

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **SERVICE MODEL BASED ON LEAN MANUFACTURING, SLP AND PROCESS STANDARDIZATION TO INCREASE THE SERVICE LEVEL OF AN SME IN THE METAL- MECHANIC SECTOR**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Randold Fabrizzio Percy, Llanos Reyes**

**Código 20182807**

**Korayma Flavia, Flores Zorrilla**

**Código 20182615**

**Asesor**

**Juan Carlos, Quiroz Flores**

Lima – Perú

Febrero de 2024

<b>Propuesta</b> <b>Carrera Ingeniería Industrial</b>
<b>Título</b> SERVICE MODEL BASED ON LEAN MANUFACTURING, SLP AND PROCESS STANDARIZATION TO INCREASE THE SERVICE LEVEL OF AN SME IN THE METALWORKING SECTOR
<b>Autor(es)</b> Randold Fabrizio Percy, Llanos Reyes 20182807@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima  Korayma Flavia, Flores Zorrilla 20182615@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima
<p><b>Resumen:</b> Las Pymes de la industria metalmecánica, en el Perú, cumplen un rol crucial para el desarrollo de la economía del país debido a su relación con diversas industrias proporcionando bienes intermedios y finales, así como su aporte en la generación de empleo; sin embargo, las pymes peruanas presentan diversas restricciones operacionales. Ante esta problemática de ausencia de técnicas y estrategias de trabajo aplicadas a las Pymes en el sector metalmecánico, surge la interrogante sobre la posibilidad de lograr una mejora en su OTIF en un mercado competitivo. Por lo tanto, el principal objetivo de esta investigación es mejorar los tiempos de atención de un proyecto en una Pyme de este sector respecto a una línea de producción específica, a través de simulaciones en Arena y pruebas piloto. Para alcanzar el objetivo planteado se propone una metodología de 3 etapas: Análisis de la situación actual, desarrollo de herramientas e implementación y evaluación de indicadores, donde se aplica las herramientas Lean Cinco “S” y Poka Yoke, la estandarización de proceso de calidad (ISO 9001) y el análisis SLP. De la investigación, se pudo concluir que al mejorar la disposición de la fábrica, implementar procedimientos de calidad y mejorar la organización de herramientas se logró un incremento del 39.29% en el OTIF; es decir, de 53.57% se logró alcanzar un 92.86%.</p> <p><b>Palabras Clave:</b> Metalmecánica, Mejora de procesos, OTIF, Calidad, Mejora continua</p> <p><b>Abstract:</b> SMEs in the metal-mechanic industry in Peru play a crucial role in developing the country's economy due to their relationship with various industries providing intermediate and final goods, as well as their contribution to the generation of employment; however, Peruvian SMEs have several operational restrictions. Given this problem of lack of techniques and work strategies applied to SMEs, the question arises as to the possibility of achieving an improvement in the OTIF offered by this sector to its target public in a competitive market. Therefore, the main objective of this research is to improve the attention times of a project in an SME in the metal-mechanic industry concerning a specific production line through simulations in Arena and pilot tests. To achieve the proposed objective, the following methodology was implemented: Analysis of the current situation, development of tools, and implementation and evaluation of indicators, where the Lean Five "S" and Poka Yoke tools, the standardization of the quality process (ISO 9001) and the SLP analysis are applied. As a result, it was concluded that by improving the layout of the factory, implementing quality procedures, and improving the organization of tools, an improvement of 39.29% in the OTIF was achieved; that is, from 53.57%, 92.86% was completed.</p> <p><b>Keywords:</b> Metalworking, Process improvement, OTIF, Quality, Continuous improvement</p>
<b>Línea de investigación IDIC – ULIMA</b>
<b>Área y Sub-áreas de Investigación:</b> Operations Research & Analysis
<b>Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo decente y crecimiento económico</li> <li>- Industrias, innovación e infraestructura</li> </ul>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La metalmecánica comprende la transformación de la materia prima en cuatro tipos de productos: productos intermedios, herramientas metálicas fabricadas a la medida, piezas de maquinarias y bienes de consumo.

La importancia del sector metalmecánico radica en que puede fabricar y proveer maquinarias, productos e insumos a diferentes industrias. Debido a esta versatilidad, tienen relación directa con otras actividades económicas como la fabricación y montaje de productos y repuestos del sector automotriz y manufacturero, soluciones metalmecánicas en la industria cementera, entre muchas otras. Por lo tanto,

La magnitud del sector metalmecánico radica en su relación con otras industrias, ya que provee bienes intermedios y bienes finales de capital a la industria manufacturera, automotriz, agrícola y minera. Por esta razón, los países mejor desarrollados industrialmente presentan un dinámico sector de metalmecánica. (Posada, 2019).

En el Perú, este sector ha logrado su crecimiento debido al fuerte lazo con la industria pesquera, automotriz, agrícola y principalmente con la industria minera; es por ello que es considerada como un enlace dentro de la industria, por su diversidad de usos y su influencia en el proceso de producción de diferentes sectores. Además, es de vital importancia para el desarrollo de la economía del país, porque aportan a la generación de puestos de trabajo y al crecimiento de empresas exportadoras.

...se observa que las exportaciones del sector Metalmecánico en los últimos dos años han registrado un crecimiento promedio de 14,4%, dejando en claro que es uno de los sectores que ha ayudado a recuperar el crecimiento sostenido de nuestras exportaciones totales registradas en años anteriores. (Posada, 2019)

En el caso de las PYMES de este sector, que cumplen un rol importante en el Perú, presentan factores que impiden su desarrollo. Esto ocasiona la pérdida de la eficiencia; es decir baja productividad y competitividad. Según Pereyra (2014), la problemática de baja productividad y competitividad de las PYMES se basa en 7 factores: limitado acceso de información, limitadas capacidades gerenciales, escasas capacidades operativas, informalidad, desarticulación empresarial, inaccesibilidad tecnológica y falta de acceso de financiamiento.

Es por ello por lo que en el sector es fundamental la búsqueda constante de ventajas competitivas y mejora de procesos de fabricación, ya sea en cuanto a calidad, tiempo de respuesta, métodos, etc. Sin embargo, algunas PYMES del sector no cuentan con la rentabilidad necesaria; así que, se busca de que estas empresas sigan siendo competitivas fabricando productos de calidad a un menor precio y tiempo.

Ante esta problemática y el contexto en el que se desarrolla, la pregunta de investigación que surge es: ¿En qué medida la aplicación de un método de rediseño de procesos incrementa la productividad en el sistema de gestión de la producción en pymes del sector metalmecánico?

### OBJETIVOS

El objetivo principal de la investigación es incrementar el indicador de entregas a tiempo en la PYME metalmecánica.

Los objetivos específicos son:

- Mejorar la distancia y tiempo de recorrido de cada pieza para la fabricación de un cilindro hidráulico
- Mejorar la puntuación de 5S en la fábrica
- Reducir el número de piezas erradas

### JUSTIFICACIÓN

La investigación se realizó con el fin de mejorar el índice OTIF de una empresa metalmecánica que trabaja por proyectos, este análisis sólo se realizó con anterioridad sobre empresas que trabajan por volúmenes de producción, por lo cual consideramos fue una buena ventana de apertura para la aplicación de las herramientas expuestas en la investigación. Por otra parte, con la aplicación de las herramientas se buscó reducir el número de mermas para la pyme, lo que es beneficioso no solo para la empresa en sí, sino también para el medio ambiente.

### HIPÓTESIS (Si aplica)

Es posible superar el indicador OTIF del Perú aplicando la metodología basada en 4 herramientas, 5S, SLP, Poka Yoke y Estandarización.

## DISEÑO METODOLÓGICO

Se desarrolló una investigación con metodología y enfoque mixto (cualitativa y cuantitativa), también se optó por un alcance exploratorio. Respecto a la recolección de datos, se realizaron mediciones, toma de tiempos y entrevistas personalizadas a los trabajadores de planta y administración.

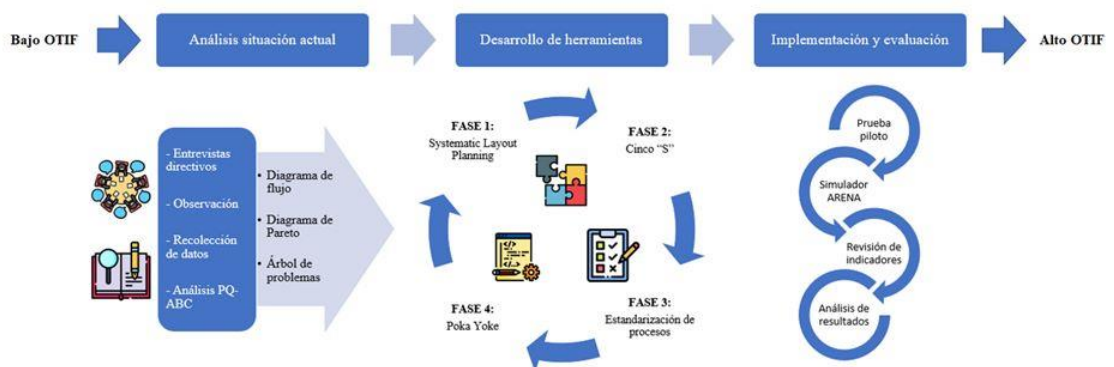
La investigación se conformó por 3 etapas de investigación: Análisis de la situación actual, desarrollo de herramientas e implementación y evaluación de indicadores.

Con respecto al análisis de la situación actual, se inicia con la recolección de información por medio de entrevistas a los directivos y la observación de los procesos. En esta etapa se genera el DOP, herramientas que facilita el seguimiento del proceso desde la llegada de la materia prima hasta la obtención del producto terminado; y el DAP, el cual expone la secuencia de las actividades involucradas en el proceso de fabricación permitiendo identificar los costos no productivos como las distancias recorridas, movimientos innecesarios, retrasos o demoras.

Teniendo en cuenta que el objetivo de esta etapa es conocer la situación real por la que pasa la empresa, se analizó los principales indicadores de producción (KPIs) para posteriormente compararlos con sus objetivos estratégicos con el fin de plantear la situación problemática. Las herramientas a utilizar para el análisis del proceso son: matriz de caracterización de procesos, la cual permite estudiar los procesos clasificando las actividades según el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) e identificar los elementos que posibilitan la gestión y control; VSM (Value Stream Mapping) la cual permite la visualización, análisis y mejora del flujo productivo en base a la reducción o eliminación de desperdicios; árbol de problemas para determinar las causas raíz de la problemática observada; y el diagrama de Pareto para identificar las causas con mayor impacto a fin de proponer las técnicas y métodos de ingeniería más adecuados para realizar la mejora.

En cuanto al desarrollo de herramientas, se aplicó la herramienta SMED con el fin de reducir el tiempo de cambio y tiempos improductivos, aumentado así la eficiencia y disponibilidad de los equipos. Luego, se ejecutó la técnica de las cinco "S" con el objetivo de mejorar el ambiente de trabajo eliminando el desorden, reducir los incumplimientos de las especificaciones de calidad y reducir las paradas no programadas. Después se aplicó Kanban, con el propósito de poner en marcha tableros que permitan visualizar tanto los flujos y carga de trabajo; brindando organización en los equipos de trabajo, facilitando el cumplimiento de los tiempos de entrega y asegura la calidad del producto. Por último, Poka Yoke para prevenir y reducir los errores que se puedan cometer en los procesos fabricación.

Referente a la aplicación y evaluación de indicadores, el objetivo de esta etapa es medir los resultados de la implementación de las herramientas de mejora anteriormente mencionadas. Se realizó la validación del modelo de solución a través de dos tipos de comprobaciones: técnica y económica. Respecto a la técnica, se optó por utilizar el programa Arena, ya que permite realizar simulaciones en tiempo real y brinda reportes de diversos indicadores generales y personalizados. Por la parte económica, se consideró como mejor opción aplicar el simulador @Risk, el cual expone el riesgo que puedan tener los indicadores económicos obtenido de los flujos financieros y económicos. Finalmente, para culminar la evaluación, se realizó una comparación entre los KPIs iniciales y posteriores a la mejora propuesta.



## NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Deseamos extender un profundo agradecimiento a nuestros padres y familiares quienes nos apoyaron en todo momento a lo largo del desarrollo de la tesis, brindando su apoyo e inspiración; así como a cada docente que nos dedicó su tiempo, esfuerzo y dedicación. De igual manera, queremos agradecer y realizar una mención especial para nuestro asesor de tesis Martín Collao Díaz por sus enseñanzas, conocimientos, orientación y motivación que fueron aspectos fundamentales para nuestra formación como investigadores y poder lograr el gran objetivo de publicar nuestro artículo en un congreso.

## REFERENCIAS

- Arbieto, M., Vásquez, J., Altamirano, E., Álvarez, J., & Marcelo, E. (2020). Lean Manufacturing tools applied to the metalworking industry in Perú. *2020 Congreso Internacional De Innovación y Tendencias En Ingeniería, CONIITI 2020 - Conference Proceedings*. doi:10.1109/CONIITI51147.2020.9240362
- Arbieto, M., Vásquez, J., Altamirano, E., Álvarez, J., & Marcelo, E. (2020). Lean Manufacturing tools applied to the metalworking industry in Perú. *2020 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI)*, 1-5. doi:10.1109/CONIITI51147.2020.9240362
- Arroyo, F., & Buenaño, C. (2017). Calidad en el Servicio: Oportunidad para el Sector Automotor en el Ecuador. *Innova Research Journal*, 2(9), 42-52. doi:http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14836
- Balcazar, C., Chavez, C., Viacava, G., Ramos, E., & Raymundo, C. (2020). On-Demand Warehousing Model for Open Space Event Development Services: A Case Study in Lima, Peru. *Proceedings of the 2nd International Conference on Human Systems Engineering and Design (IHSED2019)*, 953-959. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-27928-8\_143
- Becerril, I., & Villa, G. (2017). Implementación De La Metodología 5'S Para La Mejora Continua en Le Área De Servicios De Una Agencia Automotriz. *Revista Ciencia Administrativa*. 327-349.
- Bucko, M., Schindlerova, V., & Krupova, H. (2022). Application of Lean Manufacturing Methods in the Production of Ultrasonic Sensor. *Technical Herald*, 29(5), 1671-1677. doi:https://doi.org/10.17559/TV-20220421141917
- Camacho, K., Saavedra, J., Salvatierra, Y., & Quispe, G. (2021). Lean Manufacturing Application in the Laminating Machine Manufacturing Process in a Metalworking Company. *Proceedings of the 5th Brazilian Technology Symposium, 201*, 449-457. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-57548-9\_42
- Campos-Villanueva, J., Navarrete-Rodríguez, T., Quiroz-Flores, J., Collao-Díaz, M., & Flores-Pérez, A. (2021). Lean Service Management Model to increase the level of service in Peruvian a metalworking SMEs.
- Carranza, I., Villayzan, E., Altamirano, E., & Del Carpio, C. (2021). Improvement Model Based on Four Lean Manufacturing Techniques to Increase Productivity in a Metalworking Company. *IEIM 2021: 2021 The 2nd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, 95-99. doi:https://doi.org/10.1145/3447432.3447442
- Carrillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y., & Cohen, H. (2018). Lean manufacturing: 5S y TPM. herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmeccánica en Cartagena, Colombia. *Signos*, 11(1), 71-86. doi:https://doi.org/10.15332/s2145-1389-4934
- Cervantes-Zubirías, G., Morales-Rodríguez, M., Alva-Rocha, L., Hernández-Rodríguez, P., & Reyna-Guerrero, I. (2022). Reducción de desperdicios a través de la implementación de herramientas de manufactura esbelta (Mejora continua). *593 Digital Publisher CEIT*, 7, 247-264. doi:10.33386/593dp.2022.3-2.1138
- Céspedes, V., & Torres, B. (2021). Standardization of operational processes and customer satisfaction of a company in the jewelry sector. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, 2021*. doi:10.18687/LACCEI2021.1.1.292
- Coronel-Vasquez, J., Huamani-Lara, D., Flores-Perez, A., Collao-Diaz, M., & Quiroz-Flores, J. (2022). Logistics Management Model to reduce non-conforming orders through Lean Warehouse and JIT: A case of study in textile SMEs in Peru. *The 9th International Conference on Industrial Engineering and Applications*, 19-24. doi:10.1145/3523132.3523136
- Costa, C., Ferreira, J., & Silva, F. (2018). Implementation of 5S Methodology in a Metalworking Company. *DAAAM INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOOK 2018*, 1-12. doi:10.2507/daaam.scibook.2018.01
- Donado, I., & Villamizar, J. (2018). Metodología para estandarización de componentes SCADA bajo normas ISA. *Visión Electrónica*, 12(1), 3. doi:10.14483/22484728.13402
- Espinoza, N., Sanchez, P., Marcelo, G., Alvarez, J., & Quiroz, J. (2021). Implementation of Lean and Logistics Principles to Reduce Non-conformities of a Warehouse in the Metalworking Industry. *10th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)*, 89-93. doi:10.1109/ICITM52822.2021.00024
- Fazinga, W., Saffaro, F., isatto, E., & Lantelme, E. (2019). Implementación del trabajo estandarizado en la industria de la construcción. *Revista de Ingeniería y Contrucción*, 34(3). doi:10.4067/S0718-50732019000300288
- Fuentes, E., & Rojas, A. (2018). Estandarización de Operaciones en el Servicio Postventa de una Empresa Automotriz para la Marca Principal. *Información Tecnológica*, 29(4), 189-196. doi:10.4067/S0718-07642018000400189
- Garcés, D., & Castrillón, O. (2017). Diseño de una Técnica Inteligente para Identificar y Reducir los Tiempos Muertos en un Sistema de Producción. *Información tecnológica*, 28(3). doi:10.4067/S0718-07642017000300017
- Giri, R., & Mishra, K. (2021). Rejection Minimization Through Lean Tools in Assembly Line of an Automotive Industry. *Advances in Industrial and Production Engineering*, 255-266. doi:10.1007/978-981-33-4320-7\_24
- Halim, N., Shariff, S., & Zahari, S. (2020). Modelling an Automobile Assembly Layout Plant Using Probabilistic Functions and Discrete Event Simulation. *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2726-2737.
- Instituto de Estudios Económicos y Sociales. (2021). *Industria Metalmeccánica*. Obtenido de SNI: <https://sni.org.pe/33-industria-metalmeccanica/>
- Khandare, N., & Deshmuk, S. (2018). AN ELIMINATION TYPE OF POKAYOKE-A GAME CHANGER TOOL IN THE PROPELLER SHAFT ASSEMBLY. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD)*, 8(5), 223-232. doi:https://doi.org/10.24247/ijmperdoct201825
- Kishimoto, K., Medina, G., Sotelo, F., & Raymundo, C. (2019). Application of Lean Manufacturing Techniques to Increase On-Time Deliveries: Case Study of a Metalworking Company with a Make-to-Order Environment in Peru. *IHIET 2019*, 952-958. doi:10.1007/978-3-030-25629-6\_148
- Klimecka-Tatar, D. (2017). Value Stream Mapping as Lean Production tool to improve the production process organization - Case study in packaging manufacturing. *Production Engineering Archives*, 17(17), 40-44. doi:10.30657/pea.2017.17.09
- Kumar, A., & Giri, R. (2020). Quality improvement in assembly of 'Head lamp leveling switch (hills)' by continuous improvement methods utilization. *Advances in industrial and production engineering*, 757-766. doi:https://doi.org/10.1007/978-981-33-4320-7\_67

- Leon, E., Torres, V., Collao, M., & Flores, A. (2022). Improvement model applying SLP and 5S to increase productivity of storing process in a SME automotive sector in Peru. *2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (IEIM 2022)*, 219-225. doi:<https://doi.org/10.1145/3524338.3524372>
- Li, Q., & Haidong, L. (2016). Workshop Facility Layout Optimization Design Based on SLP and Flexsim. *International Journal of Simulation: Systems, Science and Technology*, 17(8). doi:10.5013/IJSSST.a.17.08.08
- Lopez-Osorio, A., Vila-Moretti, Flores-Perez, Quiroz-Flores, J., & Collao-Diaz, M. (2022). Production Model Integrating TOC and Lean for Lead Time Reduction in Chemical Manufacturing: An Empirical Research in Peru. *The 9th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA 2022)*, 44-49. doi:10.1145/3523132.3523140
- MasContainer. (2022). ¿Qué es el indicador OTIF y cómo ayuda a los procesos logísticos? Obtenido de <https://www.mascontainer.com/que-es-el-indicador-otif-y-como-ayuda-a-los-procesos-logisticos/>
- Mendoza-Arviso, U., & Solis-Rodríguez, F. (2022). Quality, knowledge, and innovation of manufacturing processes in Ciudad Juárez, Mexico. *Revista de Ciencias Administrativas y Económicas*, 12(23), 83-94. doi:10.17163/ret.n23.2022.05
- Ministerio de la Producción. (2022). *2022 Enero: Reporte de Producción Manufacturera*. Obtenido de Ministerio de la Producción: <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-documentos-publicaciones/boletines-industria-manufacturera/item/1028-2022-enero-report-de-produccion-manufacturera>
- Pantoja, C., Orejuela, J., & Bravo, J. (2017). Metodología de distribución de plantas en ambientes de agrupación celular. *Estudios Gerenciales*, 33, 132-140. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2017.03.003>
- Paravié, D., Rohvein, C., Urrutia, S., Roark, G., & Ottogalli, D. (2012). Diseño de un instrumento para evaluar el desempeño de las actividades que integran la cadena de valor de pymes metal mecánicas de Olavarría. *Corporación Universidad de la Costa*. Obtenido de <https://repositorio.uce.edu.ec/handle/25000/14836>
- Posada, C. (2019). Metal mecánica es clave para el desarrollo. *LA CÁMARA*, 23-24. Obtenido de [https://apps.camaralima.org.pe/RepositorioAPS/0/0/par/POSADA874/POSADA%20874\\_Metalmec%C3%A1nica%20es%20clave%20para%20el%20desarrollo.pdf](https://apps.camaralima.org.pe/RepositorioAPS/0/0/par/POSADA874/POSADA%20874_Metalmec%C3%A1nica%20es%20clave%20para%20el%20desarrollo.pdf)
- Ramachandran, G., & Neelakrishnan, S. (2017). An Approach To Improving Customer On-Time Delivery Against The Original Promise Date. *South African Journal of Industrial Engineering December*, 28(4), 109-119. doi:10.7166/28-4-1766
- Rodríguez, J., Sá, J., Silva, F., Pinto, L., Jimenez, G., & Santos, G. (2020). A Rapid Improvement Process through “Quick-Win” Lean Tools: A Case Study. *Systems*, 8(55), 1-19. doi:10.3390/systems8040055
- Ruiz, G., Munive, D., Quiroz, J., Collao, M., & Flores, A. (2022). Maintenance model to increase the availability of CNC machines, through Lean and TPM tools, in SMEs of the sector. *IEEE 9th International Conference on Industrial Engineering and Applications*, 1-6.
- Sánchez, N., Santos, P., Lastra, G. F., & Merino, J. (2022). Implementación de Principios Lean y Logística para Reducir No Conformidades de un Almacén en la Industria Metal mecánica. *10th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM 2021)*, 89-93. doi:10.1109/ICITM52822.2021.00024
- Sánchez, O., Hernández, J., Madriz, C., & Sánchez, M. (2022). Influencia de la intervención humana en procesos modernos de manufactura un enfoque de simulación de procesos centrado en el factor humano. *Tecnología en Marcha*, 35(1), 3-13. doi:10.18845/tm.v35i1.5358
- Sánchez-Lizarraga, M., Limón-Romero, J., Tlapa, D., & Báez-López, Y. (2020). Norma ISO 9001: análisis exploratorio en el sector manufacturero en México. *DINA*, 87(213), 202-211. doi:10.15446/dyna.v87n213.83230
- Seminario, C., Soto, A., Collao, M., Quiroz, J., & Flores, A. (2022). Production Model based on Total Productive Maintenance and Systematic Layout Planning to increase Productivity in the Metalworking Industry. *11th International Conference on Industrial Technology and Management*, 1-5.
- Sohail, A., & Rodrigues, L. (2018). Plant layout optimisation with implementation of technical cleanliness in an automotive industry: a system dynamics approach. *Int. J. Technology, Policy and Management*, 18(3), 201-221. doi:10.1504/IJTPM.2018.093850
- Statistical Profile. (2022). *IndustryWeek: The IndustryWeek Best Plants 2021*. *Cleveland*.
- Tavera, J. (2020). El sector metal mecánico en el Perú: el capital humano un recurso escaso. *VIII Congreso Virtual Internacional Transformación e Innovación en las Organizaciones*, 576-606.
- The IndustryWeek Best Plants. (2021). Obtenido de The IndustryWeek Best Plants Winners and Finalists Statistical Report: 2016 to 2021: <https://www.industryweek.com/resources/industryweek-best-plants-awards/whitepaper/21235431/the-industryweek-best-plants-winners-and-finalists-statistical-report-2016-to-2021>
- Torres-Navarro, C., Malta-Callegari, N., & Olivares-Rojas, C. (2020). Sistema de monitoreo para la implementación de la norma ISO 9001. *Ingeniería Industrial*, 41(1), 108. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362020000100009&lng=es&tng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362020000100009&lng=es&tng=es)
- Varela-Aldás, J., Chávez-Ruiz, P., & Buele, J. (2020). Automation of a Lathe to Increase Productivity in the Manufacture of Stems of a Metalworking Company. *Springer Nature Switzerland*, 244-254. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-42531-9\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42531-9_20)
- Velásquez, J. (2022). Impact of the 5S methodology in the optimization of resources in metal mechanical companies. *LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 1-6. doi:<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.594>
- Yudianto, A., Tan, H., Qu, Z., Xue, Q., Naveen, A., Mushtaq, M., & Gopi, K. (2020). Feasibility Study of a Facility to Produce Injection Molded Parts for Automotive Industry. *International Journal of Production Management and Engineering*, 8(1), 45-57. doi:<https://doi.org/10.4995/ijpme.2020.12360>
- Zhao, L. (2021). Layout design of new production shop based on SLP. *E3S Web of Conferences*, 251(03097), 1-4. doi:<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125103097>

## ANEXOS.

### Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Service model based on Lean Manufacturing, SLP and Process Standardization to increase the service level of an SME in the metal-mechanic sector
- **Autores:** Randold Fabrizzio Percy Llanos Reyes, Korayma Flavia, Flores Zorrilla

### **Publicación en revista**

- **Nombre de la revista:**
- **Volumen:**
- **Número:**
- **Año:**
- **Pp:**
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):**

### **Presentación en congreso**

- **Nombre del congreso:** 2023 6th International Conference on Information Management and Management Science (IMMS 2023)
- **Organizador:** IMMS
- **Sede:** Chengdu, China
- **Año:** 2023
- **Pp:** 207 – 213
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.1145/3625469.3625513>

## LLANOS-FLORES

### INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.ulima.edu.pe](https://repositorio.ulima.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

2

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

1%

3

[ieomsociety.org](https://ieomsociety.org)

Fuente de Internet

1%

4

[www.joebm.com](https://www.joebm.com)

Fuente de Internet

1%

5

[laccei.org](https://laccei.org)

Fuente de Internet

1%

6

Alanis Zamalloa-Menacho, Renzo Manani-Rojas, Alberto Flores-Perez, Martin Collao-Diaz. "Proposal of production model based on Lean and Continuous Improvement to improve the productivity in SMEs of baking: an empirical investigation in Peru", 2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, 2022

Publicación

1%