



Richard Darian Sánchez-Rivero¹

E-mail: rdsanchez@ucf.edu.cu

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8954-9988>

Andy José García-García²

E-mail: ajggarcia@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9071-0679>

David Lorenzo-Calles²

E-mail: ghostdlorenzo@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5321-8087>

¹Universidad de Cienfuegos, Cuba.

²Banco de Sangre de Cienfuegos, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Sánchez-Rivero, R. D., García-García A. J. & Lorenzo-Calles, D. (2023). Sistema de información para el Banco de Sangre de Cienfuegos. *Revista Sociedad & Tecnología*, 6(2), 235-247. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v6i2.369>.

==== o ====

Sistema de información para el Banco de Sangre de Cienfuegos

RESUMEN

La gestión de información es en la actualidad un problema muy común en todos los ámbitos laborales. El Banco de Sangre Cienfuegos presenta grandes dificultades con este proceso, debido a que no posee una herramienta informática capaz de facilitar ese trabajo. Para dar solución a esta problemática se desarrolló una investigación que tiene como objetivo la creación de una aplicación web que interactúe con la base de datos implementada para generar informes. Se aplicaron los métodos de investigación: modelación, sistémico-estructural y analítico-sintético; así como, los propios de la actividad de diseño tecnológico: ICONIX como metodología de desarrollo, y la herramienta CASE Enterprise Architec para el diseño de la ingeniería de software. Como lenguaje de programación se seleccionó PHP y para la implementación se utilizó HTML sumando algunas dependencias de Bootstrap4, en combinación con SQL Server 2000 como sistema gestor de base de datos. El presente artículo persigue describir la aplicación elaborada para generar informes con los datos solicitados, estos serán visualizados a través de tablas, mejorando considerablemente la gestión de información y posibilitando una mejor organización en los procesos llevados a cabo en el centro laboral.

Palabras clave: información, ICONIX, gestión, aplicación web

==== o ====

Information system for the Cienfuegos Blood Bank

ABSTRACT

Information management is currently a very common problem in all workplaces. The Cienfuegos Blood Bank presents great difficulties with this process, because it does not have a computer tool capable of facilitating this work. To solve this problem, an investigation was developed that aims to create a web application that interacts with the implemented database to generate reports. Research methods were applied: modeling, systemic-structural and analytical-synthetic; as well as those of the technological design activity: ICONIX as a development methodology, and the CASE Enterprise Architect tool for software engineering design. PHP was selected as the programming language and HTML was used for the implementation, adding some Bootstrap4 dependencies, in combination with SQL Server 2000 as the database management system. This article aims to describe the application developed to generate reports with the requested data, these will be displayed through tables, considerably improving information management and enabling better organization in the processes carried out in the workplace.

Keywords: information, ICONIX, management, web application

==== o ====

Sistema de informação para o Banco de Sangue de Cienfuegos

RESUMO

A gestão da informação é atualmente um problema muito comum em todos os locais de trabalho. O Banco de Sangue de Cienfuegos apresenta grandes dificuldades neste processo, pois não dispõe de uma ferramenta informática capaz de facilitar este trabalho. Para resolver este problema, foi desenvolvida uma investigação que visa criar uma aplicação web que interaja com a base de dados implementada para geração de relatórios. Foram aplicados os métodos de pesquisa: modelagem, sistêmico-estrutural e analítico-sintético; assim como os da atividade de desenho tecnológico: ICONIX como metodologia de desenvolvimento, e a ferramenta CASE Enterprise Architect para desenho de engenharia de software. O PHP foi selecionado como linguagem de programação e o HTML foi utilizado para a implementação, adicionando algumas dependências do Bootstrap4, em combinação com o SQL Server 2000 como sistema de gerenciamento de banco de dados. Este artigo tem como objetivo descrever o aplicativo desenvolvido para geração de relatórios com os dados solicitados, estes serão exibidos através de tabelas, melhorando consideravelmente o gerenciamento das informações e possibilitando uma melhor organização nos processos realizados no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: informação, ICONIX, gestão, aplicação web

==== o ====

INTRODUCCIÓN

En Cuba el desarrollo de la medicina siempre ha constituido una de sus prioridades más importantes, desde la creación de medicamentos hasta la atención a la población, el progreso de todos sus ámbitos es tan relevante para la sociedad como lo es el crecimiento económico, incluyendo el desarrollo de la medicina transfusional que se incluye entre las tantas formas de salvar vidas.

La medicina transfusional o medicina de transfusión es la rama de la medicina dedicada al estudio de la transfusión de sangre y sus derivados. Tiene como objetivo la conservación y el restablecimiento de la salud utilizando la terapéutica transfusional, una parte de la medicina que enseña el modo de tratar las enfermedades proporcionando los elementos sanguíneos celulares o plasmáticos que el enfermo requiera (Contreras & Martínez, 2015).

Las transfusiones de sangre y los productos sanguíneos contribuyen a salvar millones de vidas cada año. Permiten aumentar la esperanza y la calidad de vida de pacientes con enfermedades potencialmente letales, así como llevar a cabo procedimientos médicos y quirúrgicos complejos. También desempeñan un papel fundamental en la atención materno-infantil, los desastres naturales y los desastres provocados por el ser humano, pues permiten salvar la vida de muchas personas. Sin embargo, en muchos países la demanda supera a la oferta, y los servicios de sangre han de enfrentarse a muchas dificultades para conseguir que el suministro de sangre sea suficiente, y garantizar, al mismo tiempo, su calidad e inocuidad. Únicamente puede garantizarse un suministro de sangre adecuado mediante donaciones periódicas voluntarias no remuneradas (Infomed, 2022).

Los bancos de sangre en Cuba poseen gran importancia, ya que son los encargados de asegurar la recolección, procesamiento, conservación y disposición de la sangre y sus componentes en cantidad suficiente para cubrir necesidades con fines médicos, estos cuentan con diversas herramientas y tecnologías para llevar a cabo sus propósitos.

Otra de las esferas prioritarias en Cuba es la informatización de la sociedad, la cual alcanza los servicios de salud; en este sentido, se ha estimulado el desarrollo tecnológico aplicado a la medicina (Galeano Zaldívar y Esquenazi Borrego, 2019; Albo Castro y Coca Bergolla, 2020).

Durante los últimos años las Ciencias Médicas en Cuba ha experimentado un auge en la producción de software para la gestión de los servicios que presta a la población (Linares Río et al., 2015; Domínguez Fabars, 2020); ejemplo de ello, es la aplicación innovadora de estos recursos tecnológicos en el Banco de Sangre de Cienfuegos.

Situación problemática

Como parte del perfeccionamiento de la gestión de los procesos llevados a cabo dentro de esta institución de salud fue implementado un software llamado Galen, que facilita el almacenamiento de la información mediante la creación de una base de datos (Gutiérrez Vera et al., 2020; Regueira et al., 2020), cuya función abarca el almacenamiento de toda la información referente a las donaciones de sangre.

Dicho software fue implementado en el Banco de Sangre de Cienfuegos en el año 2005, hasta la actualidad no ha recibido actualizaciones ni mantenimiento, por lo que, es urgente corregir errores y defectos que han sido evidenciados con el paso de los años; así como, lograr su modernización en correspondencia con las nuevas exigencias.

Las funcionalidades del software Galen van desde el almacenamiento de los datos de un posible donante hasta la generación de informes, los cuales no muestran toda la información necesaria, por consiguiente, los trabajadores se ven obligados a abrir hasta tres instancias del software para acceder a ciertos datos (Espinosa et al., 2019). Ejemplo de ello es que, a la hora de acceder al número telefónico de un donante, el trabajador tiene que dirigirse hasta una ventana que muestra los datos generales de los donantes (donde no se incluye su número telefónico), luego abrir una segunda instancia del programa y acceder a la ventana referente a las donaciones realizadas por cada donante, donde se pueden observar datos como fechas de donación, historias clínicas, entre otros (Del Pino & Fernández, 2021); teniendo que identificar por sus propios conocimientos de medicina transfusional, según la última fecha de donación del donante en cuestión, si el mismo se encuentra apto para volver a donar y en

caso de ser así, tiene que dirigirse a una tercera instancia del programa a la ventana de edición de los datos de los donantes y acceder a su número telefónico.

Teniendo en cuenta, los elementos descritos, se evidencia la necesidad de elaborar un nuevo sistema que permita obtener toda la información que en la actualidad y en la práctica es necesaria. Lo expuesto anteriormente permite identificar el siguiente problema de investigación: ¿Cómo gestionar de manera eficiente la información dentro del banco de sangre Cienfuegos?

El contenido de esta investigación se estructura de la siguiente manera, en un primer momento se abordan los fundamentos teóricos, analizando el flujo actual de los procesos que se desarrollan en el Banco de Sangre de Cienfuegos, y se dan a conocer la metodología y las herramientas utilizadas en la solución del problema de investigación.

En una segunda parte, se describe la concepción general del sistema a desarrollar, especificando además sus requisitos funcionales y no funcionales, se conceptualizan los objetos del modelo del dominio y se representan. Se lleva a cabo la modelación de los casos de uso y sus descripciones detalladas junto a los requerimientos. Seguido, se enmarca el diseño detallado del sistema a desarrollar y sus principios y, por último, se muestran los resultados del estudio de factibilidad a través de la estimación por casos de uso y esclarecer los beneficios tangibles e intangibles del proyecto.

Actualidad y necesidad del trabajo

La aplicación Galen del Banco de Sangre de Cienfuegos permite a sus usuarios acceder, agregar y generar la información de todos los donantes, que se encuentra almacenada en una base de datos, siguiendo una serie de pasos lógicos.

Cada acción en el mismo es realizada por trabajadores específicos que cumplen un rol determinado, el software Galen se encuentra implementado en el centro desde el año 2005 hasta la actualidad, sin haberse realizado ninguna actualización y mantenimiento hasta la fecha, por lo que, se necesita implementar nuevas funcionalidades para agilizar los procesos que actualmente requieren mayor tiempo de ejecución y que dificulta la labor de los trabajadores, mejorando así la gestión de la información dentro de la institución, por lo que se decidió crear una aplicación web para agilizar los procesos que actualmente requieren papeleo manual y dificulta la labor de los trabajadores.

Este artículo tiene el objetivo describir la aplicación web diseñada para agilizar el acceso a la información que se maneja en el Banco de Sangre de Cienfuegos.

METODOLOGÍA

La investigación fue realizada con el auxilio de los métodos modelación, sistémico-estructural y analítico-sintético, a través de los cuales se diseñó el modelo teórico de la nueva aplicación web para la gestión del Banco de Sangre de Cienfuegos.

Metodología y herramientas utilizadas en la solución propuesta

La selección de una metodología y el uso de herramientas tecnológicas permite elaborar un marco de trabajo propio para cada proyecto, esto facilita el diseño e implementación de la aplicación. Un conjunto de ellas fueron utilizadas para ejecutar la solución propuesta las cuales se describen a continuación.

ICONIX es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales; unifica un conjunto de métodos de análisis y diseño orientados a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto. Presenta claramente las actividades de cada fase y exhibe una secuencia de pasos que deben ser seguidos. Además, está adaptado a los

patrones y utiliza varios artefactos de UML; se guía a través de casos de uso y sigue un ciclo de vida iterativo e incremental (Rosenberg y Scott, 2001).

ICONIX se organiza en cuatro pasos fundamentales con sus correspondientes hitos. Cada paso del proceso ICONIX culmina con un hito de revisión. La primera de ellas es la definición de requisitos, seguida del análisis y diseño preliminar; a continuación, le sigue el diseño y finaliza con su implementación (Rosenberg y Stephens, 1999).

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) permite una comunicación sencilla y rápida entre desarrolladores y clientes del software. No se necesitan conocimientos profundos de ingeniería del software para que los clientes comprendan lo que los desarrolladores muestran, de modo que rápidamente pueden expresar su conformidad con el producto o las nuevas mejoras que desean ver introducidas (Schmuller, 2000). Los elementos del sistema de software se construyen y se documentan con el uso de dicho lenguaje.

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Lo que distingue a PHP de otros lenguajes como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga. Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales (Otto et al., 2015).

Bootstrap es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web; contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo *front-end* (PHP, 2022).

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Incorpora compatibilidad con JavaScript, TypeScript y Node.js, además de un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (Code.VisualStudio.Com., 2022).

En este apartado se realizó un análisis de los procesos, destacando así, la necesidad de llevar a cabo el presente trabajo. Luego de haber realizado un análisis de las tecnologías y tendencias de desarrollo web, se seleccionó la metodología ICONIX y UML como guía para la documentación de la aplicación propuesta. Se utilizará SQL Server 2000 como SGBD, ya que los datos del centro están implementados en dicho gestor y como lenguaje de programación el PHP y el framework Bootstrap4 para la implementación de la aplicación.

DESARROLLO

Sobre el diseño e implementación de software en el ámbito de la medicina se han desarrollado múltiples estudios, tanto nacionales como internacionales, entre estos últimos se encuentran, los de Martín García (2014), Morales Ordinola (2019) y Fernández León (2022), quienes consideran que, las tecnologías digitales permiten resolver los problemas de manera efectiva. Estos estudios abogan por el empleo del software como herramientas estratégicas que simplifican el trabajo y optimizan el tiempo, organización, gestión y seguridad.

También, en Cuba se han llevado a cabo estudios sobre la aplicación de software en las diversas esferas de la medicina, dígame la clínica, la prestación de servicios, la formación profesional y la gestión de la información, entre otras. En el caso de la gestión de la información Labrador Falero et al. (2016), Linares Río et al. (2016), Pérez Ayala et al. (2016)

y Socarrás Benítez et al. (2021) han desarrollado aplicaciones para hacer estos procesos más eficientes y seguros.

Concepción general del sistema

Sobre la concepción del diseño de un software para la gestión de la información se debe tener en cuenta una serie de elementos, entre estos: experiencias de aplicaciones precedentes, gama de colores, interfaz, estructura, interacción, vínculo con otros softwares, cómo recolectar la información y selección de la herramienta para su confección; pero, principalmente ha de tenerse en consideración el tipo de información a recolectar, las funciones que ha de cumplir y las características del usuario (Fernández Marín et al., 2012; Vaca Sierra, 2015; Morales Ordinola, 2019; Perea Vásquez y Rojas Torres, 2019).

En el Banco de Sangre de Cienfuegos los procesos se dividen y realizan a través de cuatro departamentos, los cuales son nombrados y conocidos como Producción, Calidad, Laboratorio y Donaciones. El sistema estará directamente vinculado con el departamento de Donaciones, el cual es el encargado de manejar la información referente a las donaciones y los donantes.

El sistema proveerá nuevas funcionalidades informativas que el software actual Galen no proporciona, estas funcionalidades permiten al gestor de información realizar su labor con mayor facilidad y disminuir su margen de error. Estos informes proporcionarán datos de los donantes como: número del carnet de identidad, nombre y apellidos, edad, el estado de los donantes, fecha de su última donación, listado de todas las donaciones que ha realizado, área de salud al que pertenece, si son aptos o no y sus causas; así como, información de contacto.

Las políticas de control de acceso a los datos se gestionan desde el Galen, el sistema propuesto usa estas políticas e implementa un mecanismo de autenticación para iniciar y cerrar sección, permitiendo el acceso solo al personal relacionado con el trabajo de dichos informes.

EL flujo de información se manifiesta a través de la interacción entre la interfaz gráfica y la base de datos, la cual será gestionada a través del gestor de base de datos SQL Server 2000.

Se presenta la propuesta de solución al problema planteado en la investigación, tomando como base las etapas de análisis de requisitos, análisis y diseño preliminar, diseño detallado e implementación. La etapa de análisis de requisitos es la más importante en el desarrollo del proyecto informático porque define lo que será capaz de hacer el sistema. Se deben identificar de manera clara las descripciones de los casos de uso del dominio, así como puntualizar con el usuario el comportamiento y funcionalidad que necesita el programa. A partir de los datos analizados se construyó el modelo del dominio con los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

Se construyó el modelo de dominio, el cual describe las entidades y sus relaciones, sobre este punto de partida se definió el alcance del proyecto y la base sobre la cual construir los casos de uso, en la figura 1 se describe la estructura que constituye el modelo del dominio. Los objetos del dominio que se identificaron son los siguientes:

- Registro de donación: registro de donación que se encuentra almacenado en la base de datos, con la información del donante y la donación.
- Donante baja: información personal del donante que por una causa específica no puede realizar donaciones.
- Donante: información personal del donante.
- Donación: datos de la donación realizada.
- Donación rechazada: datos de la donación rechazada.

- Causa de rechazo: datos de las causas de rechazo de las donaciones.

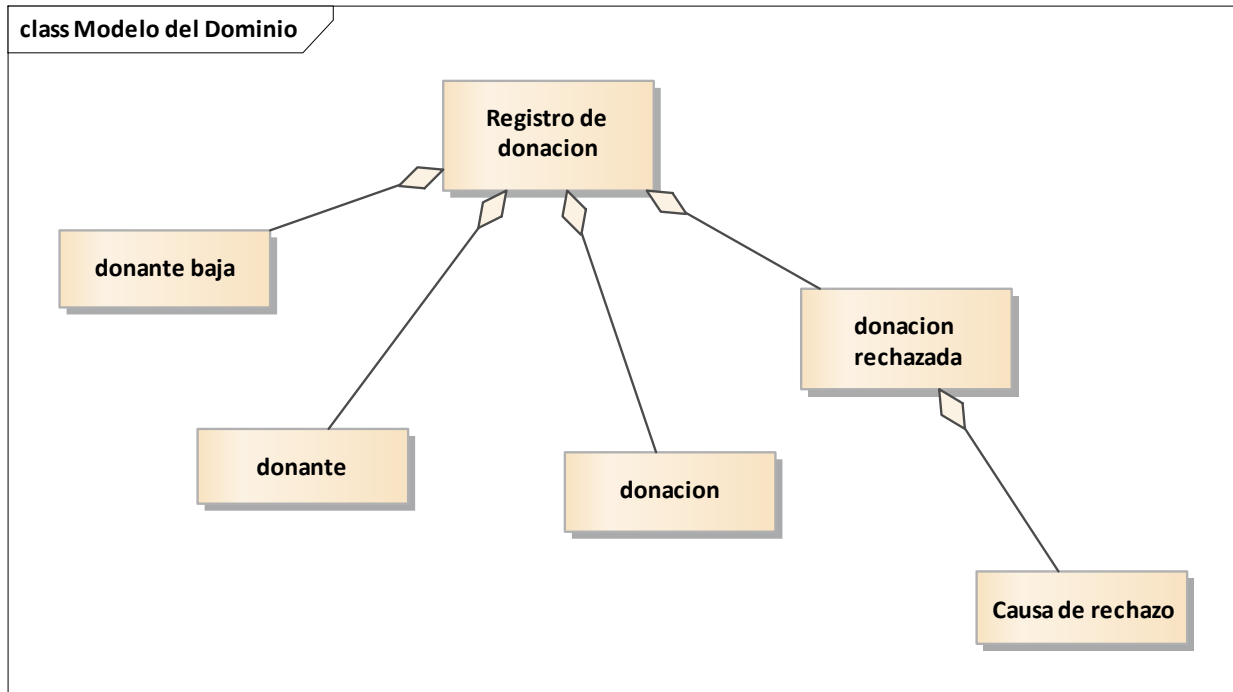


Figura 1. Modelo de dominio

Los requerimientos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar estos. Los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de este, sus entradas y salidas, excepciones, etcétera (Sommerville, 2005).

Se identificaron seis requerimientos funcionales: 1) autenticar; 2) el sistema permite a los usuarios iniciar sesión ingresando usuario y contraseña; 3) cerrar sesión; 4) mostrar informe con el listado de la información personal de los donantes; 5) mostrar informe con el listado de donantes de bajas; 6) mostrar informe con el listado de donaciones rechazadas y sus causas; y 6) mostrar informe con el listado de donaciones realizadas por cada donante.

También, se identificó un único actor del sistema (Gestor de información) y se agruparon los requerimientos funcionales en tres casos de uso, tal como se muestra en la siguiente figura 2.

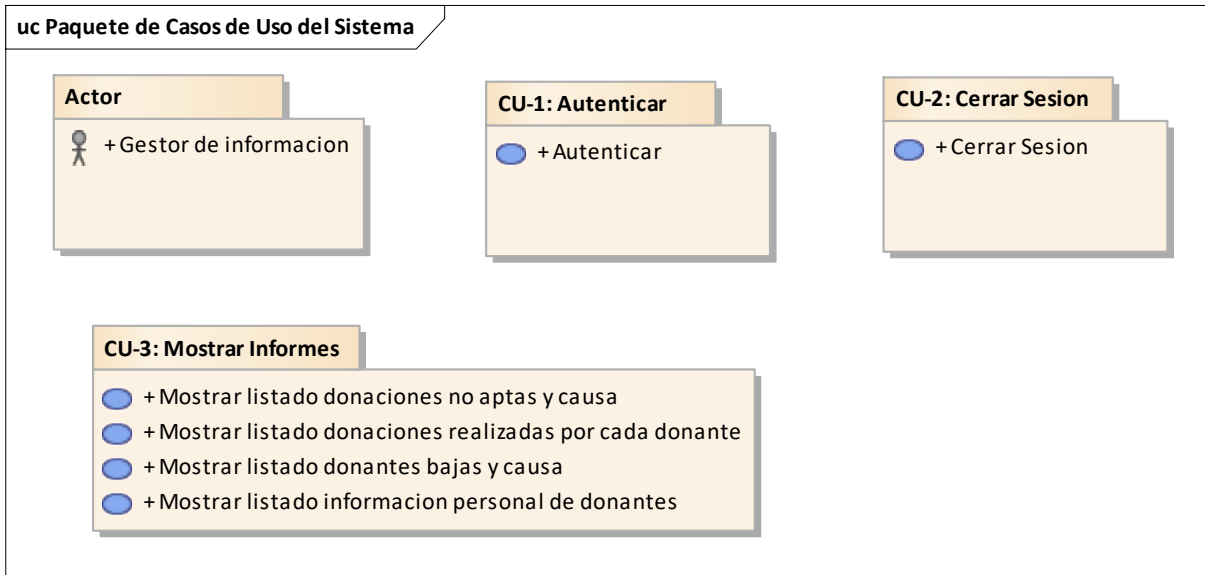


Figura 2: Paquete de casos de uso

La base de datos se gestiona a través del gestor de base de datos SQL server 2000, la misma ya se encuentra implementada en el servidor del Banco de Sangre de Cienfuegos. Esta posee 327 tablas, de las cuales se utilizan solo 9 (figura 3), que están vinculadas al departamento de Donaciones. Se describen a continuación:

- BSD_HC_DONANTE: datos de todas las donaciones realizadas, las cuales se identifican por el carnet de identidad de los donantes y su historial clínico.
- BSD_H_CLINICAS: datos personales de los donantes registrados, se identifican a través de su carnet de identidad.
- BSD_DONANTE_BAJAS: datos de las donaciones que han sido dadas de baja por una causa específica, estas se identifican a través del historial clínico y el código de las causas de bajas.
- BSD_DONANTE_CAUSAS: datos de las donaciones que fueron rechazadas, las cuales se identifican por el historial clínico y el código de las causas de rechazo.
- BSD_CAUSA_INV: datos de las causas de invalidez de los donantes, estas se identifican a través de un código de invalidez.
- BSC_BAJAS: datos de las causas de baja de las donaciones, se identifican a través de un código de baja.
- BSC_TIPO_SANGUINEO: datos del grupo sanguíneo de los donantes, estas se identifican a través de un código de tipo sanguíneo.
- BSC_BOLSAS: datos de las bolsas de sangre, las cuales se identifican por el historial clínico y el tipo de composición.
- BSC_COMPON_TIPO: datos de composición de la sangre, esta se identifica por el tipo de composición y el código de tipo sanguíneo.

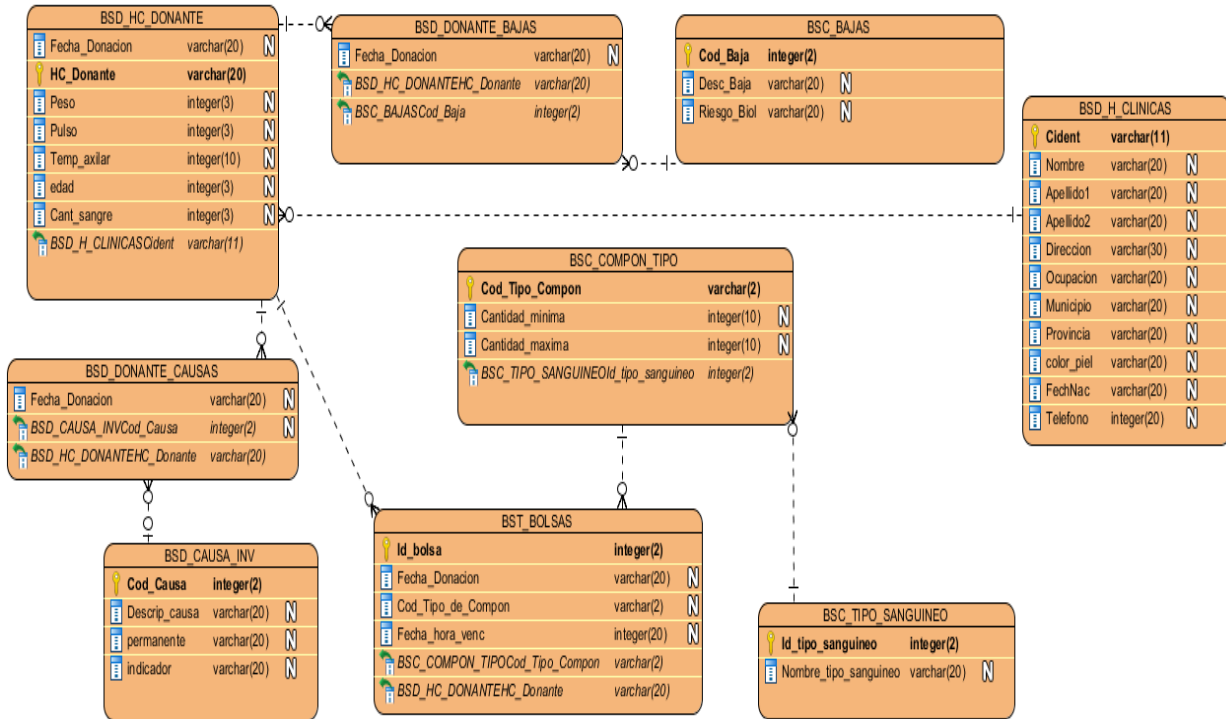


Figura. 1. Modelo físico de la base de datos

Principios de diseño

La interfaz cuenta con un diseño simple, el cual posee una barra de navegación por la cual acceder a los diferentes servicios de la aplicación web. Esta utiliza dependencias de Bootstrap4 donde se ejecutan códigos CSS que dan forma a la barra de navegación y permite tener un diseño agradable a la vista, está centrado en la generación de informes con los listados de información requeridos por el usuario.

Se aprecia un diseño integrado por un menú de opciones en la parte central superior que permite al usuario el acceso a todas las funcionalidades en todo momento una vez iniciada la sesión. Predomina el color azul claro y el color blanco de fondo, además de un banner con la imagen del frente del centro del banco de sangre Cienfuegos. La letra utilizada se encuentra en colores oscuros sobre los fondos claros (figura 4). La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de formularios. Los mensajes de error son pequeños, pero se enmarcan y resaltan.



Galen Lab



Estadísticas

Cantidad de donantes	Cantidad de donantes "bajas"	Cantidad de donaciones rechazadas	Cantidad de donaciones realizadas
60441	3114	17573	268211

Figura. 2. Página de inicio

Estudio de factibilidad

Para la estimación del tiempo de desarrollo del proyecto se utilizó el análisis de puntos de función y el análisis de puntos de casos de uso. Para ello, se le asignaron "pesos" a varios factores que lo afectan. A partir de los valores asignados a estos factores, y de sus pesos, se estima el tiempo a necesitar para la culminación del proyecto. Se involucró una sola persona en todo el desarrollo de la aplicación, con un total de 1400 horas distribuidas en las actividades de análisis, diseño, programación, prueba y sobrecarga. Se concluyó que el proyecto es factible, con un costo de desarrollo de la aplicación de \$ 33250 MN, el cual representa un ahorro al centro, en un tiempo de desarrollo de aproximadamente 7 meses.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos planteados durante la ejecución del proyecto, se arriban a las siguientes conclusiones:

- Se obtuvo una especificación completa de los procesos de gestión de la información en el Banco de Sangre de Cienfuegos, y se identificaron las principales problemáticas.
- Se realizó la modelación de los procesos de la aplicación, se identificaron 6 requisitos funcionales y un único actor.
- Se diseñó un sistema informático siguiendo el flujo de trabajo de la metodología ICONIX.
- Se determinó que la investigación es factible de realizar a partir del análisis de esfuerzo y costos realizado, lo que resultó en que tendría un tiempo de desarrollo de aproximadamente 7 meses.

- Se implementó la aplicación propuesta para el Banco de sangre de Cienfuegos.

LIMITACIONES Y ESTUDIOS FUTUROS

La principal limitación del trabajo está dada por su carácter descriptivo. Los autores en un próximo trabajo determinarán el impacto social de la aplicación del software diseñado en la gestión de donación en el Banco de Sangre de Cienfuegos.

RECONOCIMIENTO

Las autoras agradecen el apoyo brindado por los colegas de la Universidad de Cienfuegos y Banco de Sangre de Cienfuegos.

CONTRIBUCIÓN DE LOS COAUTORES

Coautoras	Contribución
Richard Darian Sánchez Rivero	Determinación del tema y objetivo del estudio. Elaboración de la estrategia de trabajo. Modelación del software. Redacción del ensayo.
Andy José García García	Localización, recuperación y selección de los materiales bibliográficos. Estudio, interpretación y síntesis de los textos. Participación en la redacción del ensayo.
David Lorenzo Calles	Estudio, interpretación crítica y resumen de los textos. Aplicación de la norma APA. Revisión final del ensayo.

REFERENCIAS

- Albo Castro, M. M., & Coca Bergolla, Y. (2020). Importancia de la calidad de la distribución GNU/Linux Nova para la informatización del sistema de salud de Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(4), 1-15. <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/149788>
- Code.VisualStudio.Com. (2022). *Documentation for Visual Studio Code*. Code.VisualStudio.Com. <https://code.visualstudio.com/docs>
- Contreras, D. M., & Martínez, M. C. (2015). Medicina transfusional en el siglo XXI. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(6), 726-743.
- Del Pino Sarduy, J. A., & Fernández Álvarez, D. (2021). GPLAN: Sistema Informático para la gestión de los Planes de Desarrollo Individual. *Sociedad & Tecnología*, 4(1), 23-30. <https://doi.org/10.51247/st.v4i1.72>
- Domínguez Fabars, A. (2020). Evaluación de Medinat, software educativo para la medicina natural. *Revista Edumed Holguín 2020*.
- Espinosa Palenque, A. R., Mazaira Fernández, J. L., Medina Martínez, O. D., & Pérez de Armas, M. (2019). Sistema Informático para Gestionar Información del Claustro de Programas Académicos de la Educación Superior en Cuba. *Sociedad & Tecnología*, 2(1), 40-50. <https://doi.org/10.51247/st.v2i1.29>

- Fernández León, E. (2022). *Desarrollo de un sistema web de historias clínicas electrónicas para mejorar la gestión en el proceso de consultas ambulatorias del hospital Belén de Lambayeque*. [Tesis de grado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Chiclayo. URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/4532>
- Fernández Marín, M., González Tolmo, D., & Valdés Díaz, A. (2012). Sistema automatizado para la gestión del programa de control sanitario internacional de Cuba. *RCIM Jun 4(1)*, 17-30.
- Galeano Zaldívar, L., & Esquenazi Borrego, A. (2019). El sistema de salud cubano: una mirada a su forma de financiamiento. *Economía y Desarrollo*, 162(2).
- Gutiérrez Vera, D., Chávez Meza, G. A., Santizo Pitto, N. M., García Savon, Y., Morasen Robles, E., & Duany Osoria, L. (2020). Habilidades informacionales en el uso del Galen Clínicas con enfoque en Sistemas de Información en Salud. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 11(1), 49-56.
- Infomed. (2022). *Medicina transfusional*. instituciones.sld.cu. <https://instituciones.sld.cu/ihi/medicina-transfusional/#:~:text=Las%20transfusiones%20de%20sangre%20y,procedimientos%20m%C3%A9dicos%20y%20quir%C3%BArgicos%20complejos>
- Labrador Falero, D., Rodríguez Fuego, M., Tellería Prieto, M., Mato González, A., & Oliva Orda, L. (2016). Diseño del software de gestión "Medical Records Orthodont-Soft" . *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 20 (5).
- Linares Río, M., Cruz, D., González, N., et al. (2015). El diseño de software desde la asignatura Ingeniería de Software en la formación del profesional de Licenciatura en Tecnología de la Salud en la especialidad de Sistemas de Información en Salud. *Convención Internacional de Salud*.
- Linares Río, M., González Collera, L., Aleas Díaz, M., Mena Lorenzo, L., & Cruz Márquez, D., (2016). El diseño de software en la formación del profesional en Sistemas de Información en Salud. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 20(2).
- Martín García, L. (2014). *Software para la gestión informática de una clínica dental*. España: Universidad Pontificia Comillas. [Tesis de grado, Escuela Técnica Superior de Ingeniería]. <http://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/4e67738c45c7b.pdf>
- Morales Ordinola, A. (2019). *Análisis y diseño de un sistema de gestión de historias clínicas para pacientes del Centro de salud Pachitea*, Piura. [Tesis de grado, Universidad de Piura, Perú]. URI: <https://hdl.handle.net/11042/4050>
- Otto, M., Thornton, J., & Contributors, B. (2015). Bootstrap: The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework.'. *Getbootstrap.com*.
- Perea Vásquez, L. E., & Rojas Torres, I. L. (2019). Modelos de gestión en instituciones hospitalarias. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 18(36). <https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/18-36%20%282019-1%29/54559086013/>
- Pérez Ayala, D., Hernández Castro, Y, Álvarez Osorio, C., Álvarez Sánchez, Y., & Rodríguez Fuego, M. C. (2016). Software de gestión para la Historia Clínica de Estomatología General Integral. *Rev Ciencias Médicas*, 20(6): 41-7.
- PHP. (2022). *PHP: ¿Qué es PHP? - Manual*. <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Regueira Rojas, J. J., Regueira Molina, V. A., & Toledo Rivero, V. R. (2020). Sistema informático para la gestión de la información de los ciclones tropicales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 34-41. <https://doi.org/10.51247/st.v3i2.65>

- Rosenberg, D., & Scott, K. (2001). *Applying use case driven object modeling with UML: An anotated e-commerce example*. Estados Unidos, Addison-Wesley.
- Rosenberg, D., & Stephens, M. (1999). *Use case driven object modeling with UML* (pp. 1-4). Reading: Addison-Wesley Professional.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 horas*. Editorial División Computación.
- Socarrás Benitez, D., Vega Izaguirre, L., & Afonso Artile, Y. (2021). Propuesta de nuevas funcionalidades para la gestión de la Historia Clínica Electrónica en el sistema XAVIA HIS. *Revista Cubana de Informática Médica*, 13(1). enero-junio
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de Software* (7ma ed.). Pearson educación, Madrid, España.
- Vaca Sierra, L. J. (2015). Desarrollo de un sistema informático basado en la Historia Clínica Odontológica Única para la aplicación y evaluación en consultorios privados de las Parroquias El Sagrario y San Francisco del Cantón Ibarra. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología.
<http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/handle/25000/3553>