

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**LEAN WAREHOUSING, 7S AND SLP TOOLS TO
IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE INSPECTION
AND STORAGE PROCESS IN A SPARE PARTS
WAREHOUSE OF AN AUTOMOTIVE RETAIL
COMPANY**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Ysrael Arturo Añazco Alavedra

Código 20180093

Asesor

Juan Carlos Quiroz Flores

Lima – Perú

Agosto de 2024

Título

LEAN WAREHOUSING, 7S AND SLP TOOLS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE INSPECTION AND STORAGE PROCESS IN A SPARE PARTS WAREHOUSE OF AN AUTOMOTIVE RETAIL COMPANY

Autor(es)

Ysrael Arturo Añezco Alavedra
20180093@aloe.ulima.edu.pe
Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú
Juan Carlos Quiroz Flores
jcquiroz@ulima.edu.pe
Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú

Resumen: La investigación se centró en resolver los problemas de altos tiempos de inspección y almacenamiento en un almacén de repuestos que funciona como centro de distribución para los concesionarios de una empresa minorista de automóviles, identificando la distribución ineficiente y los traslados innecesarios como las principales causas. Se implementó un modelo basado en Lean Warehousing y gestión de almacenes con las herramientas lean, SLP y 7S, que luego de la simulación en el software Arena, resultó en un aumento de la productividad de 2.11 a 3.12 paquetes por hora hombre y una reducción del 17% en Tiempos de espera para paquetes de repuestos. Además, se logró mejorar los tiempos de inspección y almacenamiento, representando una reducción significativa de los costos asociados, específicamente en los gastos por uso de un almacén de apoyo que ascendió a \$100.000 anuales. Este enfoque promete ser un modelo para mejorar la eficiencia de la gestión de almacenes en el sector retail de automóviles.

Palabras Clave: Lean Warehousing, 7S, SLP, Productividad de almacenamiento, Tiempos de almacenamiento.

Abstract: The research focused on solving the problems of high inspection and storage times in a spare parts warehouse serving as a distribution center for the dealers of an automotive retail company, identifying inefficient distribution and unnecessary transfers as the leading causes. A model based on Lean Warehousing and warehouse management with the lean tools, SLP and 7S, was implemented, which, after simulation in Arena software, resulted in an increase in productivity from 2.11 to 3.12 packages per man-hour and a 17% reduction in waiting times for spare parts packages. In addition, improved inspection and warehousing times were achieved, representing a significant reduction in associated costs, specifically in the expenses for using a support warehouse that amounted to \$100,000 per year. This approach promises to be a model for improving warehouse management efficiency in the automotive retail sector.

Keywords: Lean Warehousing, 7S, SLP, storage productivity, storage times

Línea de investigación IDIC – ULIMA (6) - Desarrollo empresarial

Área y Sub-áreas de Investigación: (2) – Operaciones y logística

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) (9) – Industria, Innovación e infraestructura

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El caso de estudio es un centro de distribución de repuestos automotrices que viene gastando 100,000 USD por año debido al uso que hace de un almacén de soporte que sirve para almacenar temporalmente mercadería en cola de inspección que no entra en zona de recepción del almacén principal, scrap y material en desuso. El principal problema es la baja productividad en la revisión y almacenamiento de la mercadería que llega, dado que genera la cola de mercadería que hace necesario el uso del almacén de soporte, así las no disponibilidades de la mercadería en sus ubicaciones en caso sean demandados.

Durante el año 2022, la empresa mantuvo un tiempo promedio de revisión y almacenamiento de 8min y 36s por paquete (2.11 paquetes/HH) Con una brecha técnica del 14.67% del estándar en procesos similares (León et Al., 2019).

Esta baja productividad para la inspección y almacenamiento de los paquetes se deben a 3 principales causas : distribución de espacios ineficiente, desorden y presencia de desperdicios, largas distancias entre ubicaciones relacionadas, y tiempos improductivos.

OBJETIVOS

Se tuvo como principal objetivo de la investigación incrementar productividad de revisión y almacenamiento de 2.11 a más de tres paquetes por hora hombre mediante el uso de herramientas de almacenamiento eficiente 7S y SLP. También se busca que esta investigación pueda ayudar a mejorar continuamente la gestión de almacenes de las empresas automotrices del sector minorista para una mejor productividad y competitividad. Finalmente, para obtener una ambiente ordenado y limpio se usa la herramienta 7S (Marmolejo et al., 2016), para tener distancias adecuadas entre ubicaciones y un eficiente uso del espacio SLP y contra los tiempo improductivos ambas herramientas 7S y SLP (Montalvo et al., 2020).

JUSTIFICACIÓN

La industria automotriz es una de las más grandes e influyentes a nivel mundial; su importancia radica en su facturación, En el Perú, el sector automotriz genera más de 400.000 empleos formales directos y más de un millón de empleos indirectos, totalizando más de 1,5 millones de empleos para el país; además de año a año ir en crecimiento por lo que las grandes marcas de autos aumentan su presencia a través de la expansión. de sus redes de concesionarios; por lo tanto, las empresas del sector deben centrarse en la competitividad y la productividad. A la hora de asegurar la competitividad y productividad en el sector, la buena gestión de la cadena de suministro destaca como una ventaja competitiva, clave para la venta de repuestos y el servicio postventa porque la disponibilidad de repuestos y accesorios es un factor primordial. a ser tenido en cuenta por los clientes a la hora de decidir su compra y atención

Por ello, para lograr ser más competitivos y productivos, se decidió aplicar las herramientas de Lean Warehousing, específicamente las herramientas 7S y SLP, en centro de distribución de repuestos de una empresa retail del sector automotriz. La herramienta 7S se aplica a través de una prueba interna y una prueba piloto que incluye todas las etapas de la herramienta con el objetivo de mejorar el orden, la limpieza y el uso eficiente de los espacios selecciones y SLP que fue aplicada en la simulación bajo las mismas condiciones de la prueba piloto. Tanto la simulación como el piloto aplicado dieron resultados positivos reduciendo los tiempos y esfuerzo por un mínimo aporte y a día de hoy se aplicaron totalmente en la empresa dando resultado económico positivos.

HIPÓTESIS (Si aplica)

Las herramientas lean 7S y SLP mejorarán la productividad de inspección y almacenamiento de repuestos automotrices que llegan al centro de distribución de repuestos de la empresa retail del sector automotriz.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo: Aplicada

La presente investigación fue de tipo aplicada, debido a que está orientada a lograr la mejora de la entrega de los pedidos mediante la implementación de un modelo de operaciones basado en herramientas Lean.

Enfoque: Cuantitativo

El enfoque es cuantitativo debido a que se busca evaluar, comparar e interpretar los datos obtenidos en su fase de pre-test (diagnóstico) y posterior a la implementación (validación), analizar el comportamiento del mismo grupo (proceso) en la etapa post-test.

Alcance: Causal

El alcance es causal porque el objetivo es conocer el efecto que producen la implementación de las herramientas Lean en el índice de pedidos perfectos de la empresa en estudio.

Técnicas e instrumentos:

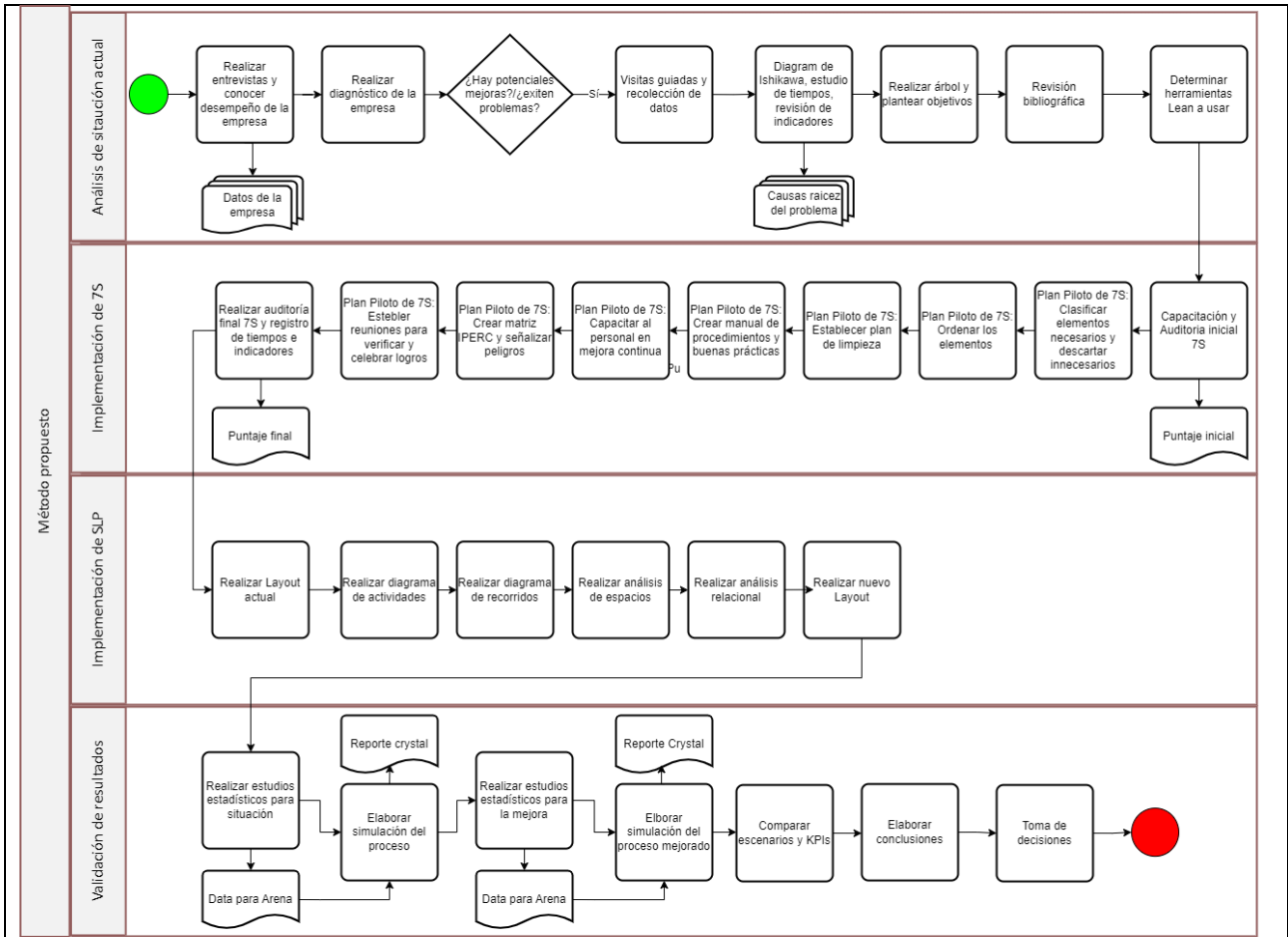
- 7S
- SLP

Etapas del desarrollo de la investigación:

En la figura 1.1, se muestra el desarrollo de la investigación empezó con la búsqueda de información básica de la empresa mediante una entrevista con el subgerente de supply chain, también con el jefe del centro de distribución, que está a cargo del centro de distribución de repuestos y accesorios automotrices. Con las visitas al centro de distribución de repuestos, se procedió recolectar la información y se hizo el proceso de diagnóstico con Diagramas de Ishikawa, de recorrido, VSM, y posteriormente armar el árbol de problemas para luego identificar qué herramientas Lean Warehousing usar para cumplir con los objetivos y resolver o los problemas en la gestión de almacenamiento del centro de distribución. En este caso de estudio, este problema era la baja productividad. Luego de tener planificado qué hacer con ayuda de las herramientas y estudios previos de casos similares, se procede a realizar una auditoría inicial 7S para validar datos reales y ser comparadas a futuro con la mejora implementada (piloto). Una vez ya se tenga la data del escenario sin mejoras, como la del escenario después de aplicando el plan piloto, estos son recopilados en un Excel e ingresadas para una simulación en el software Arena contemplando los cambios con SLP. Con los resultados, se valida que la propuesta de mejora es factible tanto al aplicar el piloto, como de manera estadística por el software Arena, pues se hizo una comparación de escenarios. Finalmente, con los indicadores, la empresa puede tomar las decisiones correspondientes de implementación final.

Figura 1.1

Flujograma del método



NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Gracias a Dios por los dones y las bendiciones que me ha concedido, a mis padres Dixon y Graciela por su amor incondicional y las oportunidades que me han dado; y a mi familia, amigos, mentores y profesores por sus enseñanzas y apoyo, gracias de todo corazón.

REFERENCIAS

- Abushaikha, I., Salhieh, L., & Towers, N. (2018). Improving distribution and business performance through lean warehousing. *International Journal Of Retail & Distribution Management*, 46(8), 780-800. <https://doi.org/10.1108/ijrdm-03-2018-0059>
- De la Cruz, L. M. (2022). SECTOR AUTOMOTRIZ CRECIÓ 32.6% DURANTE TODO EL AÑO. Asociación Automotriz del Perú. <https://aap.org.pe/inei-sector-automotriz-crece-economia-aap/>.
- De la Cruz, L. M. (2024). VENTA DE VEHÍCULOS NUEVOS CIERRA EL 2023 CON RESULTADOS MIXTOS. Asociación Automotriz del Perú. <https://aap.org.pe/venta-de-vehiculos-nuevos-cierra-el-2023-con-resultados-mixtos-sunarp/>
- De la Cruz, L. M. (2023). AAP: A PESAR DE LA CRISIS ECONÓMICA y POLÍTICA EL SECTOR AUTOMOTOR APUESTA POR EL PAÍS. Asociación Automotriz del Perú. <https://aap.org.pe/a-pesar-de-la-crisis-economica-y-politica-el-sector-automotor-apuesta-por-el-pais-encuentro-automotor-aniversario-97/>
- Carrera, J. F., Del Olmo, A. A., Cuadrado, M. R., Del Mar Espinosa Escudero, M., & Cuadrado, L. R. (2021). From Lean 5S to 7S Methodology Implementing Corporate Social Responsibility Concept. *Sustainability*, 13(19), 10810. <https://doi.org/10.3390/su131910810>
- Escudero, M. (2014). *Logística de almacenamiento*, 1era edición, Ediciones Paraninfo. S.A.
- Echeverria-Garcia, L., Espinoza-Alarcon J., & Quiroz-Flores J. C. (2022). Warehouse Management Model Based on Lean Manufacturing to Reduce the Incidence of Ceramic Tiles Breakage in the Retail Sector, Proceedings of the 1st Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Sydney, Australia. <https://doi.org/10.46254/AU01.20220271>
- Espinoza-Camino, P., Macassi-Jaurequi, I., Raymundo-Ibañez, C., & Dominguez, F. (2020). Warehouse management model using FEFO, 5s, and chaotic storage to improve product loading times in small- and medium-sized non-metallic mining companies. *IOP Conference Series. Materials Science And Engineering*, 796(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/796/1/012012>
- Figuroa-Rivera, E., Bautista-Gonzales, A., & Quiroz-Flores, J. C. (2022). Increased productivity of storage and picking processes in a mass-consumption warehouse applying Lean Warehousing tools: A Research in Peru. Proceedings Of The 20th LACCEI International Multi-Conference For Engineering, Education And Technology: "Education, Research And Leadership In Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive And Sustainable Actions". <https://doi.org/10.18687/laccei2022.1.1.120>
- Khairunnisa, N., Hidayati, J., & Shalihin, A. (2020). Reducing waste order production process more efficient approach effective and lean manufacturing (Journal Review). *IOP Conference Series. Materials Science And Engineering*, 725(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/725/1/012001>
- Leon-Enrique, E., Torres-Calvo, V., Collao-Diaz, M., & Flores-Perez, A. (2022). Improvement model applying SLP and 5S to increase the productivity of storing process in an SME automotive sector in Peru. *ACM International Conference Proceeding Series*, 219-225. <https://doi:10.1145/3524338.3524372>
- Marmolejo, N., Mejía, A. M., Pérez-Vergara, I. G., Rojas, J. A., & Caro, M. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 24-35. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360443665003.pdf>
- Martins, R., Pereira, M., Ferreira, L., Sá, J., & Silva, F. (2020). Warehouse operations logistics improvement in a cork stopper factory. *Procedia Manufacturing*, 51, 1723-1729. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.240>

- Masoumi, S. M., Kazemi, N., & Abdul-Rashid, S. H. (2019). Sustainable Supply Chain Management in the Automotive Industry: A Process-Oriented Review. *Sustainability*, 11(14), 3945. <https://doi.org/10.3390/su11143945>
- Merchan, M. V. N., & Berrezueta, M. F. G. (2018). Análisis de una cadena de suministro de autopartes. *Innova Research Journal*, 3(10.1), 123-134. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.898>
- Micheli, G. J. L., Rampoldi, A., & Baccanti, F. (2021). A Revised Systematic Layout Planning to Fit Disabled Workers Contexts. *Sustainability*, 13(12), 6850. <https://doi.org/10.3390/su13126850>
- Montalvo-Soto, J., Salas-Castro, R., Astorga-Bejarano, C., Cardenas, L., & Macassi-Jauregui, I. (2020). Reducción del tiempo de entrega de pedidos utilizando un modelo adaptado de gestión de almacén, SLP y Kanban aplicado en una Mype textil en Perú. *Proceedings Of The 18th LACCEI International Multi-Conference For Engineering, Education, And Technology: Engineering, Integration, And Alliances For A Sustainable Development* "Hemispheric Cooperation For Competitiveness And Prosperity On A Knowledge-Based Economy". <https://doi.org/10.18687/laccei2020.1.1.330>
- Nallusamy, S., & Ahamed, M. A. (2017). Implementation of Lean Tools in an Automotive Industry for Productivity Enhancement - A Case Study. *International Journal Of Engineering Research In Africa*, 29, 175-185. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/jera.29.175>
- Prasetyawan, Y., Simanjuntak, A. K., Rifqy, N., & Auliya, L. (2020). Implementation of Lean Warehousing to Improve Warehouse Performance of Plastic Packaging Company. *IOP Conference Series. Materials Science And Engineering*, 852(1), 012101. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/852/1/012101>
- Salhie, L., Altarazi, S., & Abushaikha, I. (2019). Quantifying and ranking the "7-Deadly" Wastes in a warehouse environment. *The TQM Journal*, 31(1), 94-115. <https://doi.org/10.1108/tqm-06-2018-0077>
- Suárez, C. A. M., Hernández, R. A. C., & Cardenas, J. C. (2017). Competitiveness in the automotive sector in Departamento del Atlantico. *Dimensión Empresarial/Dimensión Empresarial*, 15(1). <https://doi.org/10.15665/rde.v15i1.1001>
- Sukdeo, N., Ramdass, K., & Petja, G. (2020). APPLICATION OF 7S METHODOLOGY: a SYSTEMATIC APPROACH IN a BUCKET MANUFACTURING ORGANISATION. *South African Journal Of Industrial Engineering*, 31(4). <https://doi.org/10.7166/31-4-2283>
- Sukdeo, N., Mahlaha, K., & Mofokeng, V. (2020). A Lean 7S methodology framework to improve efficiency and organizational performance: A review study in an SME organization. *IEOM Society*. <https://doi.org/10.46254/AN10.20200034>
- Yang, K. (2021). Layout optimization of signal control box production line based on SLP. *E3S Web Of Conferences*, 253, 02090. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125302090>

ANEXO. Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** LEAN WAREHOUSING, 7S AND SLP TOOLS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE INSPECTION AND STORAGE PROCESS IN A SPARE PARTS WAREHOUSE OF AN AUTOMOTIVE RETAIL COMPANY.
- **Autores:** Ysrael Arturo Añazco Alavedra
- **Co autor(es):** Juan Carlos Quiroz Flores

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 5th African Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Johannesburg, South Africa
- **Organizador:** IEOM Society International.
- **Sede:** Johannesburgo, Sudáfrica
- **Año:** 2024
- **Pp:** 14
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/AF05.20240203>



FPR

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

3%

★ upc.aws.openrepository.com

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo