***Sistema para la gestión de ambulancias “Los Rápidos S.A.”***

**Autores**

Calvopiña Pumadera Brayan, Chea Martillo Bethsaida Elizabeth, Chiriguaya Velez Álvaro Darío, Lino Sánchez Yermin, Peralta Peralta Arlette Dayana, Quisnancela Asadobay Oscar, Robles Pilco Sergio Joao, Zambrano Gallo Alisson Doménica.

**Resumen**

El presente trabajo surge a partir del proyecto realizado por los autores de este en la materia correspondiente a Diseño y Arquitectura de Software de la carrera Ingeniería en Software, donde se elaboró un documento de requerimientos basados en las necesidades que presentaba el caso de estudio de la empresa LOS RAPIDOS, S.A., el cual se aborda con mayor detalle en las siguientes secciones del artículo. Este trabajo tiene como objetivo exponer el desarrollo de un sistema para la gestión de ambulancias de la empresa en cuestión el cual permite automatizar las diferentes tareas realizadas antes de forma manual.

Tomando de referencia la documentación antes elaborada, partimos a realizar los análisis pertinentes en cuanto al rediseño de los diagramas de clases, paquetes y componentes, a su vez, se hace uso de la metodología Kanban para la planificación de las tareas del equipo de trabajo y se emplea el modelo de estimación COCOMO para los costes del software permitiendo elegir así la plataforma de desarrollo utilizada que en este caso es Visual Studio, C#.

Como parte de finalización del trabajo, se encuentra las conclusiones en base a las estimaciones realizadas como parte inicial del proyecto y su comparación de acuerdo con los resultados obtenidos una vez desarrollado el sistema.

**Palabras clave:** Sistema para la gestión, LOS RÁPIDOS S.A., COCOMO,C#, módulos.

**Abstract**

This article emerges due to the project that was carried out by the authors of this in the subject “Software Design and Architecture” of the Software Engineering career, where was elaborated a requirements document based on needs that present the case of study of the business “Los Rápidos S.A.” which is explained with details in the following sections of the article. This work has the objective of explaining the development of a system in order to manage the ambulances of the aforementioned company which allows automatizing the different tasks that were done manually.

Taking the previously prepared documentation as a reference, begun to carry out the corresponding analysis such as the redesign of the class diagrams, packages, and components, at the same time, the Kanban methodology was used to plan the tasks of the work team and the COCOMO estimation model was used for the software costs, thus allowing the development platform used to be chosen, which in this case was Visual Studio, C#.

As a part of the end of this article, the conclusion was found in base of the estimations before done as an initial part of the project and the comparison according with the results obtained once the system has been developed.

Keywords: Management system, Los Rápidos S.A., COCOMO, C#, modules

1. **Introducción**

Actualmente, la mayor parte de las empresas cuentan con su propio sistema para gestionar los diferentes procesos que conlleva el manejo de la información del negocio, tales como el registro de sus colaboradores, de sus productos y demás. El flujo de información siempre es continuo y en tiempo real y para ello, es vital aplicar un buen sistema de gestión que permita llevar el control, la planificación, organización y constancia de dichos datos para poder contar con la información oportuna en el momento de la toma de decisiones (Briceño Mallma, 2016). Sin embargo, nos encontramos que, aún en plena era tecnológica, ciertas empresas no cuentan con un sistema que les permita automatizar estos procesos, como es el caso de estudio que se presenta a continuación.

La empresa LOS RAPIDOS, S.A., ofrece el servicio de traslado a enfermos gracias a una flota de ambulancias que se encargan de transportar dichos enfermos a los diferentes puntos requeridos. Estos procesos que conlleva la asignación de ambulancias y conductores de la empresa con el respectivo registro de la información de los mismos, en la actualidad se llevan de forma manual.

Ante este problema y debido al alcance del negocio obtenido, surge la necesidad de hacer uso de sistemas que permitan la automatización de los procesos y que a su vez estos se conviertan en una herramienta de apoyo para el personal a cargo de estas tareas. Este sistema va a permitir que los procesos de asignación y registro de ambulancias con sus respectivos conductores sea almacenado y actualizado de manera óptima, mediante la generación de reportes en los cuales se especifique si los conductores se encuentran disponibles para el servicio y se pueda abastecer las diferentes solicitudes por parte de los clientes que requieran el servicio, además se automatizará las actividades realizadas y servicios brindados a hospitales para posteriormente expandir el negocio de LOS RÁPIDOS S.A.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar la propuesta del desarrollo de un sistema para la gestión de ambulancia por parte de la empresa LOS RAPIDOS, S.A., que abarca desde la concepción del proyecto con la definición de las metodologías a usar, la para la planificación de los recursos y el equipo de trabajo, hasta las conclusiones y resultados obtenidos a lo largo del proceso.

El trabajo presenta la siguiente estructura de desarrollo: Como punto inicial se expone la conceptualización de los materiales y métodos a utilizar, en el que se detalla a su vez la plataforma de desarrollo utilizada para la ejecución del sistema. Luego, la explicación y análisis de estimación COCOMO Básico y COCOMO Intermedio, el cual es un modelo utilizado para la estimación de los costos de software. Siguiendo con el desarrollo del tema se expone el modelo de negocio mediante los diagramas de clases, paquetes y componentes, describiendo a su vez los módulos y componentes desarrollados como pertinentes para el sistema y finalizando con las conclusiones emergidas luego de los resultados obtenidos en el proyecto.

1. **Trabajos relacionados**

Según (Valencia De Los Rios, 2008), los sistemas de gestión para una organización pueden presentar una clasificación dependiendo su finalidad y su función. De acuerdo con su finalidad se definen según el propósito que la empresa desea alcanzar comprendiendo factores como la calidad, el medio ambiente y los riesgos. En cambio, aquellos orientados a su función definen la tarea central que cumple la empresa, relacionada con la dependencia estructural de esta como es la gestión de los costos y la información de los miembros de la empresa.

La mayoría de las empresas sea cual sea su modelo de negocio hacen uso de estos sistemas de gestión comprendiendo el uso de módulos de acuerdo con su función. Este proyecto se basó en un sistema de gestión de pedidos SGP (Rodríguez Hernanz, 2010) el cual está orientado a sistemas móviles, pero su funcionalidad está relacionada también a las de la empresa “Los Rápidos S.A.” ya que cuenta con un sistema de módulos configurables permitiendo la creación de los clientes, usuarios y por supuesto, la gestión de los pedidos, en este caso lo aplicamos para realizar nuestros módulos de ambulancias.

1. **Metodología**
   1. **Metodología Kanban**

El término japonés Kanban, fue empleado por Taiichi Onho (Toyota), para referirse al sistema de visualización empleado en los procesos de producción que coordinan en una cadena de montaje la entrega a tiempo de cada parte en el momento que se necesita, evitando sobreproducción y almacenamiento innecesario de producto. El término aplicado a la gestión ágil de proyectos se refiere a técnicas de representación visual de información para mejorar la eficiencia en la ejecución de las tareas de un proyecto. Las principales reglas de Kanban son las siguientes: visualizar el flujo de trabajo, determinar el límite de trabajo en curso y medir el tiempo en terminar una tarea (Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide, H., & Muñoz, R. 2021). Su desarrollo se implementa como muestra en la Figura 1.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 1:** Tablero usado en Metodología Kanban.

Mas, D. (2019, 5 junio) señala que estos son los principales beneficios del uso del método Kanban:

**Medición del rendimiento**. Con el método Kanban se puede medir el rendimiento de los miembros del equipo, así como detectar cualquier problema que se genere durante el transcurso de la tarea.

**Organización del flujo de trabajo**. El flujo de trabajo queda claro en cada fase del proyecto gracias a la organización de las tareas por estados y de la duración estimada que se indica para cada una de ellas. Por ello, es posible prever una cantidad de trabajo adecuada y asequible para el cumplimiento de las metas.

**Cumplir los tiempos de entrega**. Ligado al segundo punto, gracias a la organización del flujo de trabajo podremos medir y cumplir con los tiempos de entrega demandados por el cliente.

**Distribución de tareas**. Poder ver las tareas que se han hecho, las que se están haciendo y las que quedan por hacer ayuda a una correcta distribución: todo el equipo puede ver cómo va el transcurso del trabajo y saber cuál es el siguiente paso.

**Mejorar la calidad del producto**. Con buena organización y con un buen control de los tiempos, se podrán detectar posibles problemas y, por consecuencia, encontrar la solución.

**Evitar la acumulación de trabajo**. Al previsualizar todas las tareas previstas y el tiempo estimado para su cumplimiento, el equipo podrá organizarse y asignar cada trabajo sin sobrecargar.

**¿Por qué utilizar la metodología Kanban?**

Se lo utiliza porque se quiere gestionar el proyecto de una manera fluida, es decir ver el estado en que se encuentra cada tarea y tener al día a cada miembro del equipo. Además, de esta manera se puede ver el tiempo que se ha invertido en cada actividad de manera constante y así ajustar las tareas a cambios teniendo siempre en cuenta el resultado de nuestro proyecto.

* 1. **Arquitectura.**

**Patrón de diseño MVC**

La arquitectura usada en este sistema es de tres capas, fue elegida porque permite desarrollar y organizar nuestro sistema de forma modular, facilitando la realización del manejo de errores. Además, es ideal para el trabajo en equipo debido a que el desarrollo del mismo toma menos tiempo. Como consecuencia, cada capa puede tener un grupo de programadores trabajando en ellos. Este patrón es ideal para tener un código más limpio, sencillo y mantenible facilitando así las pruebas unitarias.

**Modelo:** Se implementan reglas, restricciones y acciones que permiten el manejo de entidades de dominio para que el sistema se encuentre íntegro.

**Vista:** Es la responsable de contener los componentes que dan resultado la interfaz capaz de genera lenguaje de marcado, en otras palabras, ésta contiene cualquier tipo de producto que es empleado por el usuario del sistema.

**Controlador:** Aquí, se encuentran los componentes capaces de procesar la interacción del usuario, consultar o actualizar el modelo y seleccionar las vistas apropiadas todo el tiempo.

1. **Materiales y Métodos.**
   1. **Plataforma de Desarrollo**

**Visual Studio.**

Visual Studio es un conjunto de herramientas y otras tecnologías de desarrollo de software basado en componentes para crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, permitiendo a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como aplicaciones de escritorios y aplicaciones móviles. (Joel Cantero Alfonzo, 2020)

**C#.**

C# es un lenguaje sencillo, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Su sintaxis es fácil de aprender y muy intuitiva, lo que hace que cualquier persona familiarizada con algún otro tipo de lenguaje de programación aprenda en poco tiempo a utilizarlo.

C# ha sido desarrollado por Microsoft con el objetivo de permitir a los desarrolladores crear una multitud de aplicaciones ejecutadas en .NET Framework (una tecnología que admite la compilación y ejecución de aplicaciones y servicios web XML). (Joel Cantero Alfonzo, 2020).

**Microsoft SQL Server.**

Microsoft SQL Server es la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos. Es un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado como un servidor que da servicio a otras aplicaciones de software que pueden funcionar ya sea en el mismo ordenador o en otro ordenador a través de una red (incluyendo Internet). (Parada, M. 2021, 18 noviembre)

**SAP Crystal Reports.**

SAP Crystal Reports puede ayudarlo a analizar sus datos creando informes con formato enriquecido, píxeles perfectos y varias páginas a partir de prácticamente cualquier fuente de datos, entregados en más de una docena de formatos. *(SAP Crystal Reports*. 2020)

* 1. **Estimación de COCOMO**

COCOMO (por su acrónimo del idioma inglés COnstructive COst Model) es un modelo de formulación matemática con un fuerte componente de base empírica, principalmente utilizado para estimación de costos en los proyectos de software (Garita, 2014). En este proyecto se implementaron los submodelos básicos e intermedio que, por su parte, se basan en modos de desarrollo orgánico, semi-acoplado y empotrado. En la Tabla 1 se muestran los modos de desarrollo y los valores constantes respectivos. Estos valores constantes, codificados aquí como “a”, “b”, “c” y “d”, son propuestos por el modelo COCOMO para complementar las ecuaciones de cálculo usadas en el modelo. lo cual se analizó lo siguiente:

**Tabla 1:** Valoraciones para la estimación de COCOMO Básico.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proyecto Software** | **a** | **b** | **c** | **d** |
| Orgánico | 2,40 | 1,05 | 2,50 | 0,38 |
| Semi-acoplado | 3,00 | 1,12 | 2,50 | 0,35 |
| Empotrado | 3,60 | 1,20 | 2,50 | 0,32 |

**COCOMO Básico**

1. **Estimación de la calidad de instrucción**

|  |  |
| --- | --- |
| **FD E/S** | 31 |
| **LDC** | 3720 |
| **MLDC** | 3,72 |

1. **Estimación del esfuerzo o ecuación de esfuerzo**

|  |  |
| --- | --- |
| **ESF** | a\*(MLDC^e) |
| **ESF** | 9,534135691 |

1. **Estimación del tiempo de desarrollo**

|  |  |
| --- | --- |
| **TDES** | C\*(ESF ^ d) |
| **TDES** | 5,889343879 |

1. **Estimación del personal necesario**

|  |  |
| --- | --- |
| **CP** | ESF / TDES |
| **CP** | 1,618879095 |

1. **Estimación de productividad**

|  |  |
| --- | --- |
| **P** | LDC / ESF |
| **P** | 390,1769516 |

1. **Estimación del costo**

|  |  |
| --- | --- |
| **C** | ESF \* CHM |
| **C** | $3.861,32 |
| **CHM (Costo hombre máquina)** | $405,00 |

Las ecuaciones incluidas en este artículo son las utilizadas para los submodelos básico e intermedio. Estas ecuaciones se utilizan para calcular el esfuerzo nominal en personas/mes (E), tiempo estimado en meses (T) y personal requerido (P). En el Modelo Básico de COCOMO se obtuvieron las estimaciones del costo del proyecto en función al número de las líneas de código estimadas, en este caso se obtuvo que el costo hombre máquina del proyecto es de $405.00, por lo tanto, el costo del sistema es de $3861.32. Para el desarrollo del proyecto se necesitarán de 10 personas/mes con una duración de 6 meses. Para la culminación es necesario que se trabajen un aproximado de 390.17 instrucciones /personas\_mes.

**COCOMO Intermedio**

En la Tabla 2 se muestran los multiplicadores de esfuerzo. Cada uno tiene una valoración que se clasificación en una escala de 6 valores desde “muy bajo”, “bajo”, “nominal”, “alto”, “muy alto” y “extraordinariamente alto”. A continuación, se muestra dichos valores calculados en base al proyecto en cuestión.

**Tabla 2:** Multiplicadores de esfuerzo calculados en COCOMO Intermedio.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONDUCTORES DE COSTE** | **VALORACIÓN** | | | | | |
| **Muy bajo** | **Bajo** | **Nominal** | **Alto** | **Muy alto** | **Extr. alto** |
| Fiabilidad requerida del software | 0,75 | 0,88 | 1,00 | **1,15** | 1,40 | - |
| Tamaño de la base de datos | - | 0,94 | **1,00** | 1,08 | 1,16 | - |
| Complejidad del producto | 0,70 | **0,85** | 1,00 | 1,15 | 1,30 | 1,65 |
| Restricciones del tiempo de ejecución | - | - | 1,00 | **1,11** | 1,30 | 1,66 |
| Restricciones del almacenamiento principal | - | - | **1,00** | 1,06 | 1,21 | 1,56 |
| Volatilidad de la máquina virtual | - | 0,87 | **1,00** | 1,15 | 1,30 | - |
| Tiempo de respuesta del ordenador | - | 0,87 | 1,00 | **1,07** | 1,30 | - |
| Capacidad del analista | 1,46 | 1,19 | 1,00 | **0,86** | 0,71 | - |
| Experiencia en la aplicación | 1,29 | 1,13 | 1,00 | 0,91 | **0,82** | - |
| Capacidad de los programadores | 1,42 | 1,17 | 1,00 | 0,86 | **0,70** | - |
| Experiencia en S.O. utilizado | 1,21 | 1,10 | **1,00** | 0,90 | - | - |
| Experiencia en el lenguaje de programación | 1,14 | 1,07 | 1,00 | **0,95** | - | - |
| Prácticas de programación modernas | 1,24 | 1,10 | **1,00** | 0,91 | 0,82 | - |
| Utilización de herramientas software | 1,24 | 1,10 | 1,00 | **0,91** | 0,83 | - |
| Limitaciones de planificación del proyecto | 1,23 | **1,08** | 1,00 | 1,04 | 1,10 | - |
|  |  |  |  |  | **Total** | 0,535084806 |

1. **Estimación de la calidad de instrucción**

|  |  |
| --- | --- |
| **FD E/S** | 31 |
| **LDC** | 9160,49 |
| **MLDC** | 9,16 |

1. **Coeficiente FAE**

|  |  |
| --- | --- |
| **FAE** | 0,535084806 |

1. **Estimación del esfuerzo o ecuación de esfuerzo**

|  |  |
| --- | --- |
| **ESF** | a\*(MLDC^e) \*FAE |
| **ESF** | 17,52215205 |

1. **Estimación del tiempo de desarrollo**

|  |  |
| --- | --- |
| **TDES** | C\*(ESF ^ d) |
| **TDES** | 7,421697305 |

1. **Estimación de productividad**

|  |  |
| --- | --- |
| **P** | LDC / ESF |
| **P** | 522,7950385 |

1. **Estimación del personal necesario**

|  |  |
| --- | --- |
| **CP** | ESF/TDES |
| **CP** | 2,360935959 |

En el modelo intermedio de COCOMO hemos obtenido un factor de ajuste del esfuerzo de 0,53. Para la realización del proyecto se necesitan 17 personas/mes en un tiempo de 8 meses. Para la culminación es necesario que se trabajen un aproximado de 522,7950 LDC/personas\_mes.

1. **Diseño e Implementación**

**5.1. Fase de inicio. –**

**5.1.1. Modelado del Negocio. –**

El objetivo se basa en el desarrollo de un sistema que gestiona la información de la empresa Los Rápidos S.A por medio de la automatización de sus servicios los cuales son el ingreso, la modificación y actualización de la información, a su vez, permite visualizar y obtener reportes de esta. Principalmente, se almacena esta información en la base de datos facilitando la recuperación de esta. Siendo esta una empresa que presta servicios de transportación, el sistema permite la asignación de los conductores con las respectivas ambulancias lo que ofrece a sus clientes un transporte eficaz y esencialmente rápido con altos niveles de seguridad, basado en la excelencia desde el punto de vista tecnológico y profesional, orientado siempre en la atención de un traslado de calidad. Nuestro sistema cuenta con un tipo de usuario el cual es el usuario administrador.

El usuario administrador es aquel que contine los privilegios de disponer de las funcionalidades dichas anteriormente, podrá gestionar la información, de manera que puede actualizar, ingresar la informacion de las ambulancias y clientes quienes hacen las solicitudes del servicio de ambulancias, además, tiene la opción de crear un usuario nuevo con el fin de crear otros roles en un futuro.

**5.2. Fase de elaboración. -**

En esta segunda fase, nos centramos en los requerimientos del proyecto, es decir, los casos de uso que se presentan. Actualmente, nuestro sistema consta de un tipo de usuario llamado administrador quien es el encargado de gestionar todos los módulos.

A continuación, presentamos el caso de uso del módulo Gestión de ambulancias y en el que nuestro usuario administrador tiene permisos.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 2:** Diagrama de caso de uso del Módulo de ambulancias.

**5.3. Fase de construcción. -**

En la Figura 3. podemos observar cómo es la organización de forma jerárquica y disposición que se llevó a cabo en el sistema “Los Rápidos S.A.” para facilitar su entendimiento y controlar el acceso a cada contenido. En este sistema hacemos uso de tres paquetes: Modelo, el cual contiene las clases que establecen reglas y restricciones; Control, donde se procesa la interacción del usuario; Vista, donde se alojan las interfaces. Además, este diagrama nos ayuda a tener claro la visibilidad de cada elemento que se encuentra alojado dentro de cada paquete, en este caso los elementos son públicos.

Este diagrama muestra que los paquetes están bien estructurados por las siguientes razones:

* Es cohesivo.
* Está poco acoplado
* No está altamente anidado. (máximo 3 niveles)
* Equilibrio en la cantidad de elementos que posee. (ente 5 y 9 nodos)

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 3:** Diagrama de paquetes.

1. **Descripción del sistema**

El sistema de gestión los rápidos S.A. consta de cinco módulos los cuales son el módulo de usuarios, ambulancia, conductor, cliente y de solicitudes, mediante estos se podrá configurar las operaciones como modificar, actualizar, eliminar y crear. Como se ha mencionado anteriormente, el usuario al ingresar a este sistema deberá registrarse o en caso de estarlo, ingresar mediante su usuario y contraseña, dependiendo de los roles al momento de ingresar el sistema le dará acceso a los módulos correspondientes y a la gestión de estos. A continuación, en la Figura 4, se presenta la interfaz del menú principal que se compone de los cinco módulos.

Imagen que contiene Polígono

Descripción generada automáticamente

**Figura 4:** Interfaz del menú principal.

**6.1. Módulo de Usuarios.**

Este módulo permite tener una gran gestión de los roles de acceso concedidos a los usuarios del sistema. Además, permite el ingreso de datos necesarios para las fichas de registro de usuarios nuevos en el sistema de la empresa “Los Rápidos S.A”. Cada uno de los campos son obligatorios, el campo de foto de perfil es el único que puede ser omitido, esto queda a consideración del administrador del sistema. El campo usuario, es el nombre con el que se ingresará al software junto al campo contraseña.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 5:** Interfaz del Módulo de Usuario.

**6.2. Módulo de Cliente**

En la Figura 6, se muestra el módulo cliente que permite gestionar la información relacionada de los clientes que hacen uso del servicio de ambulancias. En él, dependiendo del rol y privilegios que tenga el usuario, registrar, consultar, modificar y eliminar estos datos.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 6:** Interfaz Módulo de Cliente.

**6.3. Módulo de Ambulancia**

Este módulo permite realizar varias acciones de organización sobre las ambulancias que utilice la empresa, es decir, su principal objetivo es mantener un control de las ambulancias y es por esto por lo que este módulo permite registrar, consultar, actualizar y eliminar las ambulancias con las que cuenta LosRapidos S.A. En la Figura 7, se muestra la interfaz del módulo.

Interfaz de usuario gráfica, Sitio web

Descripción generada automáticamente

**Figura 7:** Interfaz de Módulo de Ambulancia.

**6.4. Módulo de Conductor**

En la Figura 8, se visualiza la interfaz de este módulo el cual permite gestionar la información relacionada a el conductor, este conductor es parte de la empresa, por lo tanto, el usuario que tenga acceso a este módulo tiene el permiso de registrar, actualizar, consultar y eliminar a un conductor.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 8:** Interfaz del Módulo de Conductor.

**6.5 Módulo de Solicitudes.**

En esta parte, se puede gestionar las peticiones o solicitudes del servicio por consiguiente, los pagos de los clientes realizados a la empresa, dicha información es confidencial para ciertos usuarios por lo que, solo podrá acceder quienes tengan acceso al mismo, en este caso el gerente y la secretaria.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 9:** Interfaz del Módulo de Solicitudes.

1. **Resultados**

A lo largo del proceso de análisis, desarrollo e implementación del sistema, se pudo obtener un resultado medianamente aceptable que cumple con la mayoría de los requisitos especificados. En cuanto la estimación del proyecto mediante el método de COCOMO, se calculó un aproximado de 4.000 líneas de código lo cual fue acertado, así como la cantidad de personas para trabajar en este proyecto. Cada módulo del sistema fue controlado de manera eficaz con la finalidad de detectar fallos a tiempo y así tener un código limpio y sencillo, esto se obtuvo aplicando refactorización y la realización de pruebas unitarias implementadas los diferentes módulos.

1. **Conclusiones**

El uso de la metodología Kanban junto a la arquitectura MVC en el sistema permitió tener una mejor distribución de tareas y una mayor organización del flujo del trabajo. Con la implementación del sistema de ambulancias se pudo integrar de manera eficiente la información obtenida de los requisitos funcionales y no funcionales.

También se ha expuesto que los beneficios de la automatización que brinda este nuevo sistema ayudan a la gestión adecuada de las ambulancias de la empresa sin correr el riesgo de que exista pérdida de información importante para “Los Rápidos S.A.”. Además de que cada módulo existente en el sistema informático está de manera ordenada, lo cual facilita las consultas de las ambulancias.

Para finalizar, se recomienda continuar realizando actualizaciones en el sistema para la gestión de ambulancias, con la finalidad de incluir nuevos procesos que puedan presentarse en un futuro dentro de la empresa.

1. **Referencias**

Briceño Mallma, Y. (03 de 05 de 2016). Tesis. *Desarrollo de un sistema informático para la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Nacionales S.A.* Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro de Perú. Recuperado el 13 de 03 de 2022, de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3638/Brice%c3%b1o%20Mallma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Garita, G. (2014). Métodos analíticos y métricas de calidad del software. San José. Costa Rica: Editorial EUNED. <https://www.researchgate.net/publication/323333867_Estimacion_de_costo_de_software_Una_propuesta_de_aplicacion_pedagogica_de_COCOMO>

Joel Cantero Alfonzo, [alfonzojoel@hotmail.com](mailto:alfonzojoel@hotmail.com). (2020). *Qué es Visual Studio y Qué es C# Blog*. JC Source Code. <https://jcsourcecode.com/blog/que-es-visual-studio-y-que-es-c-sharp.html>

Mas, D. (2019, 5 junio). *Metodología Kanban: Pros y contras en la gestión de proyectos*. FHIOS Consultoría Estratégica. <https://www.fhios.es/metodologia-kanban-pros-y-contras/>

Parada, M. (2021, 18 noviembre). *Qué es SQL Server*. OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-sql-server/>

*SAP Crystal Reports | Herramientas para informes de business intelligence*. (2020). SAP. <https://www.sap.com/latinamerica/products/crystal-reports.html>

Rodríguez Hernanz, F. (12 de 09 de 2010). Tesis. *SGP: SISTEMA DE PEDIDOS*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado el 10 de 03 de 2022, de https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2013/hdl\_2072\_206893/RodriguezHernanzFranciscoR-ETIGa2009-10.pdf

Valencia De Los Rios. (11 de 03 de 2008). Tesis. *Teoría de los sistemas*. Antioquia: Universidad de Antioquia.

Garita, G. (2014). Métodos analíticos y métricas de calidad del soware. San José. Costa Rica:

Editorial EUNED.