

Sistema web para dinamizar la gestión de recursos humanos y compras en el minimarket Esperanza¹

Web system to streamline the management of human resources and purchases at Minimarket Esperanza
Sistema web para dinamizar a gestão de recursos humanos e compras no minimercado Esperanza

Pág. 1

Anahy Estrella Cruz Ulloa*², Josué Gabriel Quispe Pinillos*³, Juan Pedro Santos Fernández*⁴, Marcelino Torres Villanueva*⁵
Universidad Nacional de Trujillo*

Fecha de Recepción: 18-02-2024. Fecha de Aceptación: 29-08-2024

Autor de correspondencia: Anahy Estrella Cruz Ulloa, t053300720@unitru.edu.pe

Cómo citar:

Cruz U., A. E.; Quispe P., J. G.; Santos F., J. P. y Torres V., M. (2024). Sistema web para dinamizar la gestión de recursos humanos y compras en el minimarket Esperanza. *Revista Científica Cuadernos de Investigación*, 2, e34, 1-16. <https://cuadernosdeinvestigacion.unach.cl/index.php/rcci/article/view/e34>

Resumen

Objetivo: Este artículo tiene como objetivo implementar un Sistema Web para optimizar la gestión de recursos humanos y compras en el minimarket Esperanza mediante la metodología Scrum, integrando los subsistemas de compras y recursos humanos para mejorar la eficiencia de la gestión interna. **Metodología:** Se realizó un análisis de viabilidad económica para determinar la factibilidad del proyecto. Luego, se desarrolló el sistema aplicando la metodología Scrum, donde se definieron los tiempos de ejecución de cada sprint a partir de la estimación del product backlog. Para la programación del sistema, se utilizaron los componentes Laravel 9, PostgreSQL 16.1 y pgAdmin 4v8.2. Finalmente, se ejecutaron pruebas de rendimiento con JMeter para calcular la cantidad de usuarios simultáneos que el sistema puede soportar. **Resultados:** La integración de los subsistemas de compras y recursos humanos demostró ser esencial para agilizar los procesos internos del minimarket Esperanza, lo que resultó en una mejora significativa en la eficiencia de la gestión. **Conclusiones:** La implementación tecnológica a través de Scrum generó una operación más eficiente y ágil en el minimarket Esperanza, consolidándolo como un referente en la gestión minorista. Este proyecto resalta la importancia de la tecnología en la modernización y competitividad dentro del sector minorista.

Palabras clave: Sistema Web, Minimarket, Gestión, Compras, Recursos Humanos.

¹ Copyright: © 2024, Cruz, Quispe, Santos y Torres. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia **Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0**. Permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.

² <https://orcid.org/0009-0006-3735-8665>

³ <https://orcid.org/0009-0007-9314-3885>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-8882-9256>

⁵ <https://orcid.org/0000-0002-9797-1510>

Abstract

Objective: This article aims to implement a Web System to optimize human resources and purchasing management at the Esperanza minimarket by using the Scrum methodology, integrating the purchasing and human resources subsystems to improve the efficiency of internal management. **Methodology:** An economic feasibility analysis was conducted to determine the project's viability. Subsequently, the system was developed by applying the Scrum methodology, where the execution times of each sprint were defined based on the estimation of the product backlog. The system was programmed using Laravel 9, PostgreSQL 16.1, and pgAdmin 4v8.2. Finally, performance tests were carried out with JMeter to calculate the number of simultaneous users the system can support. **Results:** The integration of the purchasing and human resources subsystems proved to be essential in streamlining the internal processes of the Esperanza minimarket, resulting in a significant improvement in management efficiency. **Conclusions:** The technological implementation through Scrum led to a more efficient and agile operation at the Esperanza minimarket, establishing it as a benchmark in retail management. This project highlights the importance of technology in modernization and competitiveness within the retail sector.

Pág. 2

Keywords: web system, Minimarket, Management, Purchases, Human Resources.

Resumo

Objetivo: O objetivo deste artigo é implementar um sistema Web para otimizar a gestão de recursos humanos e compras no minimercado Esperanza utilizando a metodologia Scrum, integrando os subsistemas de compras e recursos humanos para melhorar a eficiência da gestão interna. **Metodologia:** Foi realizada uma análise de viabilidade econômica para determinar a viabilidade do projeto. Em seguida, o sistema foi desenvolvido aplicando a metodologia Scrum, onde os tempos de execução de cada sprint foram definidos com base na estimativa do product backlog. Para a programação do sistema, foram utilizados os seguintes componentes Laravel 9, PostgreSQL 16.1 e pgAdmin 4v8.2. Finalmente, foram efetuados testes de desempenho com o JMeter para calcular o número de utilizadores simultâneos que o sistema pode suportar. **Resultados:** A integração dos subsistemas de compras e de recursos humanos revelou-se essencial para agilizar os processos internos do minimercado Esperanza, resultando numa melhoria significativa da eficiência da gestão. **Conclusões:** A implementação tecnológica através do Scrum gerou uma operação mais eficiente e ágil no minimercado Esperanza, consolidando-o como uma referência na gestão do retalho. Este projeto evidencia a importância da tecnologia na modernização e competitividade do sector retalhista.

Palavras Chave: Sistema Web, Minimercado, Gestão, Compras, Recursos Humanos.

Introducción

En la actualidad, se ha sido testigo de un notable cambio en la forma de relacionarse, impulsado por la era digital. Esta transformación ha llevado a las empresas a adaptarse a la nueva dinámica del entorno digital, experimentando un cambio significativo debido a la digitalización. La tecnología y la digitalización desempeñan un papel fundamental en la vida cotidiana, y las empresas no son la excepción. Este proceso ha

impactado profundamente todos los aspectos de la sociedad y la economía, obligando a las organizaciones a ajustarse a los nuevos requerimientos que esto conlleva. En un mundo cada vez más digitalizado y dependiente de la tecnología, surge la necesidad de redefinir la dinámica comercial, donde la experiencia de compra, que antes se realizaba de forma física, se ha transformado en un proceso virtual.

Existen numerosas empresas que llevan a cabo sus operaciones de producción y almacenamiento de información de forma convencional. Según Sarpiri & Gandomani (2021), esto se debe a la falta de acceso a maquinaria moderna o a un sistema informático eficiente que reduzca los tiempos y optimice la gestión de procesos en la mayoría de las áreas. Una solución para la digitalización de las empresas es el uso de sistemas web, que son aplicaciones informáticas diseñadas para ejecutarse en un servidor web y a las que se accede a través de un navegador (Dada & Sanusi, 2022). Estos sistemas permiten una mayor eficiencia y flexibilidad en la gestión de operaciones, facilitando la integración de procesos y la accesibilidad de la información. Es por ello que la presencia de un sistema web es de vital importancia para la gestión de una empresa, siendo los subsistemas de compras y recursos humanos un papel crucial en la optimización de las operaciones y el impulso del rendimiento organizacional.

A menudo, los negocios buscan contar con un sistema web pues este les otorga varios beneficios, entre los cuales se puede mencionar la fácil accesibilidad al sistema a través de una computadora, ausencia de instalación pues se puede acceder a través de un navegador y acceso al mismo a través de internet (Thiele et al., 2020), por lo que para implementar el sistema web se requiere seguir una serie de pasos los cuales consisten en la obtención de requisitos, definir la arquitectura del sistema, desarrollo y pruebas. Siendo la digitalización un medio importante para las empresas en diversos factores, esta se ha convertido en un diferencial importante ante aquellas que siguen vendiendo de manera tradicional. En este contexto, la continua evolución de las prácticas y tecnologías asociadas con estos subsistemas ha marcado pautas transformadoras en la gestión empresarial. La búsqueda constante de eficiencia, la adopción de tecnologías emergentes y la adaptación a cambios socioeconómicos han impulsado la evolución de estos subsistemas hacia formas más ágiles y centradas en el valor.

La gestión de un minimarket implica una serie de actividades que requieren de una adecuada planificación, organización, dirección y control. De acuerdo con (Andrade et al., 2020), entre estas actividades se encuentran la gestión de compras y la gestión de recursos humanos, las cuales son fundamentales para el éxito del negocio.

En el ámbito de las compras, la automatización y la inteligencia artificial se han consolidado como pilares fundamentales para agilizar procesos, optimizar la toma de decisiones y fortalecer las relaciones con los proveedores. A su vez, en el subsistema de recursos humanos, la gestión del talento, la experiencia del empleado y la adaptación a las demandas del trabajo remoto han emergido como áreas cruciales de innovación (Vega et al., 2019). Estas tendencias no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también contribuyen a crear un entorno laboral más dinámico y receptivo a los cambios del mercado.

A medida que las organizaciones buscan mantenerse ágiles en un entorno empresarial dinámico, comprender la dinámica actual y las mejores prácticas en compras y recursos humanos se vuelve esencial. Esta investigación se adentrará en las últimas tendencias, desafíos y oportunidades en estos subsistemas, ofreciendo

una visión integral de cómo las empresas pueden navegar y capitalizar las innovaciones para alcanzar el éxito sostenible en el panorama empresarial actual. Por lo que se tiene como objetivo principal desarrollar un sistema web para optimizar la gestión del subsistema de compras y recursos humanos del minimarket Esperanza.

Metodología

Pág. 4

En el marco de este estudio, se ha adoptado la metodología SCRUM como enfoque principal para el desarrollo de nuestro sistema. Según Dada & Sanusi (2022), SCRUM es un marco ágil que permite la gestión de proyectos complejos mediante la colaboración y la adaptación continua. En consonancia con esta elección, se planificaron y llevaron a cabo tres *Sprints*, cada uno enfocado en un subsistema específico. Según Rokhmawati et al. (2020), un *Sprint* es un período de tiempo determinado, generalmente de una a cuatro semanas, durante el cual se realiza un trabajo específico para alcanzar un objetivo definido. La duración promedio de cada Sprint fue de tres semanas, alineándose con el *backlog* definido para cada fase. Además, Rokhmawati et al. (2020) definen el *backlog* como una lista priorizada de tareas y requisitos que deben completarse, lo que permite una mejor organización y seguimiento del progreso del proyecto.

La creación del sprint *backlog* se realizó mediante la aprobación de cada tarea por parte de los miembros del equipo Scrum. Este proceso tuvo lugar dentro del período establecido para cada *Sprint*. Además, se llevaron a cabo reuniones periódicas de Scrum para evaluar el progreso de cada conjunto de tareas en cada subsistema, de acuerdo con las prácticas recomendadas por la metodología. Al finalizar cada Sprint, se realizaron pruebas exhaustivas para evaluar el rendimiento de los desarrolladores en sus respectivos subsistemas. Con base en los resultados obtenidos, se realizaron ajustes y reasignaciones de tareas para el siguiente Sprint en cada subsistema. Esta metodología se utilizó inicialmente para la gestión de proyectos de desarrollo de *software*; sin embargo, trascendiendo sus orígenes, se ha convertido en un enfoque aplicable a una amplia gama de contextos empresariales. Es importante destacar que la metodología Scrum, al contar con roles claramente definidos, busca cumplir su propósito de entregar proyectos de *software* de manera oportuna y dentro de los límites presupuestarios (Abdelghany et al., 2019).

Al ofrecer flexibilidad para incorporar cambios en diversas fases del desarrollo, la metodología Scrum se convierte en una herramienta valiosa para enfrentar los desafíos dinámicos del entorno de desarrollo de *software*. Según Arias-Marreros et al. (2021), Scrum proporciona una estructura que fomenta la colaboración, la entrega incremental y la mejora continua.

Esta metodología permite cumplir con los requisitos del cliente, facilitando así la adaptación de la empresa a sus necesidades, a medida que estos requisitos evolucionan. La comunicación entre los *stakeholders* es fundamental en este proceso (Fitriawati & Lestari, 2018).

De acuerdo con Alfaro-Espinoza et al. (2023), al aplicar los principios y prácticas de esta metodología, podemos transformar ideas en productos de manera eficiente, lo que garantiza la satisfacción del cliente y la adaptabilidad en un entorno en constante cambio. Por otro lado, entre los materiales utilizados tenemos una laptop portátil equipada con un procesador AMD Ryzen 5 3500 3.6GHz/16MB, el cual contaba con una

memoria RAM de 8GB de 2400 MHz y almacenamiento proporcionado por un disco sólido INTEL SSD de 216GB.

Los programas utilizados fueron Laravel 9, PHP 8.2.0, Composer v2.6.6, VS Code 1.85, PostgreSQL 16.1 y pgAdmin 4v8.2. Para las reuniones virtuales, se utilizó la plataforma Google Meet, a la cual se accedía a través de los correos institucionales para la coordinación del proyecto. Para el monitoreo de los avances, se empleó la plataforma Trello.

Esta plataforma brindaba una vista general de las tareas asignadas a través de tres fases: por iniciar, en desarrollo y finalizado (Figura 1).

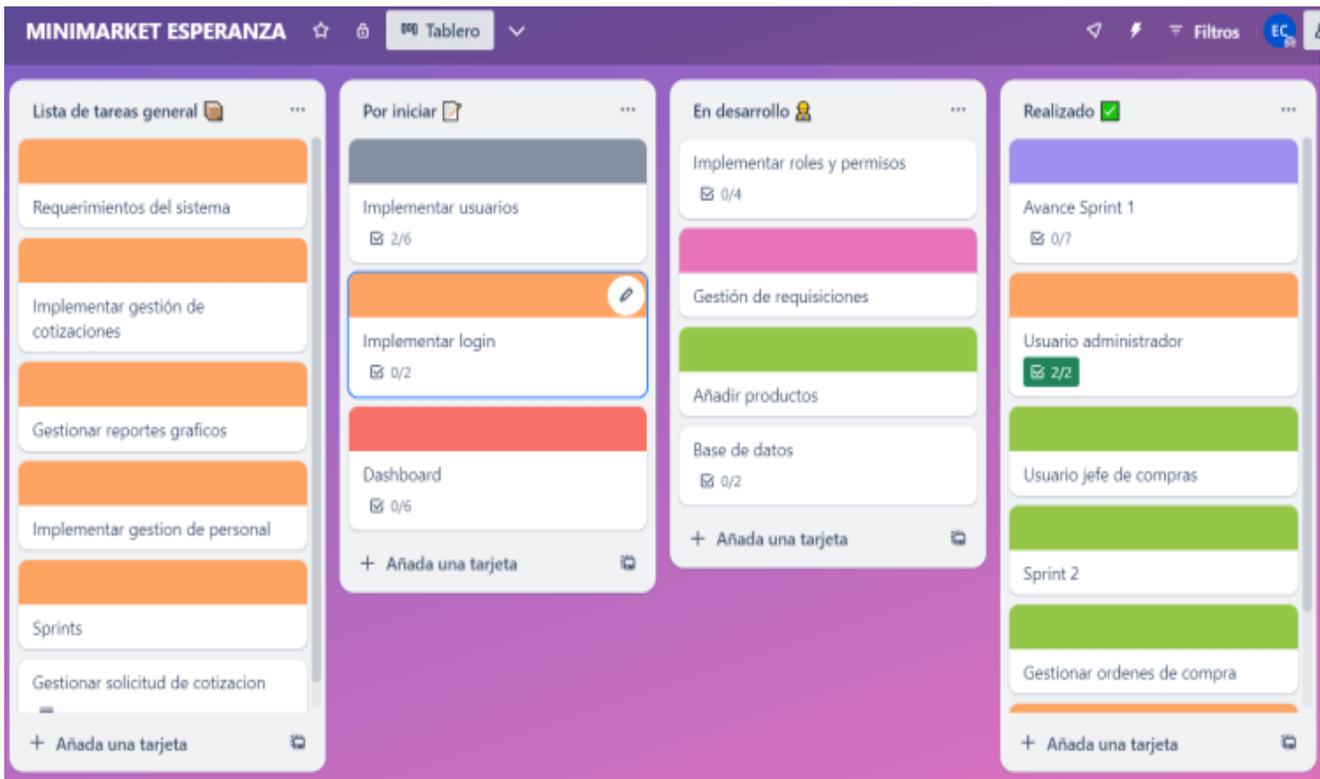


Figura 1. Planificación del proyecto en la plataforma Trello. Fuente: Elaboración propia (2024).

Como se muestra en la Figura 1, se realizó una planificación del sistema mediante el uso de un tablero el cual nos permitió automatizar tareas complejas y coordinar la gestión de tareas desde nuestro usuario de Trello.

Resultados

En el proceso de definición del *Product Backlog* para el sistema web del minimarket Esperanza, se llevó a cabo una integración de los subsistemas de compras y recursos humanos. Esta integración se presenta de manera detallada a través de las historias de usuario (Tabla 1) y que han sido identificadas como esenciales para el desarrollo y funcionamiento óptimo del sistema.

Tabla 1 - Historias de usuario

Sprint	Historia de Usuario	Descripción	Prioridad
Sprint 1	HU1	Ingresar al sistema como jefe de compras	1
	HU2	Ingresar al sistema como administrador	1
	HU3	Ingresar al sistema como gerente de rrrh	1
	HU4	Ingresar al sistema como empleado	1
	HU5	Generar usuarios del sistema	1
	HU6	Gestionar requisición	1
	HU7	Gestionar solicitud de cotización	1
Sprint 2	HU8	Gestionar orden de compra	2
	HU9	Gestionar pagos	2
	HU10	Gestionar informes de recursos humanos	2
	HU11	Gestionar búsqueda y filtro de empleados	2
	HU12	Gestionar evaluación de desempeño	2
Sprint 3	HU13	Generar reportes en PDF	3
	HU14	Generar reportes gráficos	3
	HU15	Gestionar perfiles de empleado	3
	HU16	Gestionar solicitud de vacaciones	3
	HU17	Gestionar registro de horas de trabajo	3
Sprint 4	HU18	Gestionar notificaciones y recordatorios	4
	HU19	Gestionar ausencias y licencias	4

Fuente: Elaboración propia (2024).

Además, se implementó la técnica de *Planning Poker* como proceso colaborativo durante la estimación, asignando valores en puntos de historia a cada historia de usuario (Tabla 2). Esta metodología demostró ser valiosa, ya que se consideraron diversas perspectivas, lo que permitió planificar de manera realista y gestionar el tiempo de forma efectiva. El método de puntos de historia, que utiliza la técnica de *Planning Poker* para asignar valores a cada historia, fue empleado para estimar el tiempo y el esfuerzo requeridos para las historias de usuario, como se muestra en la Tabla 3. Este enfoque colaborativo mejoró la precisión de las estimaciones, ya que se tomaron en cuenta diversas perspectivas y conocimientos dentro del equipo.

Tabla 2 - Estimación de *product backlog*.

Sprint	HU	Descripción	Size	Puntos de Historia	Tiempo [Días]
Sprint 1	HU1	Ingresar al sistema	S	2	1 1/2
	HU2	Gestionar requisición	M	3	2
	HU3	Gestionar solicitud de cotización	M	3	2
	HU4	Ingresar al sistema como administrador	L	5	3
	HU5	Ingresar al sistema como gerente de RRHH	M	3	2
	HU6	Ingresar al sistema como empleado	S	2	1 1/2
	HU7	Generar usuarios del sistema	S	2	1 1/2
Sprint 2	HU8	Gestionar orden de compra	M	3	2
	HU9	Gestionar pagos	M	3	2
	HU10	Gestionar informes de recursos humanos	L	5	3
	HU11	Gestionar búsqueda y filtro de empleados	M	3	2
	HU12	Gestionar evaluación del desempeño	M	3	2
Sprint 3	HU13	Generar reportes en PDF	S	2	1 1/2
	HU14	Generar reportes estadísticos en gráficos	S	2	1 1/2
	HU15	Gestionar perfiles de empleado	S	2	1 1/2
	HU16	Gestionar solicitud de vacaciones	S	2	1 1/2
	HU17	Gestionar registro de horas de trabajo	M	3	2
Sprint 4	HU18	Gestionar notificaciones y recordatorios	M	3	2
	HU19	Gestionar ausencias y licencias	S	2	1 1/2
Puntos de historia / Tiempo estimado (Time Boxing)				53	36

Fuente: Elaboración propia (2024).

Esta sección presenta los resultados de la creación de un sistema de control de almacén utilizando el enfoque SCRUM y describe su desarrollo en cada nivel de gestión. Según un estudio realizado por Fitriawati y Lestari (2018), la metodología Scrum es efectiva para anticipar el nivel de complejidad en el proceso de desarrollo de sistemas. De hecho, esta metodología fue utilizada con éxito en el diseño de un sistema de planificación de aprendizaje para la educación infantil, permitiendo a los educadores planificar actividades de manera sistemática, fácil y rápida.

Se realizó un análisis de rentabilidad con el fin de calcular los valores económicos del proyecto y determinar si es viable, al obtener los indicadores del VAN, B/C y TR se obtuvo los resultados que se presentan en la Tabla 1:

Tabla 3 – indicadores de análisis de rentabilidad

INDICADOR	VALOR	CONDICIÓN	ESTADO
VAN	s/ 27181,87	VAN>0	APROBADO
TIR	207,7	TIR>6%	APROBADO
B/C	4,06	B/C >1	APROBADO

Fuente: Elaboración propia (2024).

Basado en los parámetros económicos evaluados (VAN, TIR y B/C), el proyecto se muestra como una opción viable y recomendable para ser implementado. Esto se debe a que no solo genera un retorno económico superior a la inversión inicial, sino que también demuestra una rentabilidad considerablemente alta y un índice de beneficio-coste positivo.

Etapa de planificación: De acuerdo con Rokhmawati et al. (2020), en la fase de planificación, primero se analiza el problema y los factores que hacen necesario el uso de *software* para crear una solución TI.

Análisis de situación: De acuerdo con Alsaber et al. (2021), en el análisis de la información en el ámbito del control y adquisiciones de recursos humanos, se puede entender que el proceso es manual y carece de automatización y sistemas computarizados de gestión de la información.

Requisitos: Los requisitos son la base del desarrollo de *software* porque describen lo que debe hacer el software y cómo debe hacerlo. Según Gomero-Fanny et al. (2021), los requisitos se utilizan como punto de partida para el diseño, implementación, prueba y mantenimiento del software.

Diagramas: En esta etapa también se desarrollan diagramas que definen la arquitectura del sistema a construir. Este diseño permite sentar las bases para el proceso de codificación del *software*. Según Dada & Sanusi (2022), las vistas se crean utilizando especificaciones de requisitos preparadas previamente.

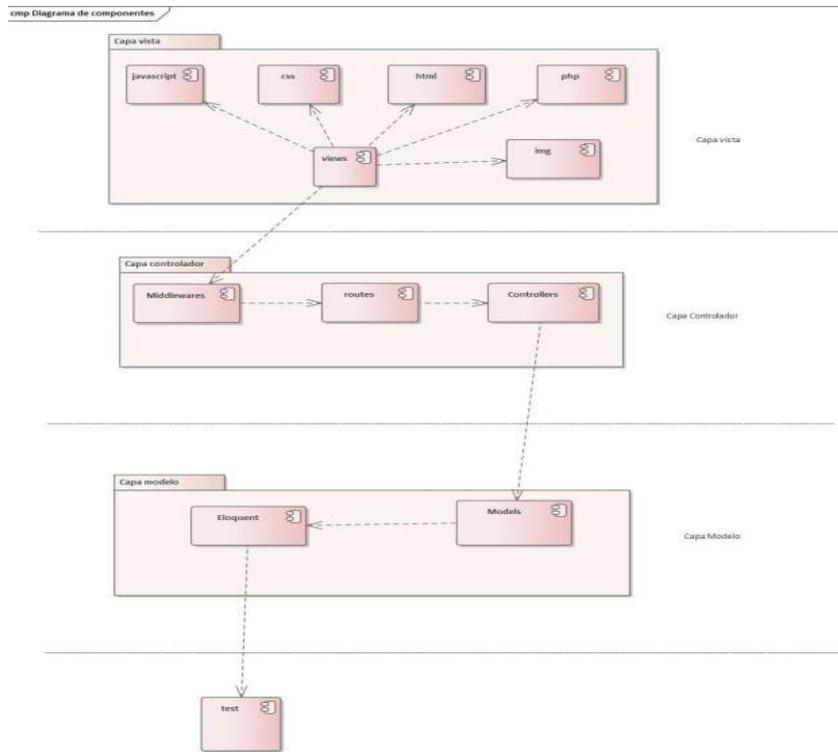


Figura 2 - Diagrama de componentes. Fuente: Elaboración propia (2024).

Como se evidencia en la Figura 2 durante el proceso de desarrollo del sistema web, se emplearon los siguientes componentes Laravel 9, PHP 8.2.0, Composer v2.6.6, VS Code 1.85, PostgreSQL 16.1 y pgAdmin 4v8.2.

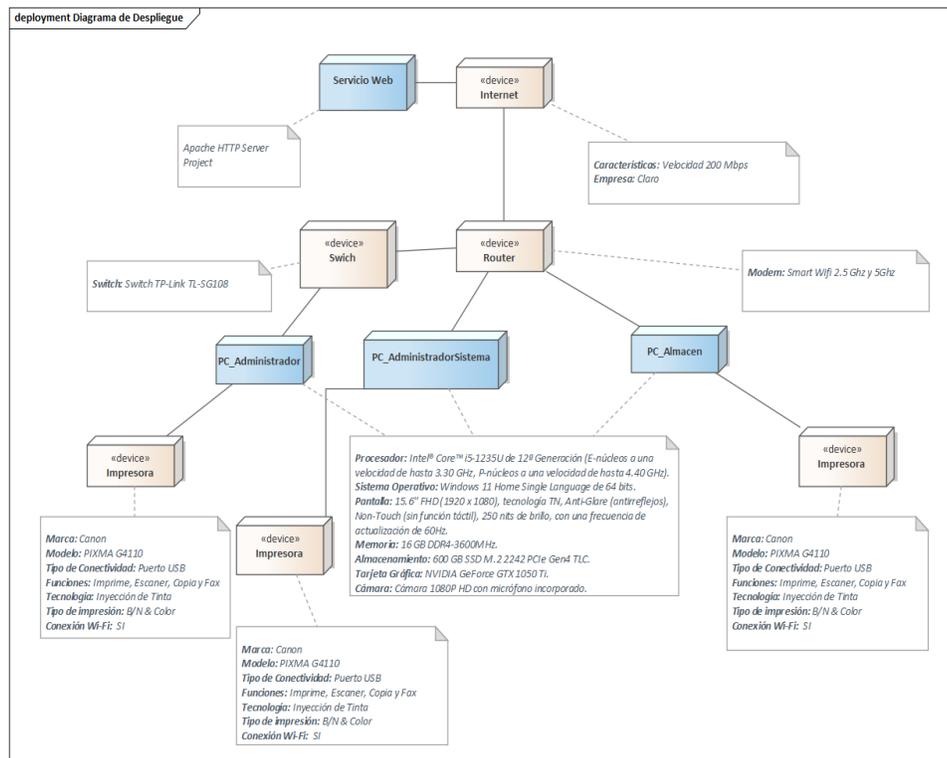


Figura 3 - Diagrama de despliegue. Fuente: Elaboración propia (2024).

Como se evidencia en la Figura 3 se muestra la relación de comunicación de los componentes del sistema, así como los nodos que los interconectan con las redes.

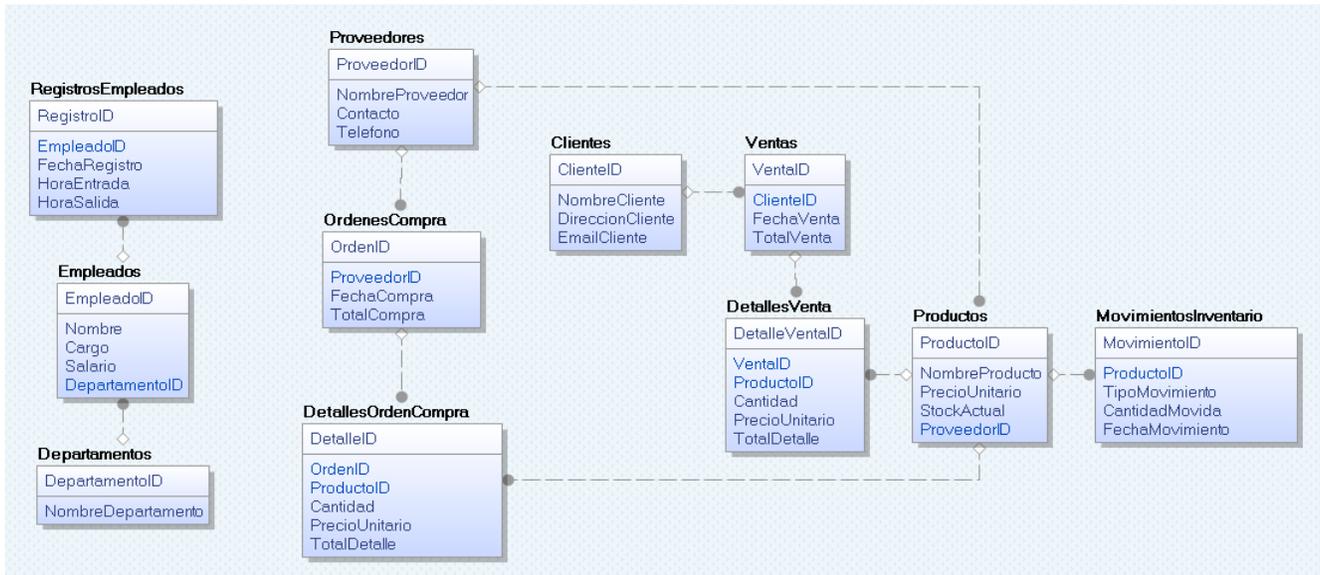


Figura 4 - Modelo de base de datos físico. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 4 muestra el modelo de base de datos físico del sistema web del minimarket Esperanza, donde se integra el subsistema de compras y recursos humanos.

Fase de desarrollo: Siguiendo a Raharjo et al. (2023), en esta etapa se realizó la asignación de roles y tareas para el desarrollo del sistema de inventarios, entre ellas la creación y gestión de la base datos y la codificación mediante lenguajes programación. Se usó la página de *planningpokeronline.com* para hacer la distinta distribución de la prioridad de los distintos requerimientos. Según Vega et al. (2019) el *planning poker* es una técnica que se usa para calcular una estimación de tiempo entre los integrantes del equipo y el esfuerzo que requiere el desarrollo del *software*.

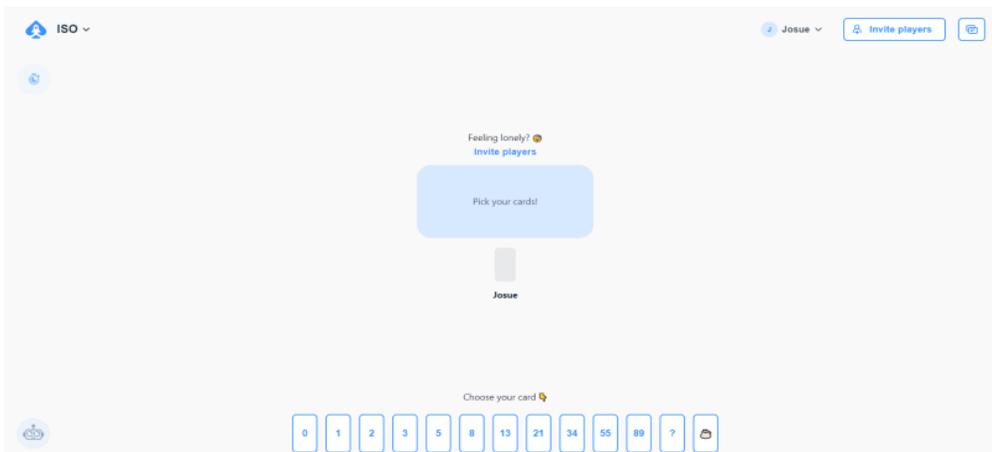


Figura 5 - Juego de Planning Poker Online. Fuente: We Agile You. (n.d.). Planning poker online.

La Figura 5 muestra el juego de *Planning Poker Online*, el cual fue utilizado para decidir el tiempo que tomaría realizar cada tarea asignada. Teniendo en cuenta todo lo anterior se procedió a desarrollar la programación de los distintos módulos del sistema.

Fase de revisión

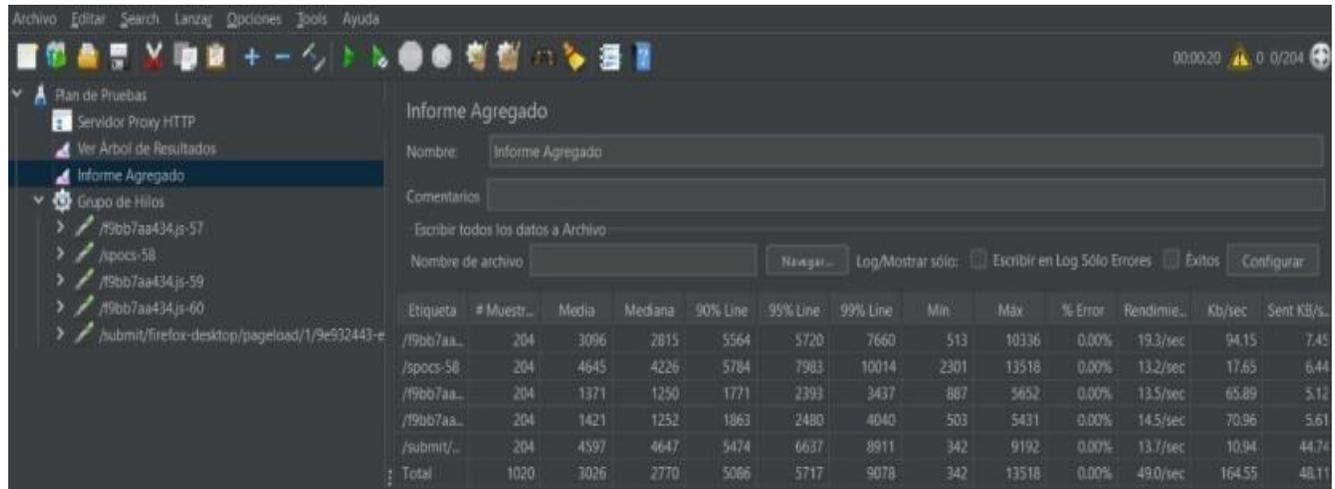


Figura 6 – Prueba de subsistema de recursos humanos en JMeter con 204 hilos. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 6 muestra la prueba de carga en JMeter con 204 hilos, que es el límite de usuarios permitidos en el subsistema de recursos humanos.

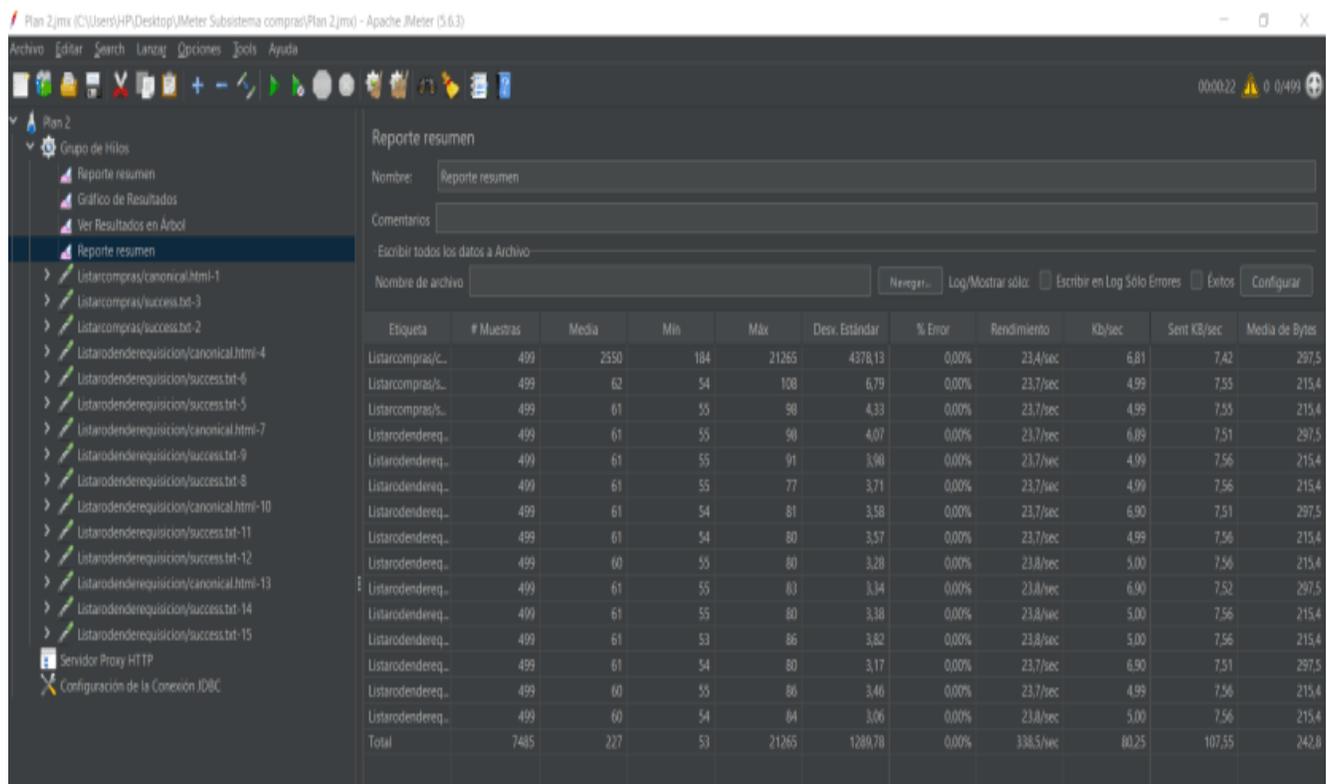


Figura 7 – Prueba de subsistema de compras en JMeter con 498 hilos. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 7 muestra la prueba de carga en JMeter con 498 hilos, que es el límite de usuarios permitidos en el subsistema de compras.



Figura 8 - Mantenedor de Convocatorias. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 8 muestra el mantenedor de convocatorias del subsistema de recursos humanos.



Figura 9 - Reportes de Solicitudes de Cotización. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 9 muestra los reportes gráficos de los productos que tiene el subsistema de compras.

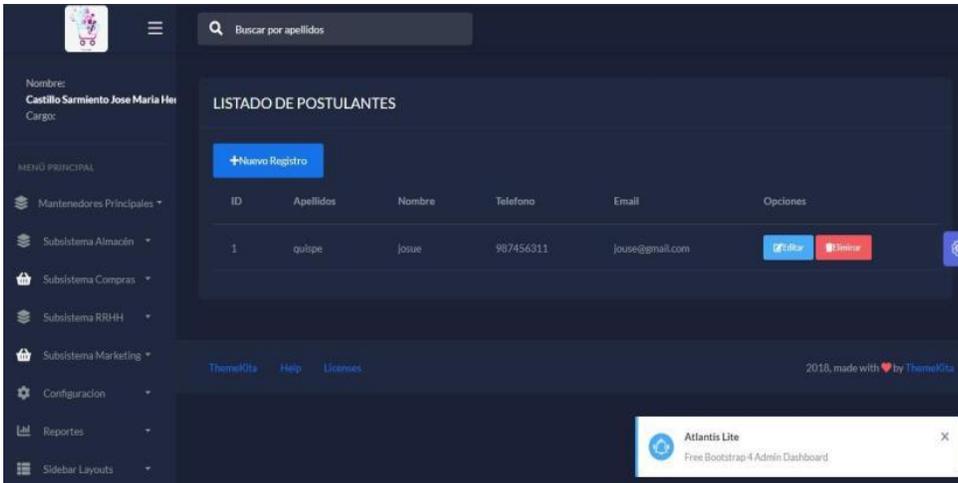


Figura 10 - Mantenedor de Postulantes. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 10 muestra el mantenedor de postulantes a las convocatorias de puestos de trabajo en el minimarket.

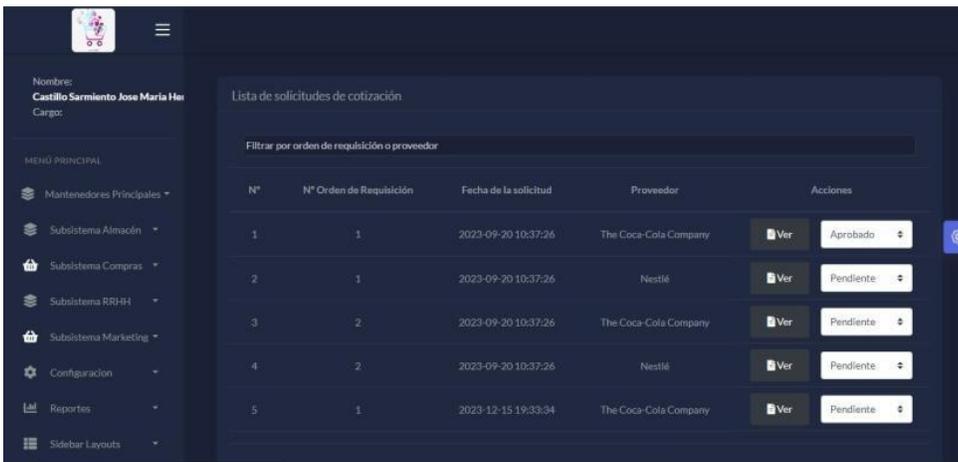


Figura 11 - Mantenedor de Solicitudes de Cotización. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 11 muestra el mantenedor de solicitudes de cotización que utiliza el sistema para enviar a sus diferentes proveedores.

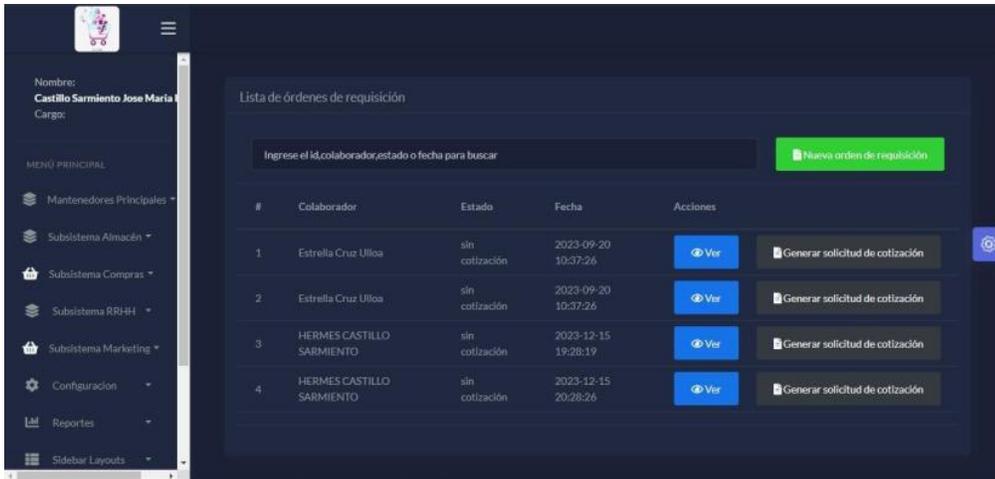


Figura12 - Mantenedor de Órdenes de Requisición. Fuente: Elaboración propia (2024).

La Figura 12 muestra el mantenedor de órdenes de requisición que utilizó el sistema para el subsistema de compras.

Discusión

En el desarrollo de este artículo, se llevó a cabo un análisis económico para determinar la viabilidad del proyecto antes de iniciar el desarrollo del sistema. Los resultados obtenidos fueron favorables, evidenciando una mejora significativa en la gestión de la empresa y un incremento en la efectividad general. Además, se realizaron pruebas de carga y estrés para calcular el límite de usuarios permitidos, estableciendo un máximo de 204 usuarios simultáneos que el sistema puede soportar.

Al comparar otros estudios relacionados, se observa cómo diferentes sistemas web han sido implementados con el objetivo de optimizar la gestión en diversos contextos, desde la educación hasta la manufactura y los servicios. Andrade et al. (2020) desarrollaron una plataforma web para el Instituto Politécnico de Bragança, que busca integrar a los estudiantes a través de programas de mentoría. Este sistema, construido con SCRUM y tecnologías como ASP.NET Core, MySQL y Angular, resalta la importancia de un enfoque de desarrollo ágil, similar a nuestro proyecto. Sin embargo, a diferencia de nuestro enfoque, que se centra en la optimización de subsistemas de compras y recursos humanos, el de Andrade et al. se orienta más hacia la integración social y académica de los estudiantes.

Por otro lado, Arias-Marreros et al. (2021), diseñaron un sistema web para optimizar los procesos logísticos y de costos en una empresa de chocolates. Este prototipo se centró en digitalizar procesos manuales, logrando una gestión más ordenada y accesible. Aunque ambos proyectos comparten el objetivo de mejorar la eficiencia operativa, el presente enfoque se diferencia al abarcar aspectos más amplios de la gestión empresarial, incluyendo la automatización de procesos en recursos humanos, lo cual es crucial para la operatividad integral de la empresa.

En el ámbito del comercio minorista, Reyes-Riveros et al. (2024), implementaron un sistema web destinado a dinamizar la gestión de inventarios y estrategias de marketing en supermercados peruanos. Utilizando

tecnologías como PHP, Node.js y Laravel, su sistema no solo mejoró la eficiencia en la gestión de inventarios, sino que también optimizó la experiencia del usuario a través de la evaluación de indicadores económicos y pruebas de carga. De manera similar, nuestro proyecto incluyó pruebas de carga y estrés, pero se enfoca más en la capacidad del sistema para manejar la demanda de usuarios en un contexto empresarial más amplio, lo que añade una capa adicional de complejidad y relevancia.

Finalmente, Paixão et al. (2023), desarrollaron un sistema para la gestión de recursos humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola. Utilizando metodologías como XP y TDD, su sistema logró automatizar procesos manuales y garantizar un control eficiente de la información. Este enfoque es comparable al nuestro, donde los análisis detallados de los subsistemas de compras y recursos humanos reflejan un interés común en la mejora de procesos críticos. Sin embargo, mientras que su sistema se centra exclusivamente en recursos humanos, nuestro proyecto busca una integración más holística de varios subsistemas, lo que podría resultar en una mejora más significativa de la operatividad general.

Conclusiones

La implementación del sistema web para el minimarket Esperanza, mediante la aplicación de la metodología Scrum, ha sido un paso crucial en la modernización y optimización de sus subsistemas de compras y recursos humanos. Esta iniciativa no solo ha mejorado la eficiencia operativa de la empresa, sino que también ha brindado una experiencia más fluida y satisfactoria tanto para los empleados como para los clientes.

Los resultados del análisis de viabilidad económica respaldan la solidez del proyecto, confirmando que las inversiones realizadas están justificadas por los beneficios esperados. El uso de tecnologías avanzadas como Laravel 9 y PostgreSQL 16.1 ha demostrado ser altamente efectivo en el desarrollo del sistema, proporcionando un entorno robusto y confiable para las operaciones del minimarket.

Además, las pruebas exhaustivas de estrés y rendimiento realizadas con JMeter han proporcionado información valiosa sobre la capacidad del sistema para manejar cargas de trabajo intensivas y el número de usuarios simultáneos que puede atender sin comprometer su rendimiento. Esta capacidad de escalabilidad garantiza que el sistema se adapte a períodos de alta demanda, resultando en una mejora significativa en la eficiencia y competitividad del minimarket.

Se recomienda a futuros investigadores enfocarse en una planificación detallada que incluya la metodología Scrum y herramientas de gestión de proyectos, como Trello. Asimismo, es fundamental llevar a cabo un análisis de viabilidad económica para verificar la rentabilidad del proyecto antes de su ejecución, así como realizar pruebas de estrés y carga utilizando tecnologías como JMeter para asegurar un funcionamiento fluido del sistema. Por último, es importante destacar la relevancia de la tecnología en la modernización de las empresas, subrayando los beneficios derivados de la integración tecnológica frente a la competencia que carece de estas innovaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

Referencias

- Abdelghany S., A.; Ramadan D., N. & Hefni, H. (2019). An agile methodology for ontology development. *International journal of intelligent engineering and systems*, 12(2), 170–181. <https://doi.org/10.22266/ijies2019.0430.17>
- Alfaro-Espinoza, A. N.; Miño-pe-Anchaya, E.; Pablo-Pachas, L. F.; Tafur-Ramírez, T. A.; Delgado, A., & Huamani, E. L. (2023). Development of a web system that allows detecting stress in young people between the ages of 18 and 23 to treat them early. *International journal on recent and innovation trends in computing and communication*, 11(5s), 36–44. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i5s.6595>
- Alsaber, L.; Al Elsheikh, E.; Aljumah, S. & Mohd J., N. S. (2021). Perspectives on the adherence to scrum rules in software project management. *Indonesian journal of electrical engineering and computer science*, 21(1), 360-366. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v21.i1.pp360-366>
- Andrade, C.; Alves, P.; Fernandes, J. E. & Coutinho, F. (2020). A web platform to support mentoring programs in higher education. *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. <https://doi.org/10.23919/cisti49556.2020.9140982>
- Arias-Marreros, R.; Nalvarte-Dionisio, K. & Andrade-Arenas, L. (2021). Design of a web system to optimize the logistics and costing processes of a chocolate manufacturing company. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications: IJACSA*, 12(8), 860-866. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2021.0120897>
- Dada, O. A., & Sanusi, I. T. (2022). The adoption of Software Engineering practices in a Scrum environment. *African Journal of Science Technology Innovation and Development*, 14(6), 1429–1446. <https://doi.org/10.1080/20421338.2021.1955431>
- Fitriawati, M. & Lestari, R. H. (2018). Design of the information system for kindergarten learning plan used scrum methodology. *IOP conference series. Materials science and engineering*, 407, 012131. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/407/1/012131>
- Gomero-Fanny, V.; Ruiz B., A. & Andrade-Arenas, L. (2021). Prototype of web system for organizations dedicated to e-commerce under the SCRUM methodology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications: IJACSA*, 12(1), 437-444. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2021.0120152>
- Paixão Do Rosário, A. F.; Martínez E., Y. & Reyes B., R. L. (2023). Sistema para la gestión de recursos humanos en el instituto nacional de estadística de Angola. *Universidad & Ciencia*, 12(3), 167-179. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8371530>
- Raharjo, T.; Purwandari, B.; Budiardjo, E. K. & Yuniarti, R. (2023). The Essence of Software Engineering Framework-based Model for an Agile Software Development Method. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(7), 802-811. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2023.0140788>
- Reyes-Riveros, A. J.; Castillo-Sarmiento, J. M. H.; Santos-Fernández, J. P.; Alcántara M., O. R. y Sánchez-Ticona, R. J. (2024). Sistema web para la dinamización de la gestión de inventario y estrategias de marketing en supermercados peruanos. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 4(2), e673. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v4i2.673>
- Rokhmawati, R. I.; Brata, A. H. & Liana, K. L. (2020). Perspective-based inspection to improve user experience aspects in SCRUM website’s development. *Proceedings of the 5th International Conference*

on Sustainable Information Engineering and Technology, 148 - 152.
<https://doi.org/10.1145/3427423.3427459>

Sarpiri, M. N. & Gandomani, T. J. (2021). A case study of using the hybrid model of scrum and six sigma in software development. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(6), 5342-5350. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i6.pp5342-5350>

Thiele, H.; Weber, S.; Reichwein, J.; Bartolo, J. A.; Tchana, Y.; Jimenez, L. & Borg, J. C. (2020). *A scrum agile integrated development framework. Proceedings of the Design Society DESIGN. Conference*, 1, 747–756. <https://doi.org/10.1017/dsd.2020.9>

Vega, C. M. C.; Vallejo, L. E. V.; Taípe, M. S. A.; Morales, D. K. V.; Kadena, E. & Cruz, R. S. V. (2019). Web Application: Enhancing birds' monitoring in Cotopaxi-Ecuador. *2019 IEEE 13th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI)*, 000095–000098. <https://doi.org/10.1109/saci46893.2019.9111621>