



Tipo de artículo: Artículos originales
Temática: Desarrollo de aplicaciones informáticas
Recibido: 12/01/2025 | Aceptado: 25/02/2025 | Publicado: 30/09/2025

Identificadores persistentes:
DOI: [10.48168/innosoft.s24.a205](https://doi.org/10.48168/innosoft.s24.a205)
ARK: [ark:/42411/s24.a205](https://nbn-resolving.org/ark:/42411/s24.a205)
PURL: [42411/s24.a205](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:org:cc:42411-s24.a205)

Sistema web de comercialización para mejorar la eficiencia y gestión logística en LAKTOMART S.A.

Web-based commercialization system to improve efficiency and logistics management at LAKTOMART S.A.

Gianfranco Vidondo Chafloc¹[[0009-0009-8756-3116](#)], Juan Rodrigo Villanueva Ramos²[[0009-0004-1246-4408](#)]*, Luis Enrique Boy Chavil³[[0000-0002-3488-2668](#)], Juan Pedro Santos Fernandez⁴[[0000-0002-8882-9256](#)]

¹Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú. t1053300221@unitru.edu.pe

²Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú. t1053300721@unitru.edu.pe

³Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú. lboy@unitru.edu.pe

⁴Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú. jsantos@unitru.edu.pe

*Autor para correspondencia: t1053300721@unitru.edu.pe

Resumen

El propósito de la investigación fue la mejora de la eficiencia y gestión logística en el área de comercio y distribución de la empresa LAKTOMART S.A. a través del desarrollo de una plataforma en línea utilizando la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC). Se adoptó un diseño preexperimental con una orientación cuantitativa y tuvo un alcance explicativo. La metodología aplicada fue el RUP (Rational Unified Process). Para la implementación de la aplicación web, se usaron HTML5, CSS3, JQuery V3.7.1, PHP V8.2.0 con el framework Laravel V10.48.180, domPDF V0.8 y MySQL V8.0.31 para la administración de bases de datos. Además, la evaluación de los indicadores económicos vinculados a los subsistemas de ventas y distribución, generaron resultados positivos que confirmaron la viabilidad económica del sistema desarrollado en cuestión. Las hipótesis fueron evaluadas utilizando los test de normalidad según Shapiro-Wilk, y se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales, como la prueba t de Student para muestras relacionadas y la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para muestras independientes, manejando un nivel de significancia del 5%. El software estadístico R fue utilizado para todas las pruebas. En base a los hallazgos se concluyó que la plataforma en línea con arquitectura MVC mejora la eficiencia y eficacia en el negocio electrónico de LAKTOMART S.A.

Palabras claves: aplicativo web, negocios, comercialización, logística, metodología RUP.

Abstract

The purpose of the research was the improvement of efficiency and logistics management in the area of commerce and distribution of the LAKTOMART S.A. company through the development of an online platform using the Model-View-Controller (MVC) architecture. A pre-experimental design was adopted with a quantitative orientation and had an explanatory scope. The methodology applied was the RUP (Rational Unified Process). For the implementation of the web application, HTML5, CSS3, JQuery V3.7.1, PHP V8.2.0 were used with the Laravel V10 framework. .48.180, domPDF V0.8 and MySQL V8.0.31 for database administration in addition, the evaluation of the economic indicators linked to the sales and distribution subsystems generated positive

results that confirmed the economic viability of the developed system in question. The hypotheses were evaluated using the Shapiro-Wilk normality tests, and inferential statistical tests were applied, such as the student's t test for related samples and the non-parametric Mann-Whitney test for independent samples, managing a significance level of. 5%. R statistical software was used for all tests. Based on the findings, it was concluded that the online platform with MVC architecture improves efficiency and effectiveness in LAKTOMART S.A.'s electronic business.

Keywords: *web app, business, marketing, logistics, RUP methodology.*

Introducción

Según [1], es fundamental que cualquier persona o entidad comprenda los principios de los sistemas de información para que utilice de manera efectiva la tecnología en el entorno empresarial. Según estos autores, los sistemas de información constituyen estructuras precisas concebidas para reunir, procesar, guardar y difundir información, con el propósito de facilitar la toma de decisiones y la gestión organizativa, destacando así su importancia en la gestión y operatividad eficiente de las organizaciones. En [2], indican que los sistemas de información utilizan computadoras, software, instrucciones, modelos de análisis, bases de datos y métodos administrativos para ayudar en la toma de decisiones. Históricamente, estos sistemas se han desarrollado dentro de cada espacio funcional con el fin de respaldar y optimizar la y efectividad operacional.

De acuerdo con [3], destacan que, en el ámbito de ventas, la información requiere dos componentes fundamentales: herramientas informáticas y habilidades para manejar la información. Mientras que las herramientas tecnológicas facilitan el acceso y procesamiento de datos, es crucial que los profesionales de ventas puedan seleccionar la información más relevante entre toda la disponible. Esta selección no solo optimiza las estrategias de ventas, sino que también mejora la capacidad de personalizar las ofertas y responder eficazmente a las necesidades del cliente. La decisión sobre qué datos utilizar y cómo aplicarlos para resolver problemas, aprender sobre el mercado y tomar decisiones estratégicas efectivas debe ser realizada por el ser humano, quien debe contar con las habilidades necesarias para interpretar y utilizar esta información.

Por otro lado, debemos considerar el tipo de arquitectura de software al desarrollar un sistema de información. El estudio [4], indican que existen diversos esquemas de arquitectura, cada uno con características específicas que les otorgan su nombre. Algunos de los patrones más relevantes incluyen el de capas, Cliente-Servidor, Maestro-Esclavo, de Tubería y Filtros, de Pizarra y el Modelo-Vista-Controlador (MVC).

En este contexto, se seleccionará el Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), dado que ofrece una escalabilidad superior para la aplicación y simplifica la integración de nuevos módulos. Adicionalmente [5], destaca que el Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) no solo resuelve problemas asociados con el uso de interfaces gráficas

en aplicaciones, sino que también facilita la definición clara de las capas en la arquitectura Cliente-Servidor.

El estudio [6], explican que el MVC divide la aplicación en tres bloques distintos: modelo, vista y controlador, teniendo un rol específico cada uno. El modelo se encarga de gestionar las representaciones genéricas de los datos manejados por el sistema; la vista es responsable de mostrar esta data a los consumidores finales, y el controlador coordina el flujo de la aplicación. En el contexto de ventas, cuando un consumidor interactúa con la plataforma mediante la vista, el controlador recibe y procesa esas peticiones. En este proceso, el controlador se comunica con el modelo para manejar la data necesaria y satisfacer la petición. Por último, cuando ya se ha procesado la solicitud, el controlador indica a la vista que muestre a data al usuario. De acuerdo con [7], señala que el MVC ha probado ser un enfoque eficiente en el sector de ventas, dado que las aplicaciones que lo adoptan proporcionan una capacidad de extensión y un mantenimiento superiores en relación con aquellas que utilizan otros esquemas de diseño.

El procesamiento de pedidos abarca todas las actividades desde que un cliente realiza y confirma un pedido hasta su distribución, incluyendo el seguimiento del estado y la gestión de cambios y devoluciones. Con el avance tecnológico y la implementación de sistemas de información, se han observado mejoras significativas en la logística de este proceso, como la automatización de tareas, la optimización del servicio al cliente y la reducción de tiempos operativos.

LAKTOMART S.A. es una empresa prominente que se especializa en la elaboración y mercadeo de productos lácteos. Con una red de distribución, LAKTOMART S.A. viene a posicionarse como una de las principales compañías en su industria, resaltando su dedicación a la calidad y la invención de sus productos. No obstante, la empresa ha enfrentado desafíos en la mejora de la eficiencia y la gestión logística en el área de comercios y repartición. Mediante encuestas realizadas al personal, se pudieron reconocer los siguientes conflictos, los cuales se analizaron para abordar las deficiencias existentes en este proceso: (1) Errores humanos por procesos manuales. (2) Falta de capacidad del sistema para manejar datos. (3) Insuficiencia en la disponibilidad de recursos. (4) Ineficiencia en la distribución de productos. (5) Inexactitud y falta de disponibilidad de la información.

Esta investigación tiene como propósito examinar la relación entre dos variables: la implementación de una plataforma web basado en la arquitectura MVC a modo de variable independiente o causal, y la eficiencia y gestión logística en el área de ventas y distribución como variable dependiente o efecto. El estudio proporciona una base teórica para futuras investigaciones, facilitando la formulación de recomendaciones y nuevas hipótesis.

El objetivo principal es elevar la eficiencia y la gestión logística en el área de Comercios y Distribución de LAKTOMART S.A. mediante la realización de una plataforma web basado en MVC.

Materiales y métodos

Metodología

Se utilizó un diseño preexperimental que consta de dos fases: un pretest y un postest. La indagación se fundamentó en medir la variable dependiente inicialmente para luego evaluar la variable independiente (pretest). Posteriormente, se realizó un cálculo de la variable sometida (postest) después de aplicar la prueba correspondiente a la variable autónoma.

Para reunir la data indispensable para la indagación, se empleó una encuesta que consistía en una ficha de recopilación de información y un cuestionario. Es importante mencionar que este cuestionario se organizó en 3 marcos y 10 interrogantes, cuya ficha se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Ficha del interrogatorio aplicado para la recopilación de información.

Característica	Descripción
Nombre:	Encuesta de satisfacción de trabajadores de LAKTOMART S.A.
Autores:	Gianfranco Vidondo Chafloc; Juan Rodrigo Villanueva Ramos.
Variable medida:	Nivel de satisfacción.
Dimensiones abordadas:	Eficiencia, disponibilidad y conformidad.
Dirigido a:	Trabajadores del área de ventas y distribución de LAKTOMART S.A.
Cantidad de preguntas:	10.
Tipo de preguntas redactadas:	Cerradas en la escala del 1 al 5, con las siguientes opciones: [1] Totalmente satisfecho. [2] Muy satisfecho. [3] Satisfecho. [4] Muy satisfecho. [5] Totalmente satisfecho.
Tiempo de aplicación:	10 minutos.

Para que el cuestionario fuera aplicado de manera correcta y tuviera validez, se recurrió a la aprobación de cuatro docentes con experiencia del departamento de Ingeniería de la Escuela de Posgrado de la UNT. Acto seguido se calculó el nivel de correlación entre los jueces utilizando el factor de correlación W de Kendall, conforme a [8], este coeficiente es útil para evaluar cuánto coinciden varios jueces o para analizar la relación entre tres o más variables. El valor de W varía entre 0 y 1, donde 1 indica un acuerdo completo y 0 muestra un desacuerdo total. Lo ideal es que el valor esté cerca de 1. Si no se logra un acuerdo significativo en la primera ronda, se pueden hacer rondas adicionales.

Se aplicó con un margen de error del 5 %, consiguiéndose un resultado positivo de 0.078 que demostraba que había concordancia entre los criterios elegidos por los expertos, además su ρ -value fue de 0.005 que cumplía con los parámetros de ser menor que 0.05.

Por otra parte, se ratificó la solidez de la encuesta a través del factor estadístico Alfa de Cronbach, con un margen error del 5 %. Según [9], este factor es la herramienta numérica más comúnmente empleada para medir la consistencia interna. Además, su valor oscila entre 0 y 1; a medida que se aproxima a 1, mayor será la confiabilidad del instrumento evaluado. El resultado obtenido fue de 0.82, lo que se considera válido por ser superior a 0.80.

Se utilizó el software estadístico R, según lo definido en [10], es un medio y lenguaje de programación que se utiliza para llevar a cabo estudios estadísticos de datos y generar gráficos.; a través del entorno de desarrollo integrado (IDE) RStudio 4.4.1., para el respectivo análisis inferencial. Los datos, según su indicador evaluado fueron los siguientes: T1 (tiempo en el registro de pedidos), T2 (tiempo en el procesamiento de envío de pedidos) y los resultados de la encuesta aplicada a 15 colaboradores (nivel de satisfacción del usuario interno). Estos datos fueron sujeto a pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk. Se optó por estas pruebas porque, como indica [11], nos dice que cuando la dimensión de la muestra es reducida (generalmente, $n \leq 50$), la prueba de Shapiro-Wilk es la más comúnmente utilizada, además, es bastante fácil de aplicar con cualquier software de estadística.

Los resultados evidenciaron que los datos de T2 y los resultados de la encuesta se ajustaron a una distribución normal, para los cuáles se les aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas y para muestras no relacionadas respectivamente, para respaldar la hipótesis que sostiene que el sistema mencionado mejora el nivel de gozo de los empleados y reduce el tiempo de procesamiento de ventas. Mientras que en el caso de los datos de T1, se demostró que no pasaban normalidad, por consiguiente, se les aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para muestras independientes.

En esta investigación se utilizó la metodología RUP para desarrollar el sitio web. El estudio [12], sostienen que esta metodología se dividió en cuatro etapas: inicio, preparación, edificación y transformación. Esta inventiva nos permitió hacer un correcto análisis y planteamiento de todos y cada uno de los componentes esenciales para nuestro sistema.

Además, en [13], afirma que el uso de la metodología RUP mejora la comunicación entre el grupo de desarrollo y el usuario, al mismo tiempo genera una documentación comprensible y minuciosa para posteriores informes del sistema, con el objetivo de manejar la tecnología y los alrededores de desarrollo de manera eficiente.

Diseño y construcción del sistema web

El sistema web se diseñó, haciendo uso de la plantilla sneat template como base para la interfaz principal. Los materiales empleados incluyeron HTML5 para la estructura básica de la página web, CSS3 para la personalización de la misma y JQuery 3.7.1 para simplificar algunas funciones. Además, se eligió a PHP 8.2.0 como lenguaje de programación, a Laravel 10.48.18 como framework, a MySQL 8.0.31 con gestor de base de datos y a domPDF 0.8 como generador de pdf para reportes para elaborar el marco de trabajo.

El diseño del sistema se hizo acorde al MVC para estructurar la aplicación dividiéndola en modelo, vista y controlador. Según [14], separa las responsabilidades, su implementación es más fácil durante el desarrollo. Además, la posibilidad de usar tantos modelos como se necesite permite que el código sea más legible y comprensible, lo que, a su vez, facilita su corrección.

Resultados y discusión

Fases de desarrollo

En esta fase, se avanzó en la creación del sistema web, cumpliendo con las tareas y cronogramas definidos. Se prestó atención a la estabilidad y funcionalidad del software, asegurando que las estructuras del sistema fueran robustas. A continuación, se proporciona una descripción detallada del diagrama de componentes del sistema desarrollado en la Figura 1.

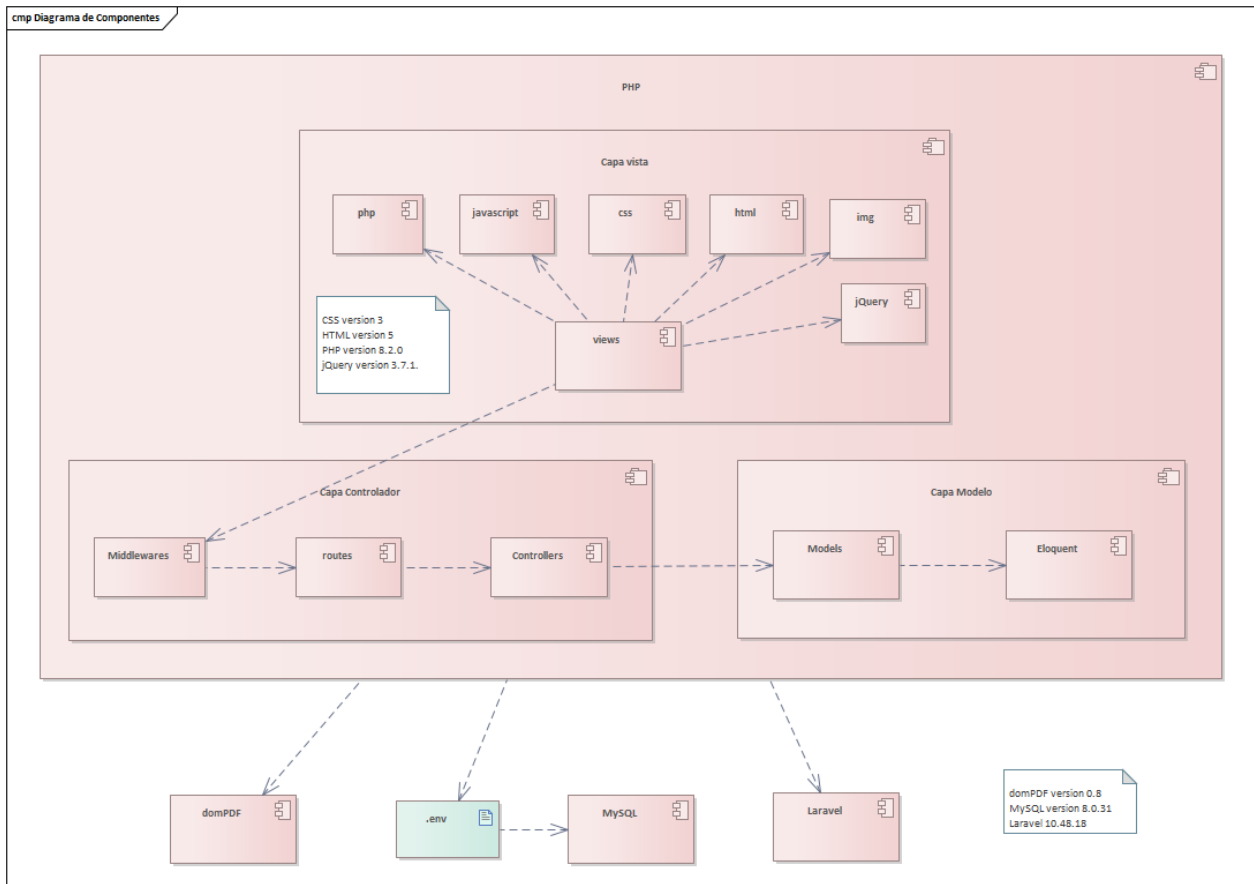


Figura 1. Diagrama de componentes del sistema

Además, el diagrama de despliegue ilustra la estructura física de un sistema informático, mostrando cómo los componentes de software (aplicaciones, bases de datos) se distribuyen en los equipos hardware (servidores, estaciones de trabajo). En este caso, se visualiza una red local que conecta diversos dispositivos, revelando la topología de la red y las interconexiones entre los componentes, como se observa en la Figura 2.

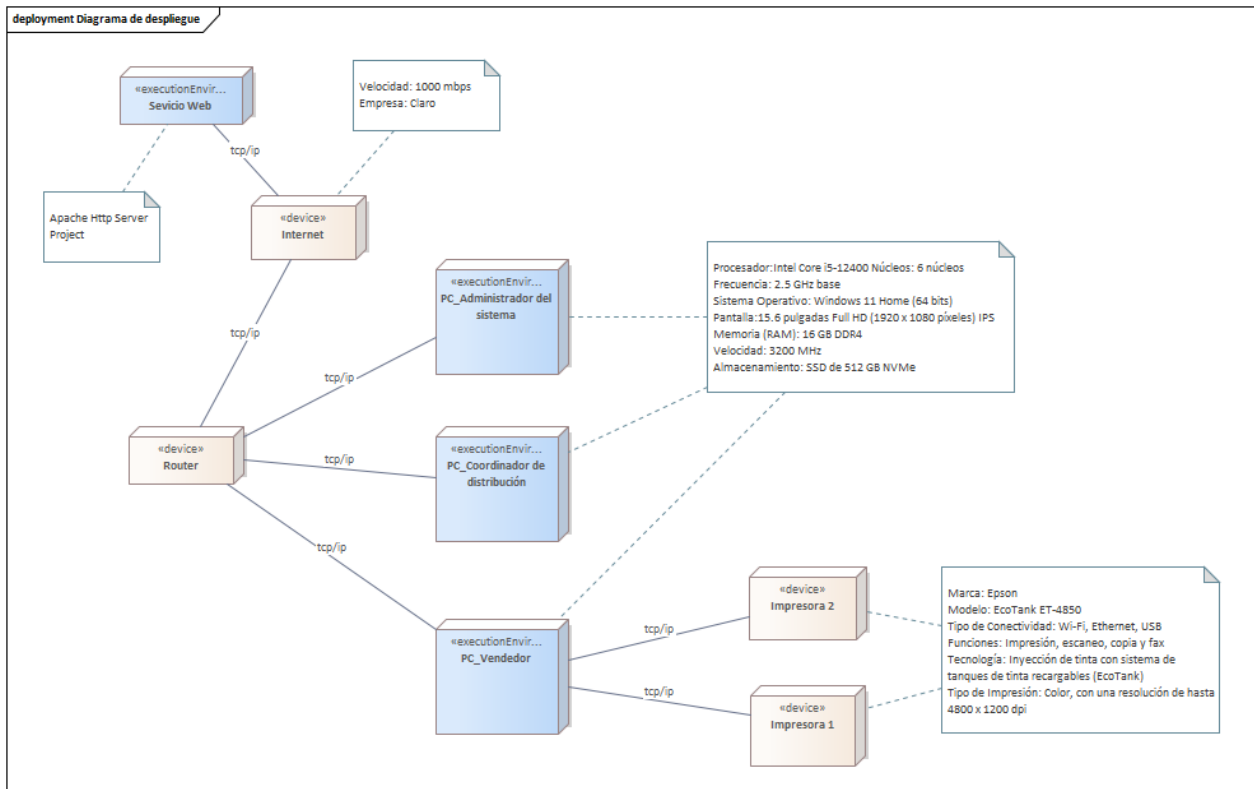


Figura 2. Diagrama de despliegue

Asimismo, se desarrolló la representación del sistema utilizando notación UML. En este contexto, se utilizaron los diagramas de casos de uso para ilustrar de manera clara el funcionamiento del sistema. A continuación, se presenta en la Figura 3 el esquema general de casos de uso, que muestra los actores y las acciones que pueden realizarse en el área de ventas y distribución.



Figura 3. Diagrama general de casos de uso

Además, se desarrolló un modelo físico de la BD, como se presenta en la Figura 4. Este modelo es fundamental ya que proporciona una representación gráfica detallada de la configuración del sistema y de las relaciones entre las diversas tablas.

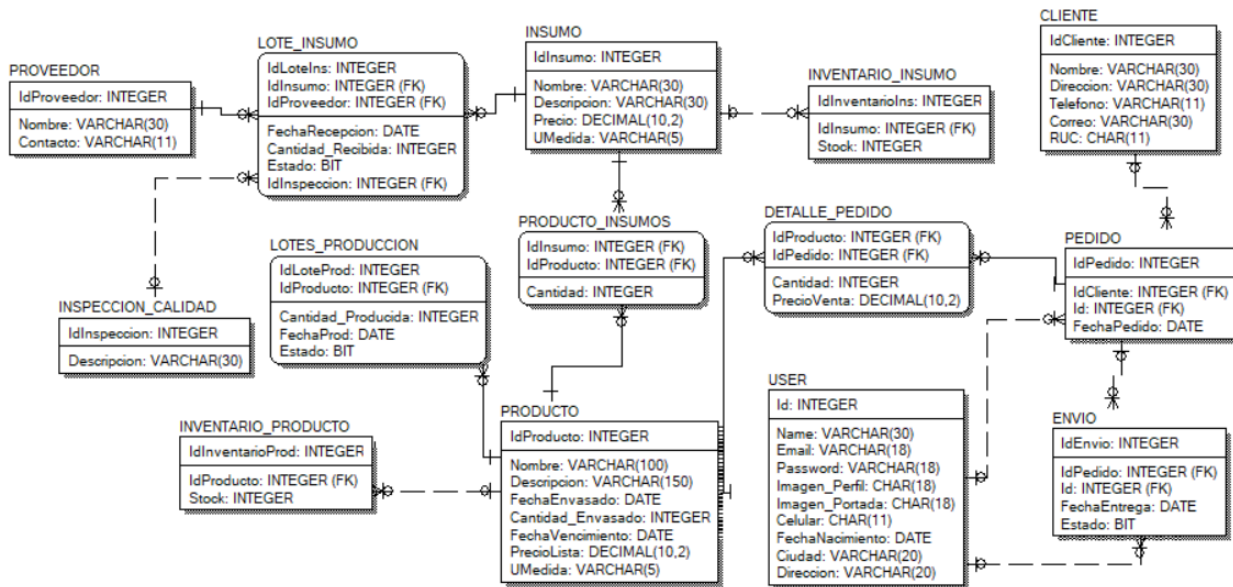


Figura 4. Modelo físico de base de datos

Funcionalidades del software

El sistema debe permitir el manejo de usuarios y permisos, posibilitando la administración de roles y accesos. Los usuarios podrán ingresar y actualizar pedidos, asignar clientes, y verificar la disponibilidad de productos en tiempo real. Además, el sistema debe registrar consultas y quejas, verificar pedidos, y actualizar el stock de manera eficiente. Se incluirá la capacidad de generar comprobantes de pago (CDP), registrar pagos y entregas, y gestionar la información de los clientes. El proceso de entrega será monitoreado, permitiendo la asignación de repartidores y el reporte de problemas. Finalmente, el sistema generará reportes gráficos de ventas y reportes de evaluación de promociones, simplificando la toma de decisiones fundamentadas en datos.

Por otro lado, el sistema debe ser altamente adaptable a la demanda, proporcionando respuestas rápidas incluso bajo condiciones de alta carga, y garantizando una capacidad robusta para manejar múltiples solicitudes de manera eficiente. Las búsquedas deben ser rápidas y eficientes, y la interfaz debe ser clara y accesible para cualquier usuario. Además, el sistema debe ser accesible y asegurar una alta disponibilidad en todo momento. Debe contar con mecanismos de recuperación ante desastres y ser capaz de seguir operando eficazmente a pesar de fallos. Finalmente, el sistema debe ser compatible con diferentes navegadores y funcionar correctamente en diversos dispositivos, asegurando una experiencia de usuario consistente y fiable.

A continuación, se muestran diversas representaciones visuales del sistema web.

La Figura 5 presenta la interfaz del mantenedor del subsistema de ventas, que permite el registro de un nuevo pedido, la búsqueda de un pedido y generar un reporte de la lista de pedidos en pdf.



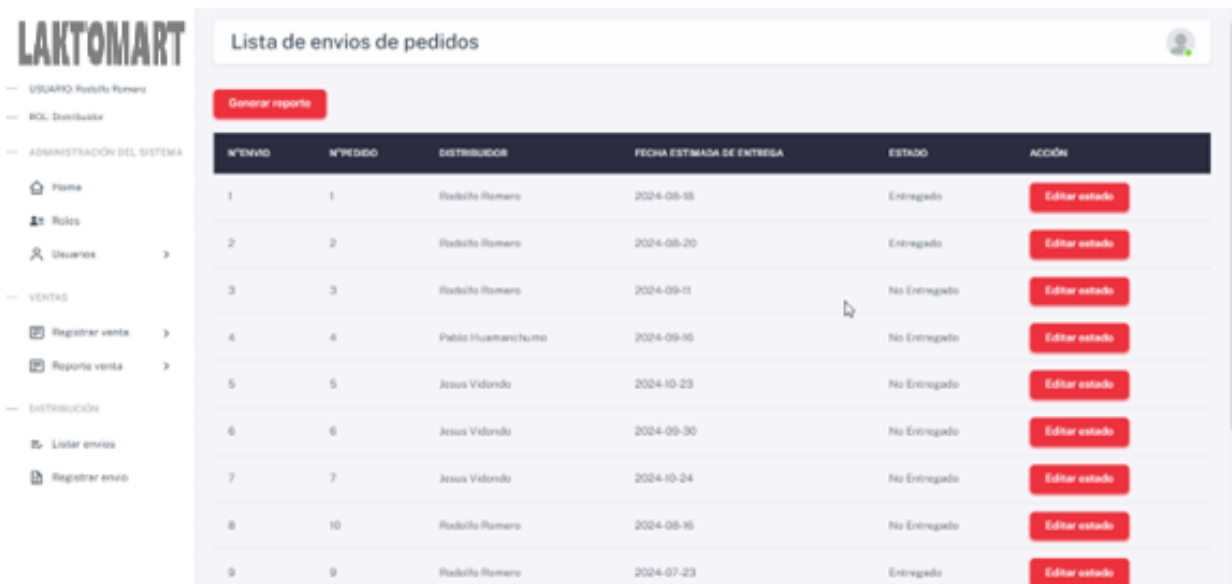
Figura 5. Interfaz de subsistema de ventas.

La Figura 6 muestra el formulario diseñado para registrar los pedidos, además de una tabla resumen de los detalles del pedido y los botones para registrar o cancelar la operación.

The screenshot shows a web interface for 'LAKTOMART' with a sidebar on the left containing navigation options like 'Home', 'Roles', 'Usuarios', 'Chat', 'Calendar', 'Kanban', 'Account Settings', 'Email', and 'Autenticación'. The main content area is titled 'Ventas / Pedidos' and 'Registrar Pedido'. It features several input fields: 'Fecha' (15/08/2024), 'No. Doc.' (00000000), 'Cliente' (dropdown), 'RUC' (input), 'Dirección' (input), 'Producto' (dropdown), 'Unidad' (input), 'Precio' (input), and 'Cantidad' (1). A green 'Agregar al carrito' button is located below the 'Cantidad' field. Below the form is a table with columns: OPCIONES, CODIGO, UNIDAD, CANTIDAD, PUENTA, and IMPORTE. At the bottom, there are 'Registrar' and 'Cancelar' buttons.

Figura 6. Formulario del registro de una nueva venta.

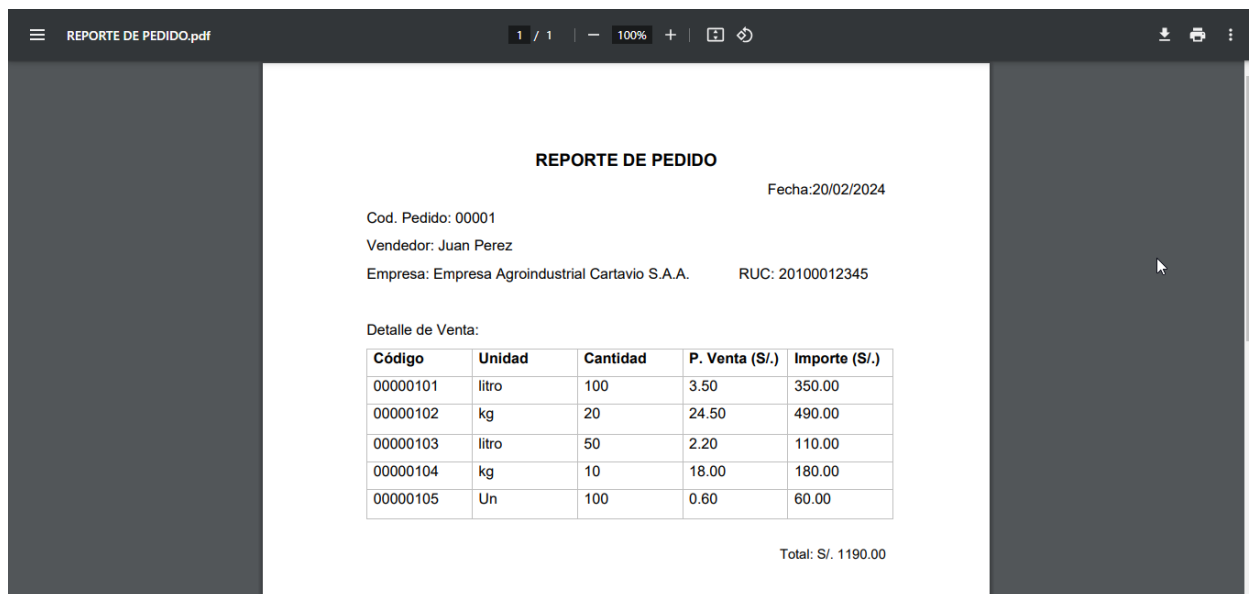
La Figura 7 presenta la interfaz del mantenedor del subsistema de distribución, que muestra la lista de envíos de los pedidos realizados por el vendedor y permite editar el estado de la entrega del pedido.



N° ENVÍO	N° PEDIDO	DISTRIBUIDOR	FECHA ESTIMADA DE ENTREGA	ESTADO	ACCIÓN
1	1	Rodolfo Romero	2024-08-18	Entregado	Editar estado
2	2	Rodolfo Romero	2024-08-20	Entregado	Editar estado
3	3	Rodolfo Romero	2024-09-01	No Entregado	Editar estado
4	4	Pablo Huamananchumo	2024-09-16	No Entregado	Editar estado
5	5	Jesus Vidondo	2024-10-23	No Entregado	Editar estado
6	6	Jesus Vidondo	2024-09-30	No Entregado	Editar estado
7	7	Jesus Vidondo	2024-10-24	No Entregado	Editar estado
8	10	Rodolfo Romero	2024-08-16	No Entregado	Editar estado
9	9	Rodolfo Romero	2024-07-23	Entregado	Editar estado

Figura 7. Interfaz de la lista de envíos.

La Figura 8 nos muestra un documento pdf generado por el sistema donde se ve un reporte de un pedido y todos sus datos principales.



The image shows a PDF viewer displaying a report titled "REPORTE DE PEDIDO". The report includes the following information:

- Fecha: 20/02/2024
- Cod. Pedido: 00001
- Vendedor: Juan Perez
- Empresa: Empresa Agroindustrial Cartavio S.A.A. RUC: 20100012345

Detalle de Venta:

Código	Unidad	Cantidad	P. Venta (S/.)	Importe (S/.)
00000101	litro	100	3.50	350.00
00000102	kg	20	24.50	490.00
00000103	litro	50	2.20	110.00
00000104	kg	10	18.00	180.00
00000105	Un	100	0.60	60.00

Total: S/. 1190.00

Figura 8. Reporte de pedido

La Figura 9 nos enseña un documento pdf generado por el sistema donde se ve un reporte del estado de los pedidos para ver cuáles ya han sido entregados y cuáles no.



Figura 9. Reporte de estados de pedidos

Indicadores económicos

Para el análisis de rentabilidad del proyecto, se calcularon las cifras expuestas en la Tabla 2 mediante el método de puntos de casos de uso, el cálculo del tiempo de desarrollo del sistema y los costos asociados para la elaboración del sistema.

Tabla 2. Datos para el estudio de rentabilidad del proyecto.

Datos	Valores
Costo de inversión	S/ 22,553.35
Costos operacionales por año	S/ 5,467.58
Beneficios por año	S/ 20,400.00
Tiempo de vida del proyecto	3 años
Tasa de interés a plazo fijo	8 %
Tasa de interés	13.5 %

Con los datos previamente mencionados, se procedió a calcular los siguientes indicadores económicos: VAN, B/C y el TIR. A continuación, se muestran los resultados obtenidos y su respectiva condición en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados de los indicadores económicos

Indicador	Valor	Condición
VAN	S/ 3,577.83	VAN ≥ 0
Beneficio / Costo	1.08	B/C ≥ 1
TIR	20.15 %	TIR $\geq 8\%$

Dado que todos los indicadores económicos cumplieron su condición respectiva, concluimos que el proyecto es rentable.

Pruebas de normalidad

Por otro lado, en el análisis de los tres indicadores, las obtenciones de la prueba de normalidad, que se revelan en la tabla 4, indican que los datos del T1 no sigue una distribución normal, ya que en el pretest el valor de ρ -value es inferior a .05. Sin embargo, los datos del T2 y los resultados de la encuesta sí siguen una distribución normal, dado que los valores de ρ -value del pretest y posttest son superiores a .05.

Tabla 4. Resultados de prueba de Shapiro-Wilk

PRUEBA DE NORMALIDAD (Shapiro-Wilk)			
Indicador 1: Tiempo en el registro de pedidos	-value	Condición	Normales
Pretest	0.02179	0.02179 ≤ 0.05	No
Posttest	0.1277	0.1277 ≥ 0.05	
Indicador 2: Tiempo en el procesamiento de envío de pedidos	-value	Condición	Normales
Pretest	0.2388	0.2388 ≥ 0.05	Si
Posttest	0.1715	0.1715 ≥ 0.05	
Indicador 3: Nivel de satisfacción del usuario interno	-value	Condición	Normales
Pretest	0.3733	0.3733 ≥ 0.05	Si
Posttest	0.886	0.886 ≥ 0.05	

Los resultados de estas pruebas revelaron que los datos referentes al tiempo en el procesamiento de envío de pedidos y al grado de satisfacción de los participantes superaron la prueba de normalidad. Por lo tanto, se utilizó una prueba t para las muestras relacionadas del T2 y para las muestras independientes del grado de satisfacción del usuario interno, con el fin de contrastar la suposición que propone que el sistema en cuestión acrecienta la satisfacción del personal. Esta conjetura fue aprobada con un grado de confianza del 95 %. De igual manera, para verificar la conjetura de que un sitio web basado en MVC reduce el tiempo de gestión de pedidos, se llevó a cabo una prueba de Mann-Whitney debido a que los datos no superaron la prueba de normalidad; esta prueba se realizó con un margen de error del 5 %. Las obtenciones se presentan en la tabla 5, que detalla los estudios de contrastación de hipótesis.

Tabla 5. Contrastación de hipótesis (margen de error 5 %)

Hipótesis	Tipo de prueba	-value	Decisión
Un sistema web basado en MVC amenora el tiempo para el registro de pedidos.	Mann Whitney	6.846e-12	Aceptar
Un sistema web basado en MVC amenora el tiempo de procesamiento de envío de pedidos.	T para datos no pareados	2.2e-16	Aceptar
Un sistema web basado en MVC acrecienta el grado de satisfacción de los trabajadores.	T para datos pareados	1.501e-07	Aceptar

Por último, la tabla 6 ofrece un resumen de las variaciones observadas entre los datos recolectados en el pretest y postest luego de la ejecución del sitio web mediante el MVC. En esta tabla, se destacan mejoras en los tiempos correspondientes a los indicadores 1 y 2, además de un aumento en el indicador 3, que evalúa la satisfacción de los participantes.

Tabla 6. Nivel de impacto

Indicador	Pretest media	Postest media	Nivel de impacto
Tiempo en el registro de pedidos	291.00	15.40	275.60
Tiempo en el procesamiento de envío de pedidos	756.67	26.37	730.30
Nivel de satisfacción del usuario interno (escala de 1-5)	3.15	4.38	1.23

A continuación, se presenta en la Figura 10 el nivel de impacto en porcentaje de cada indicador de la presente investigación

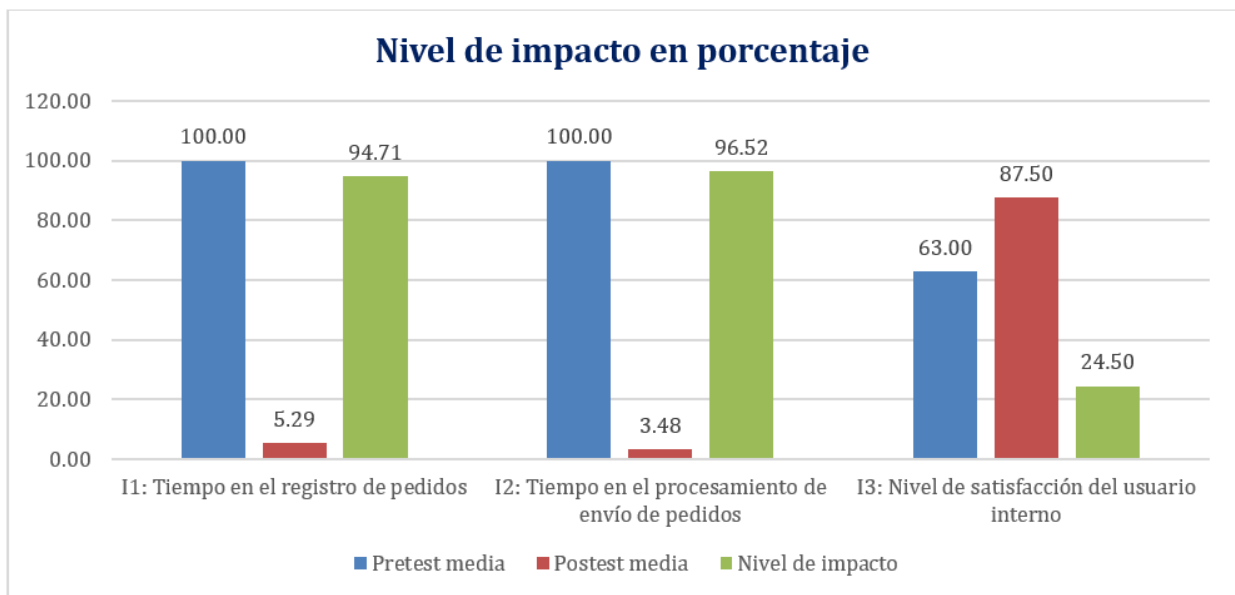


Figura 10. Nivel de impacto en porcentaje

Discusión

La implementación del sistema web con arquitectura MVC ha mostrado una mejora significativa en varios indicadores clave para la empresa LAKTOMART S.A. En términos generales, se ha logrado una reducción notable en el tiempo necesario para registrar pedidos, en comparación con los resultados obtenidos en el trabajo

de investigación [15], en el cual se elabora un sistema web para optimizar la gestión de pedidos de la empresa agrícola Viña Vieja Viña Santa Isabel S. A. C. basando sus criterios en el algoritmo AHP, donde se evidenció una reducción del 75 % aproximadamente que permitió comprobar la efectividad de su algoritmo. Tomando como punto de referencia esto, se demuestra una mayor eficiencia, debido a que se disminuyó un 94.71 %.

Asimismo, [16] construyó una aplicación web para la gestión de pedidos e inventario de una empresa artesanal utilizando servicios web restful, que, a diferencia de nosotros, se sustentó en la metodología SCRUM haciendo uso de varias herramientas de desarrollo nos mostró una reducción de tiempo de 33,36 % en el proceso de pedidos para la empresa. Ante este estudio, mostramos la eficiencia de nuestra metodología al disminuir un 96.52 % el tiempo de procesamiento de envío de pedidos.

En lo que respecta, al estudio [17] se diseñó un sistema web para la gestión de encuestas de servicio del Instituto Nacional de Estadística e Informática, que se fundamentó en la metodología UWE – UML, logrando mejorar el grado de satisfacción del usuario de 167 a 423 en base a puntuación, lo que se traduce como un incremento del 71 %, haciendo ver que la metodología tiene puntos clave que resaltan en su efectividad. Por nuestra parte, en el sistema web implementado para la empresa LAKTOMART S.A., el nivel de satisfacción se vio incrementado de 3.15 a 4.38 en la escala de Likert, lo que significa un aumento del 24.5 %.

Para futuras mejoras, se recomienda considerar la implementación de mecanismos adicionales para aumentar la flexibilidad del sistema, así como realizar evaluaciones periódicas para ajustar el rendimiento basado en la retroalimentación continua. Esto garantizará que el sistema siga siendo eficiente en un entorno empresarial en constante cambio.

Conclusiones

Con la implementación de un sistema web basado en arquitectura MVC en la empresa LAKTOMART S.A., con una confiabilidad del 95 % se llegaron a las impresiones siguientes:

1. Se acertó el tiempo para el registro de pedidos de 291.00 a 15.40 segundos, evidenciándose una disminución del 94.71 % del tiempo requerido para este proceso.
2. Se acertó el tiempo de procesamiento de envío de pedidos de 756.67 a 26.37, evidenciándose una disminución del 96.52 % del tiempo requerido para este proceso.
3. Se incrementó el nivel medio de satisfacción del usuario interno de 3.15 a 4.38, en una escala de 1 a 5, con un progreso del 24.50 %.

Se concluye que se alcanzó el objetivo general, evidenciándose que una plataforma web basado en MVC acrecienta la eficiencia y la gestión logística en el área de Comercios y Distribución de LAKTOMART S.A.

Contribución de Autoría

Gianfranco Vidondo Chafloc: [Redacción - borrador original](#). Juan Rodrigo Villanueva Ramos: [Conceptualización](#). Luis Enrique Boy Chavil: [Supervisión](#). Juan Pedro Santos Fernandez: [Validación](#).

Referencias

- [1] M. Tunque-Lizana, L. Quispe-Huaman, and T. Tunque-Dueñas, “Sistemas de información y toma de decisiones en una organización de salud: un análisis integral,” *Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú*, 2023.
- [2] D. Abrego Almazán, Y. Sánchez Tovar, and J. M. Medina Quintero, “Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales,” *Contaduría y administración*, vol. 62, no. 2, pp. 303–320, 2017.
- [3] C. A. Vega-Pérez, H. A. Grajales-Lombana, and L. A. Montoya Restrepo, “Sistemas de información: definiciones, usos y limitantes al caso de la producción ovina colombiana,” *Orinoquia*, vol. 21, no. 1, pp. 64–72, 2017.
- [4] L. F. Santiago González *et al.*, “Aplicación web basada en el patrón de arquitectura de software modelo-vista-controlador (mvc) para incrementar el desempeño académico en la asignatura de matemáticas básicas,” *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, vol. 8, no. 1, pp. 7–21, 2021.
- [5] C. A. López S., “Cómo mantener el patrón modelo vista controlador en una aplicación orientada a la web,” *Revista Inventum*, vol. 4, no. 7, pp. 72–78, 2009.
- [6] F. Enríquez *et al.*, “Impacto del patrón modelo vista controlador (mvc) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida,” *EASI: Engineering and Applied Sciences in Industry*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, 2023.
- [7] E. Bascón Pantoja, “El patrón de diseño modelo-vista-controlador (mvc) y su implementación en java swing,” *Acta Nova*, vol. 2, no. 4, pp. 493–507, 2004. [Online]. Available: <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S1683-07892004000100005>

- [8] G. Martínez Curbelo, M. E. Cortés Cortés, and A. C. Pérez Fernández, “Metodología para el análisis de correlación y concordancia en equipos de mediciones similares,” *Universidad y Sociedad*, vol. 8, no. 4, pp. 65–70, 2016.
- [9] S. F. Soler Cárdenas and L. Soler Pons, “Usos del coeficiente alfa de cronbach en el análisis de instrumentos escritos,” *Revista Médica Electrónica*, vol. 34, no. 1, pp. 01–06, 2012.
- [10] M. I. Fernández Lizana, “Advantages of r as a tool for data analysis and visualization in social sciences,” *Revista Científica de La UCSA*, vol. 7, no. 2, pp. 97–111, 2020.
- [11] M. Molina, “Análisis de normalidad. una imagen vale más que mil palabras,” *Revista Electrónica de AnestesiaR*, vol. 14, no. 12, 2023.
- [12] F. Sáenz Blanco and F. Gutiérrez Sierra, “Conformación de equipos ágiles para el desarrollo de software: revisión de la literatura,” *Dimensión Empresarial*, vol. 16, no. 2, pp. 39–54, 2017.
- [13] D. A. V. Paredes, L. C. C. Martínez, R. M. L. Bermúdez, and S. R. P. Mendoza, “Análisis de la metodología rup en el desarrollo de software académico mediante la herramienta django,” *Recimundo*, vol. 3, no. 2, pp. 964–979, 2019.
- [14] A. Pérez, “Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de software rup – msf – xp - scrum,” *Revista Inventum*, vol. 6, no. 10, pp. 64–78, 2011.
- [15] H. Cajusol and D. Lizbeth, “Sistema web para optimizar la gestión de pedidos de la empresa agrícola viña vieja viña santa isabel s. a. c,” Master’s thesis, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2018. [Online]. Available: <https://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/1600>
- [16] M. Duque, R. Rosero, and S. Piñas, “Aplicación web para la gestión de pedidos e inventario de una empresa artesanal utilizando servicios web restful,” *Revista Polo del Conocimiento*, vol. 7, no. 8, pp. 971–922, 2022.
- [17] J. J. Ajalcriña Garcia and J. D. Cruzado Cabrera, “Sistema web para la gestión de encuestas de servicio del instituto nacional de estadística e informática, ica 2022,” Master’s thesis, Universidad César Vallejo, 2022. [Online]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/110421>