

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



REDUCTION OF EXCESS WASTE THROUGH LEAN MANUFACTURING AND SLP TOOLS IN A PERUVIAN BALANCED FOOD SME

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Valeria Poma Cornejo

Código 20183078

Stefanie Alexa Vargas Balbin

Código 20181975

Asesor

Alberto Enrique Flores Pérez

Lima – Perú

Junio de 2024

Propuesta
Carrera Ingeniería Industrial

Título

Reduction of Excess Waste through Lean Manufacturing and SLP Tools in a Peruvian Balanced Food SME

Autor(es)

20183078@aloe.ulima.edu.pe

20181975@aloe.ulima.edu.pe

Universidad de Lima

Resumen: Actualmente, debido a la alta competitividad industrial, para que las PYMES del sector de alimentos balanceados se mantengan a flote, es fundamental minimizar sus costos. Para ello, deben ser capaces de mejorar la eficiencia de sus procesos productivos, objetivo alcanzable desde la reducción de residuos. Esta investigación abordará esta problemática con un nuevo modelo compuesto por 4 herramientas: SLP, 5S, TPM y Trabajo Estándar; y la validación de este, mediante una prueba piloto de 5S y el uso del simulador Arena para validar todas las herramientas en conjunto. El uso de las herramientas permitió mejorar cada uno de los indicadores propuestos para solucionar todas las causas raíz, logrando la mayoría de los objetivos planteados en el caso de estudio. Finalmente, luego de realizar este estudio, se concluyó que la combinación de las herramientas SLP y Lean Manufacturing permiten reducir la cantidad de desperdicio por debajo del estándar de la industria, disminuyendo alrededor de 1.7%.

Palabras Clave: mermas, Lean Manufacturing, SLP, 5S, TPM, Standard Work

Abstract: Currently, due to the high industrial competitiveness, for the SME in the balanced food sector to stay afloat, it is essential to minimize their costs. To do this, they must be able to improve the efficiency of their production processes, an achievable goal from the reduction of waste. This research will abroad this problem with a new model composed of 4 tools: SLP, 5S, TPM and Standard Work; and the validation of this, through a pilot test for 5S and the use of the Arena simulator to validate all the tools together. In this way, the use of the tools made it possible to improve each of the proposed indicators to solve all the root causes, achieving most of the objectives that were set out in the case study. Finally, after carrying out this study, it was concluded that the combination of the SLP and Lean Manufacturing tools allow reducing the amount of waste below the industry standard, decreasing by around 1.7%.

Keywords: waste, Lean Manufacturing, SLP, 5S, TPM, Standard Work

Línea de investigación IDIC – ULIMA

Área y Sub-áreas de Investigación:

Operations Engineering & Management – Project Management, Capacity Management, Maintenance Management & Control, Operational Metrics

Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación.

Industria, Innovación e infraestructura

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, existe una alta competitividad industrial entre las mypes del sector de alimentos balanceados, por lo que para asegurar mayor estabilidad, se debe ser capaz de mejorar y mantener la eficiencia del proceso, lo cual se puede lograr minimizando los desperdicios generados en la cadena de suministro, donde cabe destacar que más del 40% de las pérdidas se producen en las etapas de poscosecha y procesamiento (Erwin et al.,2020). Ello demuestra que las empresas del sector presentan falencias dentro del proceso productivo, que limitan la productividad y su crecimiento.

En este contexto, se realizó un análisis de una empresa como caso de estudio, donde se reflejaba las preocupaciones por el exceso de pérdidas (mermas) en el proceso productivo. De esta forma, se encontró una diferencia del 1.4% con respecto al % de mermas estándar estipulado, lo cual resultaba en un 13.5% de pérdidas monetarias en relación a la utilidad neta.

OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación es proponer herramientas que permita reducir el porcentaje de mermas diseñando un modelo que integre y potencie los resultados.

Los objetivos específicos son:

- Reducir la distancia entre estaciones de trabajo para disminuir las pérdidas de material en el proceso.
- Identificar y estandarizar el flujo de trabajo que promueva el adecuado manejo de herramientas y recursos.
- Plantear un sistema de mantenimiento preventivo en la maquinaria de molienda.
- Definir un sistema de orden y limpieza aplicable en la jornada diaria de trabajo.

JUSTIFICACIÓN

La investigación resulta relevante al buscar brindar una mejora continua a la Mypes del sector para contrarrestar los niveles de desperdicios, ya que este no solo afecta la productividad de la empresa sino también a las utilidades. Además, este modelo sin precedentes integró 3 herramientas de Lean Manufacturing y SLP, que permiten incrementar las ganancias a corto plazo. Por último, mediante las mejoras se pudo garantizar una reducción en las emisiones por desperdicios de la materia, no solo beneficiando al medio ambiente, sino que reduce la exposición de los operarios a las partículas.

HIPÓTESIS

No aplica

DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación desarrollada inició con un análisis del sector donde se encontró que el exceso de mermas era uno de los principales problemas que afectaban el adecuado desempeño. Esto se contrastó con el caso de estudio y se realizó un diagnóstico de la situación actual respecto al nivel de mermas existentes. con el objetivo de identificar las causas que estaban originando este, se emplearon 3 herramientas de diagnóstico: Diagrama de Ishikawa, Diagrama de bloques, Value Stream Mapping y Diagrama de recorrido. Teniendo en cuenta los hallazgos, se realizó una evaluación y priorización de los motivos y causas del problema con un Pareto, para finalmente integrar todo ello en un Árbol de problemas.

A partir de ello, se realizó la revisión de literatura para identificar las herramientas más efectivas para confrontar las causas raíces encontradas y proponer un modelo de gestión de mermas integrado con 3 herramientas Lean Manufacturing y SLP, a desarrollarse en 2 fases. Luego se realizó, la validación de resultados de una prueba piloto y simulación con el software Arena.

NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a Dios, por guiarnos y fortalecernos en cada paso de este viaje académico. A nuestros padres, pilares inquebrantables, por su apoyo incondicional, y cuyo sacrificio y dedicación han sido el motor que impulsa nuestros logros.

A nuestro asesor de tesis, cuyo asesoramiento y compromiso han sido fundamentales para el éxito de este trabajo, y a los docentes que también participaron en la orientación de las diferentes etapas de este estudio.

REFERENCIAS

- Alltech. (2022). Perspectivas del Sector Agroalimentario de Alltech 2022. <https://www.alltech.com/sites/default/files/2022-01/2022%20AgriFood%20Outlook/2022%20Alltech%20AgriFood%20Outlook%20SPA%201.26.2022.pdf>
- Alltech. (2022). Interactive Map - Alltech Global Feed Survey 2021. [https://www.alltech.com/2021-global-feedsurvey/results?submissionGuid\\$=\\$a1f154fb-2085-4f3c-b52afdd0853420fd](https://www.alltech.com/2021-global-feedsurvey/results?submissionGuid$=$a1f154fb-2085-4f3c-b52afdd0853420fd)
- Bambang S., Eldiana J. & Rahmaniyah D. (2019) Facility layout improvement in sewing department with Systematic Layout planning and ergonomics approach, *Cogent Engineering*, 6(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1597412>
- Correira, P., Gomes, F., García, N., Barros, R. & Da Silva, A. (2020). Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(3), 192-204. <https://doi.org/10.24867/IJIEM-2020-3-264>
- Erwin, Siregar, K., Anizar, Sari, R. M., & Syahputri, K. (2019). Reducing waste with the lean manufacturing approach to improve process cycle efficiency. *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/801/1/012120>
- Grazyna, W., & Ekielski, A. (2017). Total productive maintenance by improving production efficiency in food industry. *Conference: 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017*. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/53>
- 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. <https://doi.org/10.46254/AN11.20210481>.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). Perú: Producto Bruto Interno según actividad económica (Nivel 54), 2007-2020.
- Lau, S., Tejada, S., Flores, A., Collao, M. & Quiroz, J. (2022). Application of lean tools to reduce waste in an organic mango exporting company: an investigation in Perú. *2022 IEEE 9th International Conference on Industrial Engineering and Applications*, 961-967. <https://doi.org/10.18178/wcse.2022.04.112>
- López, J. (2016). La industria de los alimentos balanceados en Colombia. Análisis de la oferta y tendencias del mercado nacional de materias primas. *Ciencia Unisalle*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=zootecnia>
- FAO. (2018). Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/239393/>
- Fin, J. C., Vidor, G., Ceconello, I., & Machado, V. de C. (2017). Improvement based on standardized work: an implementation case study. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 14(3), 388–395. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2017.v14.n3.a12>
- Peralta, J., Salgado, U., Cruz, M., Cruz, M., & Alonso, F. (2021). Case study: standardization of operations and kaizen applied, to reduce the cycle time of a process. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, 19(4), 13-22. http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/case-study-standardization-operations-kaizen/docview/2637405343/se-2
- Pinto, G., Silva, F., Fernades, N., Casais, R., Baptista, A., Carvalho, C. Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology. *Procedia Manufacturing* 51, 1423–1430. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.198>
- Rizkya, I., Hidayati, N., Sari, R. M., & Tarigan, U. (2019). Evaluation of the leading work culture 5S in industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 648(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/648/1/012003>
- Rojas, S., Castro, A., Viacava, G., Aparicio, V. (2021). Reduction of Waste in an SME in the Meat Sector in Peru through a Lean Manufacturing Approach. *ICIBE 2021: The 2021 7th International Conference on Industrial and Business Engineering*, 279-285. <https://doi.org/10.1145/3494583.3494592>
- Susilawati, A., Tasri, A., & Arief, D. (2019). A framework to improve equipment effectiveness of manufacturing process - a case study of pressing station of crude palm oil production, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 602. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/602/1/012041>
- Syed, A., Muhammad, M., Muhammad, Z. & Muhammad, S. (2016). Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning. *Cogent Engineering*, 3(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2016.1207296>
- Thaolang, L., & Gwangwava, N. (2020). Developing a lean value chain for botswana's grain milling industry – a case study of a wheat milling company. *In Proceedings of the 2nd African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 59, 1569-1579. <http://ieomsociety.org/harare2020/papers/393.pdf>

Tóth, K., Borbély, C., Nagy, B., Szabó-Szentgróti, G., & Szabó-Szentgróti, E. (2021). Measurement of Food Losses in a Hungarian Dairy Processing Plant. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(2), 229. <https://doi.org/10.3390/foods10020229>

Viteri, M., Matute, D., Sánchez, C., & Vásquez, N. (2016). Implementation of lean manufacturing in a food enterprise. *Enfoque UTE*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n1.83>

ANEXO.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Reduction of Excess Waste through Lean Manufacturing and SLP Tools in a Peruvian Balanced Food SME
- **Autores:** Valeria Poma Cornejo y Stefanie Alexa Vargas Balbín
- **Co autor:** Alberto Enrique Flores Pérez

Publicación en revista

- **Nombre de la revista:** ACM International Conference Proceeding Series
- **Año:** 2023
- **Pp:** 107-113
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo:** <https://doi.org/10.1145/3587889.3587967>

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** ICIEA-EU 2023: Proceedings of the 2023 10th International Conference on Industrial Engineering and Applications
- **Organizador:** ICIEA 2023-Europe Organizing Committee
- **Sede:** Roma, Italia
- **Año:** 2023
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo:** <https://doi.org/10.1145/3587889.3587967>

VARGAS - POMA

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%
INDICE DE SIMILITUD

9%
FUENTES DE INTERNET

7%
PUBLICACIONES

3%
TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

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

3%

★ irlab.science.uva.nl

Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words