

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



IMPROVEMENT PROPOSAL FOR THE REDUCTION OF TIME IN RECEPTION AND PICKING PROCESSES THROUGH SYSTEMATIZATION IN A LOGISTICS OPERATOR

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Artículo Científico

Zavaleta Leon Diego Joel

Código 20192205

Zuloeta Ortiz Mateo Alonso

Código 20193698

Asesor

Paul Angello Sanchez Soto

Lima – Perú

Junio de 2025

Propuesta Carrera Ingeniería Industrial
Título Improvement proposal for the reduction of time in reception and picking processes through systematization in a logistics operator
Autor(es) 2019398@aloe.ulima.edu.pe 20192205@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima
<p>Resumen: Dentro de la cadena de suministro, cada etapa del proceso logístico desempeña un papel vital, desde el inicio de la producción hasta la entrega del producto al cliente final. Sin embargo, la gestión del almacenamiento destaca como una de las fases más críticas. Unas prácticas de almacenamiento inadecuadas o un control deficiente de las SKU pueden acarrear importantes pérdidas económicas a una empresa.</p> <p>Este artículo científico presenta un análisis de diagnóstico de un operador logístico especializado en la distribución y almacenamiento de productos farmacéuticos. Durante la evaluación, se identificaron varios puntos débiles en los procesos de recepción y preparación de pedidos. Como resultado, se implantaron varias herramientas para mejorar la eficiencia operativa. El estudio exploró cuestiones clave como: ¿Cuáles son los factores determinantes para seleccionar un modelo de sistematización de procesos logísticos? ¿Y cuáles son las implicaciones y efectos de su implantación?</p> <p>Las herramientas elegidas incluían un sistema de gestión de almacenes (SGA), tecnología de códigos de barras, dispositivos portátiles y escáneres de anillo. Estas soluciones redujeron significativamente los tiempos de procesamiento en las actividades logísticas analizadas, lo que se tradujo en una notable mejora de la productividad. Además, la empresa aumentó su capacidad para responder a los pedidos con mayor eficacia y mantuvo un mejor control de las SKU. Estas mejoras se validaron mediante una simulación realizada con el software «Arena».</p> <p>Palabras Clave: WMS, Código de barras, handheld, picking y recepción</p> <p>Abstract: Within the supply chain, every stage of the logistics process plays a vital role—from the start of production to the delivery of the product to the final customer. However, storage management stands out as one of the most critical phases. Inadequate storage practices or poor SKU control can result in substantial financial losses for a company.</p> <p>This scientific article presents a diagnostic analysis of a logistics operator specializing in the distribution and storage of pharmaceutical products. During the evaluation, several weaknesses were identified in the reception and order picking processes. As a result, various tools were implemented to enhance operational efficiency. The study explored key questions such as: What are the determining factors for selecting a logistics process systematization model? And what are the implications and effects of its implementation?</p> <p>The chosen tools included a Warehouse Management System (WMS), barcode technology, handheld devices, and ring scanners. These solutions significantly reduced processing times in the logistics activities under review, leading to a noticeable improvement in productivity. Additionally, the company enhanced its ability to respond to orders more effectively and maintained better SKU control. These improvements were validated through a simulation conducted using the ‘Arena’ software.</p> <p>Keywords: WMS, Bar codes, HandHeld, Picking and Reception</p>
Línea de investigación IDIC – ULIMA
Área y Sub-áreas de Investigación: Supply Chain Management – Managing product flow
Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación.

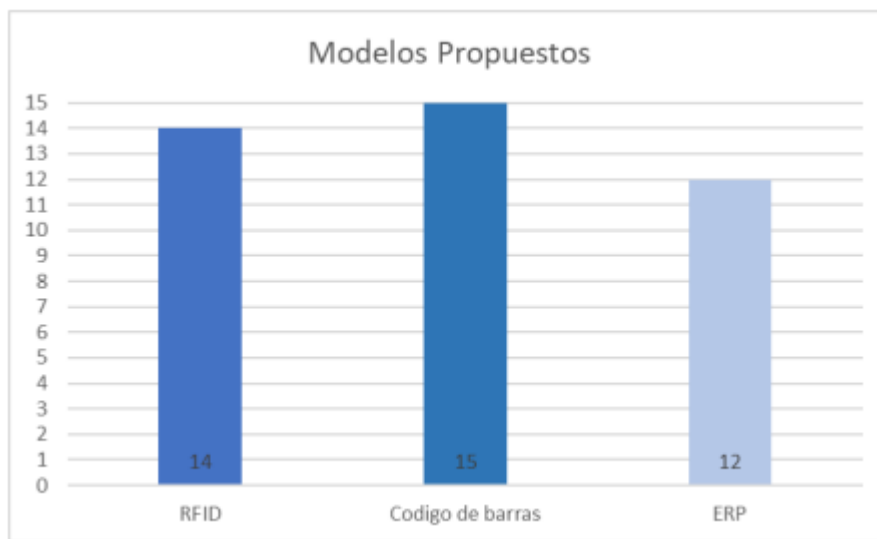
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la selección de artículos, se realizaron búsquedas en idioma inglés empleando las palabras clave: "Inventory AND warehouse", "Picking", "Reception", "Reduce AND Time" y "Systematization". Las fuentes utilizadas fueron las bases de datos **SCOPUS** y **EBSCO**. Los criterios de inclusión establecidos fueron los siguientes: artículos redactados en inglés, publicados a partir del año 2017, de acceso abierto, clasificados como *Journal Articles*, y pertenecientes a los cuartiles Q1, Q2 o Q3. Una vez identificados y seleccionados los artículos que cumplían con los criterios establecidos, se procedió a clasificarlos según el modelo de optimización aplicado en los procesos de *picking* y recepción. Como resultado, se definieron tres categorías principales: **RFID**, **código de barras** y **ERP con SGA**.

A continuación, se presenta un gráfico de barras que muestra la cantidad de artículos encontrados para cada uno de los modelos mencionados (Figura 1.1).

Figura 1.1

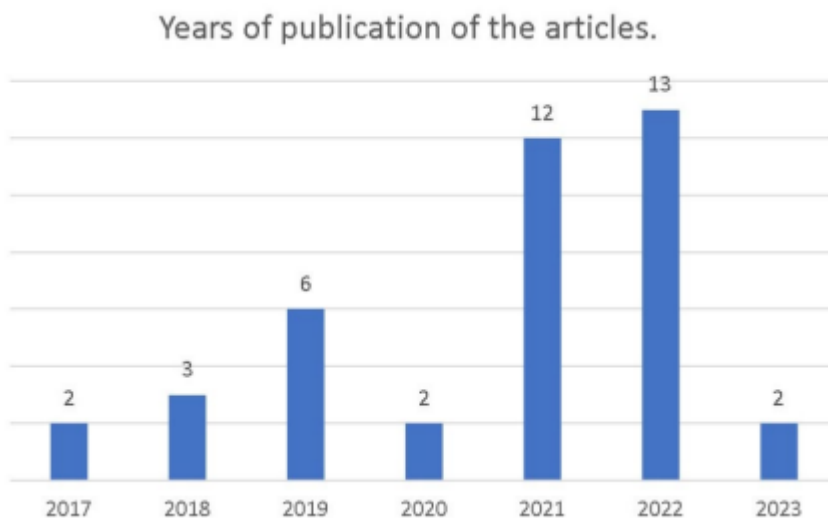
Modelos propuestos



Para la investigación, los resultados se clasificaron en dos grupos principales: 30 estudios de casos que contribuyen a la metodología y herramientas, y 10 que describen algoritmos para la optimización de inventarios. El siguiente gráfico muestra el número de artículos encontrados por año e indica que se tuvieron en cuenta los siguientes artículos (Figura 2).

Figura 1.2

Años de publicación de artículos



Además, se presenta este cuadro comparativo, en el que clasificamos los tipos de artículos utilizados en esta investigación. En

se destaca predominantemente el tipo de estudio de caso, ya que se asemeja mucho al tipo de investigación que estamos llevando a cabo (Tabla 1.1)

Tabla 1.1

Clasificación de los artículos según el tipo encontrado

Case Study	Descriptive
30	10

A continuación, se presentarán artículos que apoyan la justificación de la investigación y el contexto del problema que se aborda en ellos.

Los almacenes tradicionales son almacenes que no operan eficientemente y realizan muchas tareas manuales que causan ineficiencias (Kamali 2019). Además que Los ingresos del sector farmacéutico mundial se elevaron a 1,4 billones de dólares en 2021, y las previsiones apuntan a que podrían duplicarse en 2030 (Voumvaki, J.; Koutouzou, A, 2022).

Con este contexto previo nosotros identificamos que el problema principal de la empresa es la mala eficiencia que se tiene para desarrollar los inventarios a continuación se mostrara una tabla expresada en días al mes.

Tabla 1.2

Frecuencia de ocurrencia de actividades

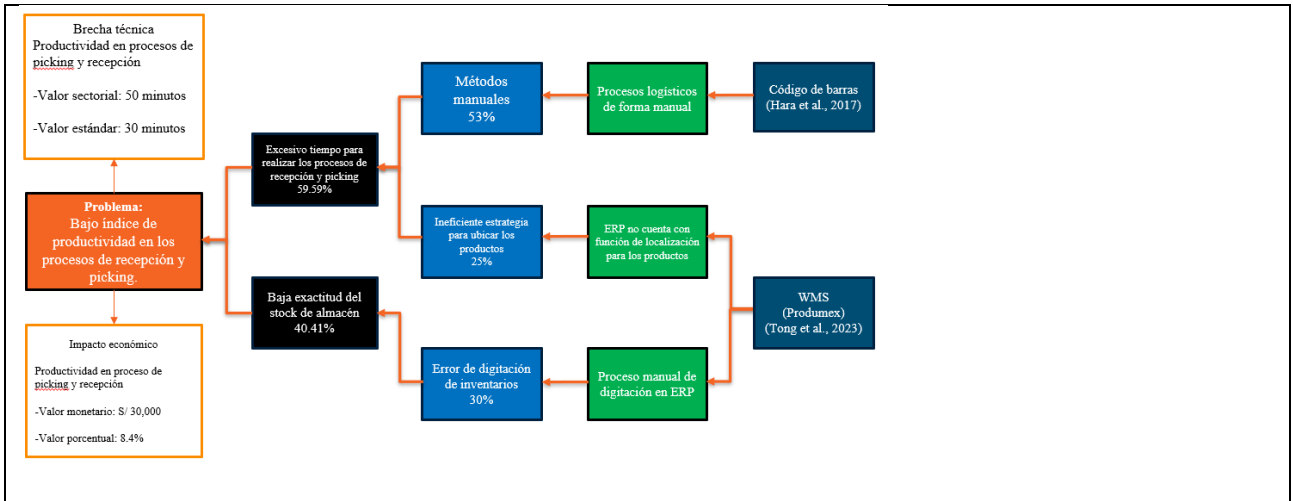
Motivo	Causa Raíz	Frecuencia	P.acumulado	Porcentaje
Excesivo Tiempo para realizar los procesos de recepción y picking	Procesos logísticos de forma manual	288	38%	38.30%
	ERP no cuenta con función de localización para los productos	264	73%	35.11%
Baja exactitud del stock de almacén	Proceso manual de digitación en ERP	200	100%	26.60%
-	Total	752	-	100%

Además de que el almacén en promedio tardaba 150 minutos en promedio para realizar el picking de un pedido y 100 minutos para el proceso de recepción, en adición a esto el %ERI estaba por debajo del 80% al nivel general del almacén.

El diagrama de Pareto es una herramienta utilizada para organizar datos de forma que se muestren de forma descendentes y asignar prioridades a cada uno de los datos, para nuestra investigación se usaron los datos mostrados en la tabla anterior para reconocer el problema que pasa más frecuentemente y se presente de una forma gráfica; además de usar el diagrama del árbol para poder encontrar la causa raíz:

Figura 1.3

Diagrama de causa raíz



OBJETIVOS

Objetivo general: Realizar una propuesta de mejora para reducir los tiempos del proceso logístico mediante la sistematización del almacén en un operador logístico.

Objetivo 1: Desarrollar la formación y el estado del arte de un operador logístico para mejorar los tiempos en la recepción y picking

Objetivo 2: Desarrollar el diagnóstico del problema mediante un diagrama del árbol..

Objetivo 3: Diseñar y desarrollar una propuesta de solución basada en la sistematización del almacén.

Objetivo 4: Validar la solución en términos de reducción de tiempos en los procesos de recepción y picking

JUSTIFICACIÓN

Las mejoras propuestas que está implantando la empresa incluyen la introducción de herramientas como RingScanners, Handhelds y un WMS (Produmex) para reducir las operaciones logísticas manuales, que suelen dar lugar a errores. Para evaluar el impacto potencial, se llevó a cabo una simulación utilizando el software Arena para visualizar las mejoras potenciales de tiempo en las áreas de recepción y estanterías para las operaciones de recepción y picking. Se desarrollaron dos modelos de simulación, cada uno correspondiente al área específica del almacén objeto de estudio. Para este modelo de simulación se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Perfil operativo: 10 unidades por pedido
- 8 horas para cada iteración
- El primer pedido llega 1 hora después de la apertura del almacén a las 8:00 horas

Figura 3.1

Modelo de simulación para el área de recepción

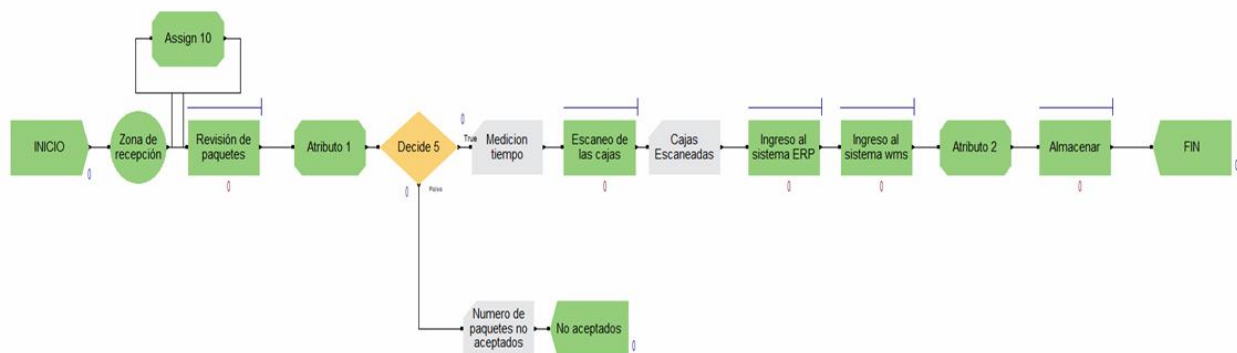
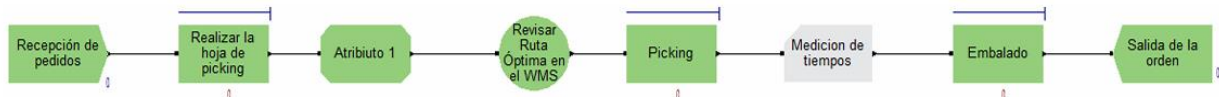


Figura 3.2

Modelo de simulación área de anaqueles



Se pudo ver que en el proceso de picking hubo una mejora de 60 minutos que era el tiempo promedio en realizarse la actividad en el almacén, se redujo en 37 minutos lo que equivale a una mejora de 38% y para el proceso de recepción que tenía un tiempo promedio de 100 minutos sin la implementación de escáneres y código de barras, pero con esta implementación se puede ver la reducción de tiempos a 42 minutos lo que equivale a una mejora del 58%.

En el caso del proceso de picking los tiempos se mejoraron ya que se cuenta con herramientas que facilitan este proceso y agilizan el tiempo usado para escoger los productos adecuados; además de que se puede llevar el recuento de cuántos de estos productos quedan mediante la información del handheld. Para el proceso de recepción se mejora en gran parte los tiempos ya que el WMS (produmex) indica directamente la mejor ubicación para cada producto y los operarios únicamente deben colocar estos mismo donde el software lo indique.

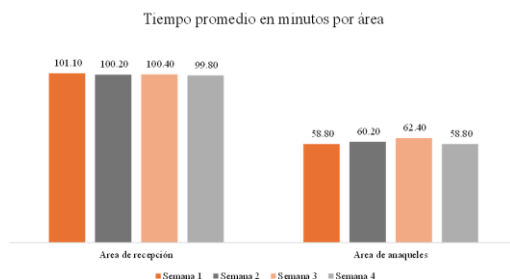
Herramientas	Indicadores del proyecto	Unidades	As Is	To Be	Δ
WMS (PRODUMEX)	Productividad en proceso de recepción (Área de recepción)	Minutos	60	37	38%

Ring Scanners y código de barras	Productividad en proceso de picking (Área de anaqueles)	Minutos	100	42	58%	
----------------------------------	--	---------	-----	----	-----	--

DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología empleada fue la de optimización, donde primero se realizó la recolección de información durante el periodo de 20 días, posterior a ello se realizó un diagnóstico con toda la información recogida. Con este análisis se pudo realizar un modelo de simulación mediante el software «Arena», con el modelo adaptado a la realidad de la operación se realizaron 260 iteraciones para tener una muestra significativa de un universo de 500 muestras, donde cada una tenía un perfil operativo de un pedido es un pallet de 7 cajas y cada caja contiene 7 sku's, con un nivel de confianza del 90%, con esto se pudo optimizar y validar el modelo contra la realidad que se vivía en el operador logístico.

Resultados de la recolección de información:



Alcances:

El proyecto se realizó durante el año académico 2023-1 y 2023-2. Este proyecto corresponde a una mejora aplicará para reducir el tiempo de recepción de productos en almacén en un operador logístico. El estudio se centrará en un proyecto de implementación de código de barras, el cual se evaluará para comprobar la mejora.

Usaremos el cliente principal del operador logístico que en este caso es una droguería que almacena sus productos en estanterías y no en forma de pallets, ya que lo hacen de forma manual o en cajas de tamaño reducido.

Limitaciones:

La limitación más grande que se tiene es la del tiempo ya que el tiempo para medir los tiempos de mejora en la recepción de productos está limitada por los mismos periodos académicos. El tiempo asociado a la investigación son los dos ciclos académicos, los cuales conforman un total de 32 semanas.

La información de la droguería es limitada; además de que la información debe ser solicitada con un tiempo prudente para que pueda ser enviada y revisada detenidamente.

Agradecimientos a las siguientes personas: Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestros padres por su apoyo incondicional, y a nuestro profesor y asesor por la guía y los conocimientos compartidos a lo largo de este proceso

REFERENCIAS

- Al-Shboul, M. A. Design and control order picking route of a retailer warehouse using simulation to increase labour productivity. *Acta logistica*, vol. 10, no.1, pp. 121-133, 2023
- Filip, F.G. Automation and computers and their contribution to human well-being and resilience. *Studies in Informatics and Control*, vol. 30, no. xx, pp.5-18, 2021

- Hara, L., Guirguis, R., Hummel, K., & Villanueva, M. More Than Bar Codes: Integrating Global Standards-Based Bar Code Technology Into National Health Information Systems in Ethiopia and Pakistan to Increase End-to-End Supply Chain Visibility. *Global health Science and practice*. vol. 5, no. 4, pp.678 – 685, 2017
- Kamali, A. Smart warehouse vs. traditional warehouse–review. *CiiT International Journal of Automation and Autonomous System*, vol. 11, no. 1, pp. xx, 2019
- Salas, H. G. *Inventories Management and Control*, 3rd Edition, ECOE EDITION ,2022
- Tong, Q., Ming, X., & Zhang, Construction of Sustainable Digital Factory for Automated Warehouse Based on Integration of ERP and WMS. *Sustainability*, vol. 15, no. 1022, pp. xx, 2023
- Trujillo, N. C., Rodríguez, J. P., Figueredo, F. E. J., Molina, L. P. and Mayedo, Y. P. Inventory Management within the Framework of Short-Term Financial Management. *Redipe Bulletin*, vol. 6(5), 196-214, 2017
- Van Geest, M.; Tekinerdogan, B.; Catal, C. Design of a reference architecture for developing smart warehouses in industry 4.0. *Computers in Industry*, vol. 124, 103343, 2021
- Zernov, E.V. Methods to improve the efficiency of the warehouse complex. *J. Econ.* Available :<https://cyberleninka.ru/article/n/metody-povysheniya-effektivnosti-rabot-skladskogo-kompleksa> 2017, 2
- Zinchenko, A-V, Krasnoplachtova, L.I. Research of automation means of warehouse accounting for trading companies Available online: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sredstv-avtomatizatsii-skladskogo-ucheta-dlya-torgovyh-kompaniy> 2017, 3

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Improvement Proposal for the Reduction of Time in Reception and Picking Processes through Systematization in a Logistics Operator
- **Autores:** Mateo Alonso Zuloeta Ortiz y Diego Joel Zavaleta Leon
- **Co autor(es):** Paul Sanchez Soto

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 5th South American Conference on Industrial Engineering and Operation Management Bogota, Colombia, May 7-9, 2024
- **Organizador:** Universidad Católica de Colombia
- **Sede:** Bogota, Colombia
- **Año:** 2024
- **Pp:** 8
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** DOI: 10.46254/SA05.20240020 ,
<https://index.ieomsociety.org/index.cfm/article/view/ID/17429>




9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 9%  Internet sources
- 1%  Publications
- 2%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.