

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **IMPROVEMENT PROPOSAL APPLYING SLP AND 5S IN THE CONFECTIONERY INDUSTRY: CASE OF A SME IN PERU**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Claudia Alesandra Cervantes Oblitas**

**Código 20182443**

**Alberto Kikushima Taira**

**Código 20180978**

**Asesor**

Alberto Flores-Pérez

Lima – Perú

Mayo de 2024



<b>Propuesta</b> <b>Carrera Ingeniería Industrial</b>
<b>Título</b> <i>Improvement proposal applying SLP and 5S in the confectionery industry: Case of a SME in Peru</i>
<b>Autor(es)</b> 20182443@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima 20180978@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima
<b>Resumen:</b> El objetivo de la presente investigación fue proponer una alternativa de solución a la generación excesiva de mermas en una pyme dedicada a la producción de arare dulce combinando la herramienta Systematic Layout Planning (SLP) y la metodología Lean Manufacturing 5S. La herramienta SLP se empleó para optimizar la distribución de la planta según el proceso productivo y la metodología 5S planteó mejoras puntuales en cada etapa de este. Mediante una simulación en el software Arena se validó que esta solución reduce la proporción de mermas producida a niveles aceptables en la industria, además de minimizar la distancia recorrida durante el proceso productivo en un 43,77% y el tiempo de recorrido total en un 8,75%.
<b>Palabras Clave:</b> Confitería, SLP, Lean Manufacturing, 5S, Industria del dulce
<b>Abstract:</b> The objective of the present investigation was to propose a solution to the excessive generation of waste in a Peruvian SME dedicated to the production of sweet arare, combining both the Systematic Layout Planning (SLP) and the Lean Manufacturing 5S methodologies. The SLP methodology was used to optimize the distribution of the plant according to the production process and the 5S methodology proposed specific improvements at each of its stages. Through a simulation in the Arena software, it was validated that this solution reduces the proportion of waste produced to competitive levels in the industry, in addition to minimizing the material handling distance by 43.77% and the material transfer time by 8.75%.
<b>Keywords:</b> Confectionery, SLP, Lean Manufacturing, 5S, Candy industry
<b>Línea de investigación IDIC – ULIMA</b>
<b>Área y Sub-áreas de Investigación:</b> Industrial Engineering and Operations Management (Operations Engineering and Management)
<b>Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS)</b> Trabajo Decente y Crecimiento Económico – Industria, Innovación e infraestructura.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el 2020, la industria manufacturera se convirtió en el principal contribuyente al PBI nacional, generando más de un millón de empleos directos y 13 millones de soles en impuestos internos (Sociedad Nacional de Industrias, 2021); en particular, la producción de productos de cacao, chocolate, y confitería alcanzó un crecimiento del 13,8% (SIN, 2022). Para este sector la generación de residuos es uno de sus mayores problemas, pues genera ineficiencias que afectan la competitividad de las empresas y traen consecuencias ambientales, económicas, y sociales negativas a su comunidad (Gazdecki et al., 2021).

En el caso de una MYPE peruana dedicada a la producción de arare dulce (confite a base de arroz) se produjeron pérdidas anuales cercanas al 3.0% de sus ingresos por la generación de mermas que alcanzaron a ser el 1.6% de la producción total. Esta proporción, según Gazdecki et al. (2021), supera el promedio aceptable en la industria para productos de grano, que es de 1,50% de mermas sobre la producción total. Por ende, se extrae que el proceso productivo presenta ineficiencias que, ante la posible expansión de las actividades de la empresa, pueden conducir a mayores pérdidas que las ya presentadas.

Esta investigación busca reducir las mermas del proceso productivo del arare mediante el uso de las metodologías 5S y Systematic Layout Planning (SLP), cuya aplicación para este tipo de producto no ha sido abarcada previamente en Latinoamérica. Antecedentes en el uso de estas metodologías están presentes en el trabajo de Kirushin et. al (2017) en Rusia, Sibanda y Ramanathan (2018) en Reino Unido, o Ibarra et al. (2019) en México, quienes demostraron lograr la reducción de pérdidas en distintas empresas del rubro confitero mediante su aplicación. Por ende, la pregunta de investigación del presente trabajo es ¿Es factible crear una propuesta de mejora del proceso productivo en una MYPE dedicada a la producción de arare dulce empleando 5S y Systematic Layout Planning enfocada a la reducción de mermas?

### OBJETIVOS

El principal objetivo de este artículo es reducir la merma de una MYPE dedicada a la producción de dulces hasta el 1,50% de su peso total de producción. Además, se propusieron objetivos específicos para reducir la distancia de manejo de materiales en un 30% y el tiempo de transferencia de materiales en un 5%.

### JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es relevante pues presenta una propuesta de mejora enfocada en reducir mermas en una MYPE con un proceso productivo no automatizado a una mínima inversión y sin necesidad de adquisiciones por parte de la empresa. El uso de las metodologías 5S y SLP busca generar cambios en la forma de trabajo sin alterar el proceso productivo que puedan reducir las mermas de forma efectiva y cuantificable. De este modo, aumenta la eficiencia de su proceso productivo, y se genera una cultura de trabajo orientada hacia la mejora continua y la sostenibilidad de las mejoras propuestas. Por lo tanto, la propuesta de mejora planteada es útil para otras PYMES e incluso microempresas del rubro confitero que busquen reducir sus pérdidas sin la necesidad de cambiar su proceso productivo o invertir en nuevos equipos.

Esta investigación contribuye a promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo, y el trabajo decente para todos (Objetivo de Desarrollo Sostenible 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico). Su aplicación permite un crecimiento más estable y sostenible de la MYPE productora de arare dulce, a la vez que facilita el consumo eficiente de recursos, mayor productividad, y generar contribuciones formales cada vez mayores al PBI nacional.

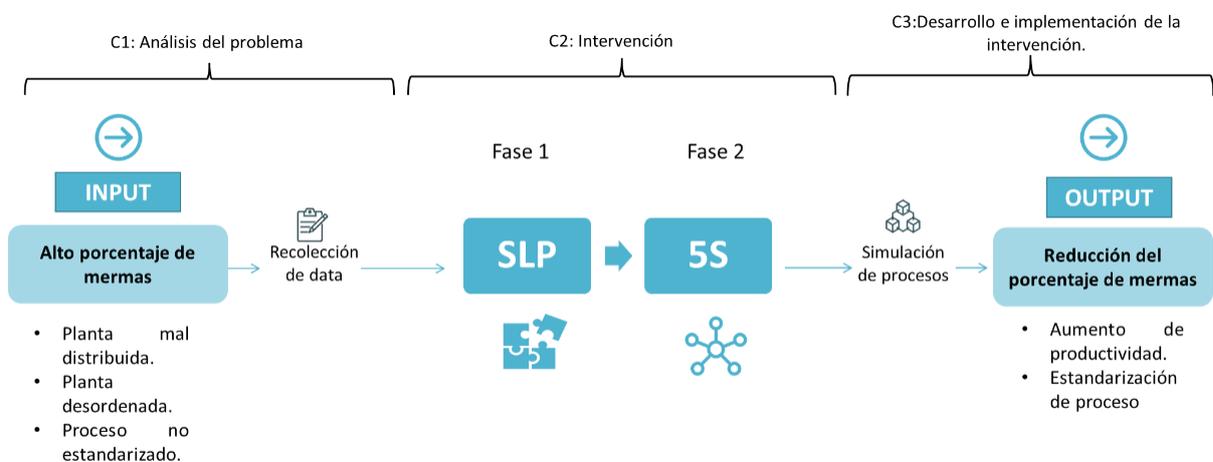
### HIPÓTESIS (Si aplica)

No aplica

## DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación es del tipo experimental con enfoque cuantitativo, pues en la propuesta elaborada se manipula la distribución de la planta durante el proceso productivo para observar su impacto en las variables mensurables de producción de merma, distancia de manejo de materiales, y tiempo de transferencia de materiales. Se emplearon las metodologías 5S y Systematic Layout Planning para generar cambios en la distribución de la planta en la propuesta de mejora, y se empleó el software de simulación Arena para validar su efectividad. La investigación tiene como alcance el proceso productivo de arare dulce y la distribución de la planta en la que ocurre, quedando fuera de este cualquier otro tipo de proceso productivo o de otros espacios no relacionados netamente con la producción. Además, esta investigación se limita a la validación mediante una simulación de la propuesta de solución.

La investigación se desarrolló en 3 etapas, la primera consistiendo en la recolección de datos y fuentes para el análisis del problema. La segunda etapa consistió en la elaboración de la propuesta de mejora mediante la aplicación sistemática de SLP y 5S. Finalmente, la tercera etapa consistió en la validación de la propuesta de mejora con el fin de evaluar su viabilidad y validar el uso de las metodologías escogidas.



## NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

### REFERENCIAS

- Adeodu , A., Kanakana-Katumba, M., & Rendani, M. (2021). *Implementation of Lean Six Sigma for production process optimization in a paper production company*. Journal of Industrial Engineering and Management, 14(3), 661-680. <https://doi.org/10.3926/jiem.3479>
- Ananda Esya , J., Santoso , B., & Sunardi . (2020). *Redesign of the Production Facility Layout by Using Systematic Layout Planning Method at Cahaya Bintang Mas Company Surabaya*. Journal of Physics: Conference Series, 1569(032007). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032007>
- Baccanti , F., Micheli, G., & Rampoldi , A. (2021). *A revised systematic layout planning to fit disabled workers contexts*. Sustainability , 13(6850). <https://doi.org/10.3390/su13126850>

- Bouzon, M., Lista, A., Mostafa, S., Romero, D., & Tortorella, G. (2021). *Lean layout design: a case study applied to the textile industry*. *Production*, 31. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210090>
- Cristobal, J., Dominguez, F., Quispe, G., Raymundo, C., & Zapata G. (2020). *Waste Reduction with Lean Manufacturing Model in an Alpaca Wool Workshop*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 999, 012014. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/999/1/012014>
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean. (2017). *Manufacturing and structural change*. <https://www.cepal.org/es/publications>
- Fauziah, S., Septiani, W., & Suhardini, D. (2017). *Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout Planning*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 277(012051). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/277/1/012051>
- Gazdecki, M., Gorynska -Goldmann, E., Kobus- Cisowska, J., Laba, S., Rejman, K., & Szczepanski, K. (2021). *Magnitude, Causes and Scope for Reducing Food Losses in the Baking and Confectionery Industry — A Multi - Method Approach Agriculture*, 11(936). <https://www.proquest.com/docview/2584297253/C64E8FC58DB54DAFPQ/1?accountid=45277>
- Gazdecki, M., Gorynska -Goldmann, E., & Rejman, K. (2021). *Benefits and Limitations of Methods of Measuring Food Losses and Their Economic and Non-Economic Significance—The Case of Bakery and Confectionery Industry*. *Environmental Protection and Natural Resources*, 32(3), 20-28. <https://doi.org/10.2478/oszn-2021-0011>
- Haryanto, A., Hisjam, M., & Yew, W. (2021). *Redesign of Facilities Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) on Manufacturing Company: A Case Study*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1096(012026). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1096/1/012026>
- Ibarra, JD, Robles, A., Montemayor, A., Iñiguez, A., Blanco, A., & Torrecillas, A. (2018). *A lean six sigma project to reduce waste and variability in a confectionery manufacturing*. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 631-641).
- Kirushin, S., Malafeev, A., & Vaskova, N. (2017). *Development of a KPI Subsystem for a Russian Confectionery Company: A Case Study*. [Development of a KPI subsystem for a Russian confectionery company]. ProQuest.

<https://www.proquest.com/openview/04bce61758fdb8ef30ed09512cb8d4d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=5348132>

Llontop, J., Lora, A., Mamani, N., & Morales, C. (2020) *Process improvement proposal for the reduction of machine setup time in a copper transformation company using lean manufacturing tools*. In Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications III: Proceedings of the 3rd International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies: Future Applications (IHET 2020), August 27-29, 2020, Paris, France (pp. 585-591). Springer International Publishing.

United Nations Industrial Development Organization. (2022). *Industrial Development Report 2022 - Summary*. <https://www.unido.org/researchers/publications>

Shahriar, M., Parvez, M., Islam, M., & Talapatra, S. (2022). *Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study*. *Cleaner Engineering and Technology*, 8, 100488. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488>

Sibanda, N., & Ramanathan, U. (2019). *A holistic approach of quality: a case of UK chocolate manufacturing . holistic approach to quality : Case of a UK chocolate manufacturer*. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 37(5), 711-731. <https://www.proquest.com/docview/2534042149/B7EF52C3029D4D8APQ/1?accountid=45277>

National Society of Industries. (2022). *Industrial Situation – February 2022*. <https://sni.org.pe/coyuntura-industrial-febrero-2022/>

National Society of Industries. (2021). *Annual memory*. <https://sni.org.pe/memoria-anual/>

Verghese, A.G., Viswanathan, K., & Ramalingam, P. (2018). *5S implementation in workplace-a conducive environment enhancing motivation in educational institutions*. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (pp. 1392-1403).

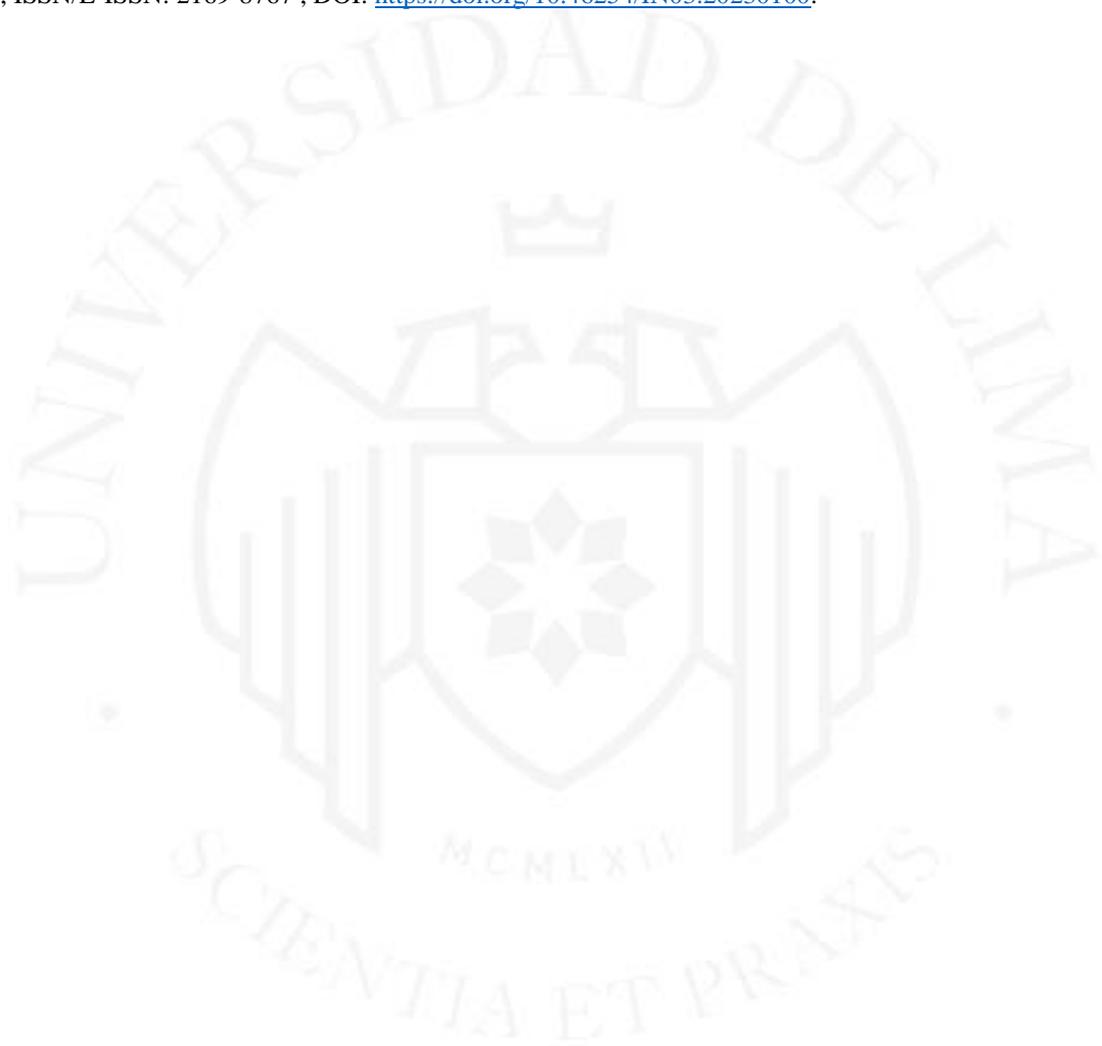
Yang, K. (2021). *Layout optimization of signal control box production line based on SLP*. *E3S Web of Conferences* , 253(02090). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125302090>

## **ANEXO. Datos del artículo publicado**

- **Nombre del artículo:** Improvement proposal applying SLP and 5S in the confectionery industry: Case of a SME in Peru
- **Autores:** Claudia Alesandra Cervantes Oblitas y Alberto Kikushima Taira
- **Co autor(es):** Alberto Flores-Pérez

### **Presentación en congreso**

- **Nombre del congreso:** The Third Indian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Nueva Dehli, India
- **Año:** 2023
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://index.ieomsociety.org/index.cfm/article/view/ID/13747> , ISBN: 979-8-3507-0545-4 , ISSN/E-ISSN: 2169-8767 , DOI: <https://doi.org/10.46254/IN03.20230100>.



# CERVANES - KIKUSHIMA

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

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

---

6%

★ [repositorioacademico.upc.edu.pe](http://repositorioacademico.upc.edu.pe)

Fuente de Internet

---

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo