades de salud. El sistema brinda la posibilidad de generar reportes en formato .pdf, realizar búsquedas siguiendo diversos criterios, crear o editar nuevos equipos médicos. Además debido a como fue concebido el mismo, no es necesario que la aplicación se encuentre conectada al

Fig. 8 Ayuda al sistema

DISCUSIÓN

Desarrollado el Sistema para el Levantamiento de Inventario de Equipos médicos que tributan al sistema SIGICEM se lograron los siguientes resultados:

Optimización de tiempo y de recursos al realizar el levantamiento de inventarios de equipos médicos para la puesta en marcha de la gestión tecnológica.

Integridad de la información referente al equipamiento médico existente en las unidades de salud del país.

Definición de las estrategias para la integración de la solución a los servicios de SISALUD y se ha comenzado el proceso de integración dirigido por los compañeros de CEDISAP.

Realización de un diagnóstico por 10 de las 14 provincias de Cuba con el objetivo de realizar un levantamiento de todo la tecnología médica instalada en el país.

Levantamiento de los inventarios reales de equipos médicos de las 10 provincias visitadas garantizando el control real de dicha tecnología.

Planificada la implementación de la solución en los países del ALBA y otros como Jamaica y Angola lo cual garantizará el control eficiente de la gestión tecnológica y la disminución de los costos de mantenimiento y adquisición.

Presentada la solución en eventos de carácter internacional como el Congreso Informática en Salud dentro el evento Informática 2013.

CONCLUSIONES

Se desarrolló el sistema de escritorio para el control y seguimiento de los equipos médicos instalados en el Sistema Nacional de Salud (SNS) que permite realizar el levantamiento de inventario de los equipos médicos de las unidades de salud en ausencia de conectividad, almacenando los datos en un fichero serializado, cuya información es luego sincronizada con la base de datos del sistema SIGICEM.

El sistema fue desarrollado siguiendo las pautas propuestas por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, usándose para el modelado del mismo la herramienta Case Visual Paradigm y tecnologías de software libre con Java como lenguaje de programación y el mecanismo de serialización de java para el trabajo con ficheros.

Con la culminación y puesta en práctica de la aplicación se habrá dado un paso de avance para la automatización y control de la gestión tecnológica de equipos médicos en el Sistema Nacional de Electromedicina (SNE).

Bibliografía

1. Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.El proceso Unificado de desarollo de Software . Madrid : Addison Weasley, 2000.

2. James Rumbaugh, IvarJacobson y Grady Booch. El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. Madrid : Addison Weasley, 2000.

3. Visual Paradigm. [En línea] [Citado el: 5 de 12 de 2012.] http://www.visual-paradigm.com/support/documents/vpumluserguide/12/13/5963_aboutvisualp.html.

4. Entérate en línea. [En línea] 27 de 11 de 2008. [Citado el: 8 de 12 de 2012.] http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2003/junio/j2ee.htm.

5. Oracle Corporation. Oracle Technology Network. [En línea] 2011. [Citado el: 8 de 12 de 2012.] http://download.oracle.com/javase/6/docs/.

6. Vélez Serrano, José F, y otros.Diseñar y programar, todo es empezar: Una introducción a la Programación Orientada a Objetos usando UML y Java. Madrid : DYKINSON, S.L. Méndez Valdés, 61 - 28015 Madrid, 2011. pág. 128. 978-84-9982-345-4.

7. García Peñalvo, Francisco José. zarza.usa. [En línea] 2008. [Citado el: 5 de 12 de 2012.] http://zarza.usal.es/~fgarcia/doc/tuto2/IV_3.htm.

8. Lowagie, Bruno.iText in Action. New York : Manning Publications Co, 2007. 1932394796.

9. Oracle Corporation. netbeans.org. [En línea] 2012 de 12 de 5. http://netbeans.org/index_es.html.

10. Canonical Ltd. ubuntu-es. [En línea] ubuntu-es, 4 de 6 de 2011. http://doc.ubuntu-es.org/Sobre_Ubuntu.

BIBLIOGRAFÍA

1. Canonical Ltd. ubuntu-es. [En línea] ubuntu-es, 4 de 6 de 2011. http://doc.ubuntu-es.org/Sobre_Ubuntu.

2. ERIKA CAMACHO, FABIO CARDESO y GABRIEL NUÑEZ. ARQUITECTURAS DE SOFTWARE. Guía de estudio. [En línea] 2004. [Citado el: 10 de 4 de 2013.] http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/PS-6116/Guia%20Arquitectura%20v.2.pdf.

3. Indira Lilled Laurencio Fuentes, Oscar Naranjo González. Modelado de una aplicación web para el módulo de inventario del sistema Condor. La Habana: s.n., 2007.

4. Ing. Javier Ramirez Hernández, Ing.Lilian Alvarez Almanza, Ing.Alien Fernández Fuentes, Ing.Yuriel. SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE LOS ACTIVOS FIJOS TANGIBLES EN EL SISTEMA CEDRUX. La Habana: s.n., 2010.

5. Jacobson, Ivar, Rumbaugh, James y Booch, Grady.El lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. Madrid: Addison Wesley, 2007. Segunda Edición.

6. James Rumbaugh, IvarJacobson y Grady Booch. El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. Madrid: Addison Weasley, 2000.

7. L. Bass, P. Clements, R. Kazman.Software Architecture in Practice. 2nd Edition. s.l.: Addison Wesley, 2003.

8. L'IV Com Sàrl, Villars-sous-Yens.Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. Suiza: Organización Mundial de Salud, febrero 2012.

9. Miniet, Y. V. Definición del ciclo de vida del proyecto ERP. Habana: s.n., 2009.

10. Oracle Corporation. netbeans.org. [En línea] 2012 de 12 de 5. http://netbeans.org/index_es.html.

11. Oracle Corporation. Oracle Technology Network. [En línea] 2011. [Citado el: 8 de 12 de 2012.] http://download.oracle.com/javase/6/docs/.

12. Programas-gratis.net. [En línea] Mediaprogramas, 2013. [Citado el: 2013 de enero de 28.] http://ok-inventario.programas-gratis.net/.

13. satnetwork Sistemas Informaticos. [En línea] 2011. [Citado el: 6 de 12 de 2012.] http://www.satnetwork.com.ar.

14. SISCONT. (s.a). Tu software contable financiero. [En línea] [Citado el: 14 de 11 de 2012.] http://www.siscont.com/DESCRIPTIVO%20SISCONT.pdf.