

# ESCUELA DE POSGRADO Y ESTUDIOS CONTINUOS

MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y  
CADENA DE ABASTECIMIENTO

LEAN MANUFACTURING Y SU IMPACTO EN LA  
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE BAJA TENSIÓN DE UNA  
EMPRESA DE SERVICIOS DE LIMA 2023.

Tesis para optar el grado de **MAESTRO** en:

**DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y CADENA DE ABASTECIMIENTO**

**Autor**

Victor Andres Avalos Rojas

**Asesor**

Doctor. Alberto Carlos Mendoza De los Santos

<https://orcid.org/0000-0002-0469-915X>

Perú

2024

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Desarrollo sostenible y gestión empresarial

## SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Innovación, tecnología y emprendimiento social

## JURADO EVALUADOR

|            |                                       |          |
|------------|---------------------------------------|----------|
| Jurado 1   | MG. ANA TERESA LA ROSA GONZALEZ OTOYA | 17895857 |
| Presidente | Nombre y Apellidos                    | N.º DNI  |

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| Jurado 2 | MG. JORGE GUILLERMO MASIAS CALIZAYA PORTAL | 44158053 |
|          | Nombre y Apellidos                         | N.º DNI  |

|          |                           |          |
|----------|---------------------------|----------|
| Jurado 3 | MG. NEICER CAMPOS VASQUEZ | 42584435 |
|          | Nombre y Apellidos        | N.º DNI  |

## Informe similitud

### Tesis\_Avalos Rojas

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>hdl.handle.net</b><br>Fuente de Internet                                    | <b>5%</b> |
| <b>2</b> | <b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                   | <b>3%</b> |
| <b>3</b> | <b>Submitted to Universidad Tecnologica del Peru</b><br>Trabajo del estudiante | <b>1%</b> |
| <b>4</b> | <b>repositorio.upn.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                            | <b>1%</b> |
| <b>5</b> | <b>repositorio.ucv.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                            | <b>1%</b> |
| <b>6</b> | <b>Submitted to College of Alameda</b><br>Trabajo del estudiante               | <b>1%</b> |
| <b>7</b> | <b>repositorio.uss.edu.pe</b><br>Fuente de Internet                            | <b>1%</b> |
| <b>8</b> | <b>pdfcookie.com</b><br>Fuente de Internet                                     | <b>1%</b> |
| <b>9</b> | <b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b><br>Trabajo del estudiante        |           |

## **Resumen**

En la presente investigación se planteó como objetivo evaluar el impacto de la implementación de Lean Manufacturing en la productividad del área de baja tensión de una empresa de servicios de Lima 2023. Estableciendo en el método que, la investigación utilizó un enfoque explicativo, el diseño fue preexperimental, con método hipotético-deductivo para validar teorías. Se seleccionó una muestra conveniente de una de las cuatro empresas clientes, empleando como técnicas la observación directa e indirecta con una ficha de registro para datos cuantitativos; asimismo, los resultados fueron analizados con Excel y SPSS para evaluar el impacto de Lean en la productividad. Obteniendo como resultados que, tras la implementación de Lean Manufacturing, centrada en las 5'S y Kanban, se observaron mejoras significativas en la eficiencia, eficacia y productividad con una mejora de 11.99%, 39.53% y 25.53% respectivamente. Concluyendo que, las herramientas lean, como las 5'S y Kanban, fueron efectivas en mejorar los indicadores de productividad en el área de baja tensión de la empresa de servicios de Lima.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, productividad, 5'S, Kanban, eficiencia, eficacia.

## **Abstract**

The objective of this research was to evaluate the impact of the implementation of Lean Manufacturing on the productivity of the low-voltage area of a service company in Lima 2023. Establishing in the method that the research used an explanatory approach, the design was pre-experimental, with a hypothetical-deductive method to validate theories. A convenient sample was selected from one of the four client companies, using direct and indirect observation techniques with a record sheet for quantitative data; Likewise, the results were analyzed with Excel and SPSS to evaluate the impact of Lean on productivity. Obtaining results that, after the implementation of Lean Manufacturing, focused on 5'S and Kanban, significant improvements were observed in efficiency, effectiveness and productivity with an improvement of 11.99%, 39.53% and 25.53% respectively. Concluding that, lean tools, such as 5'S and Kanban, were effective in improving productivity indicators in the low-tension area of the Lima service company.

**Keywords:** Lean Manufacturing, productivity, 5'S, Kanban, efficiency, effectiveness.

## **Tabla de contenidos**

|   |      |
|---|------|
| Línea y Sub Línea de Investigación.....     | ii   |
| Jurado Evaluador .....                      | iii  |
| Informe Similitud .....                     | iv   |
| Resumen .....                               | v    |
| Abstract .....                              | vi   |
| Dedicatoria y agradecimiento .....          | vii  |
| Tabla de contenidos .....                   | viii |
| Índice de tablas .....                      | x    |
| Índice de figuras.....                      | xi   |
| I. INTRODUCCIÓN .....                       | 1    |
| I.1. Realidad problemática.....             | 1    |
| I.2. Pregunta de investigación .....        | 2    |
| I.2.1. Pregunta general .....               | 2    |
| I.2.2. Preguntas específicas .....          | 2    |
| I.3. Objetivos de la investigación.....     | 3    |
| I.3.1. Objetivo general .....               | 3    |
| I.3.2. Objetivos específicos .....          | 3    |
| I.4. Justificación de la investigación..... | 3    |
| I.5. Alcance de la investigación.....       | 4    |
| II. MARCO TEÓRICO.....                      | 5    |
| II.1. Antecedentes.....                     | 5    |
| II.1.1. Antecedentes internacionales.....   | 5    |
| II.1.2. Antecedentes nacionales.....        | 7    |
| II.2. Bases Teóricas.....                   | 10   |
| II.3. Marco conceptual.....                 | 15   |
| III. HIPÓTESIS .....                        | 16   |
| III.1. Declaración de Hipótesis .....       | 16   |
| III.1.1. Hipótesis general .....            | 16   |
| III.1.2. Hipótesis específicas.....         | 16   |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| III.2.  | Operacionalización de variables.....           | 16 |
| IV.     | DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS.....         | 19 |
| IV.1.   | Tipo de investigación.....                     | 19 |
| IV.2.   | Nivel de investigación.....                    | 19 |
| IV.3.   | Diseño de investigación.....                   | 19 |
| IV.4.   | Método de investigación.....                   | 19 |
| IV.5.   | Población.....                                 | 20 |
| IV.6.   | Muestra.....                                   | 20 |
| IV.7.   | Unidad de estudio.....                         | 20 |
| IV.8.   | Técnicas de recolección de datos.....          | 20 |
| IV.8.1. | Técnica.....                                   | 20 |
| IV.8.2. | Instrumento.....                               | 21 |
| IV.9.   | Presentación de resultados.....                | 21 |
| V.      | RESULTADOS.....                                | 22 |
| VI.     | DISCUSIÓN, CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES..... | 67 |
| VI.1.   | Discusión.....                                 | 67 |
| VI.2.   | Conclusiones.....                              | 70 |
| VI.3.   | Recomendaciones.....                           | 71 |
|         | Lista de referencias.....                      | 73 |
|         | Apéndice.....                                  | 77 |



### Índice de tablas

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 1  | <i>Operacionalización de variables</i>   | 17 |
| Tabla 2  | <i>Cálculo de la eficiencia</i>  | 22 |
| Tabla 3  | <i>Cálculo de la eficacia</i>  | 24 |
| Tabla 4  | <i>Cálculo de la productividad</i>   | 26 |
| Tabla 5  | <i>Matriz de asignación de áreas y responsables</i>                            | 38 |
| Tabla 6  | <i>Formato de checklist de cumplimiento de las actividades de limpieza</i>     | 39 |
| Tabla 7  | <i>Determinación de la demanda semanal</i>                                     | 48 |
| Tabla 8  | <i>Cálculo del nivel de variación de la demanda</i>                            | 49 |
| Tabla 9  | <i>Cálculo de la demanda durante el tiempo de espera (Ddt)</i>                 | 51 |
| Tabla 10 | <i>Cálculo del # de Kanban semanal</i>   | 52 |
| Tabla 11 | <i>Cálculo de la eficiencia después de la implementación</i>                   | 56 |
| Tabla 12 | <i>Cálculo de la eficacia después de la implementación</i>                     | 58 |
| Tabla 13 | <i>Cálculo de la productividad después de la implementación</i>                | 59 |
| Tabla 14 | <i>Pérdidas económicas por baja productividad antes de la implementación</i>   | 61 |
| Tabla 15 | <i>Pérdidas económicas por baja productividad después de la implementación</i> | 62 |
| Tabla 16 | <i>Determinación del beneficio de la implementación</i>                        | 62 |
| Tabla 17 | <i>Costos de implementación de las 5'S</i>                                     | 63 |
| Tabla 18 | <i>Costos de implementación del Kanban</i>                                     | 64 |
| Tabla 19 | <i>Pruebas de normalidad</i>   | 65 |
| Tabla 20 | <i>Prueba de Wilcoxon</i>  | 66 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 <i>Cálculo de la eficiencia</i> .....                                   | 23 |
| Figura 2 <i>Cálculo de la eficacia</i> .....                                     | 25 |
| Figura 3 <i>Cálculo de la productividad</i> .....                                | 27 |
| Figura 4 <i>Fases de la implementación de las 5S</i> .....                       | 29 |
| Figura 5 <i>Resultados de la auditoría inicial 5S</i> .....                      | 30 |
| Figura 6 <i>Conformación del comité 5S</i> .....                                 | 31 |
| Figura 7 <i>Procedimientos para la ejecución de las 5S</i> .....                 | 32 |
| Figura 8 <i>Evidencia fotográfica de la falta de orden en los camiones</i> ..... | 34 |
| Figura 9 <i>Formato de tarjetas rojas</i> .....                                  | 35 |
| Figura 10 <i>Lista de control de las 3S</i> .....                                | 40 |
| Figura 11 <i>Evaluación de las 3 primeras S</i> .....                            | 41 |
| Figura 12 <i>Capacitación del personal</i> .....                                 | 43 |
| Figura 13 <i>Boletín de difusión de las 5S</i> .....                             | 44 |
| Figura 14 <i>Resultados de la auditoría final 5S</i> .....                       | 45 |
| Figura 15 <i>Procedimientos para la ejecución de Kanban</i> .....                | 46 |
| Figura 16 <i>Tarjetas Kanban verde</i> .....                                     | 53 |
| Figura 17 <i>Tarjetas Kanban amarillo</i> .....                                  | 54 |
| Figura 18 <i>Tarjetas Kanban rojo</i> .....                                      | 54 |
| Figura 19 <i>Cálculo de la eficiencia después de la implementación</i> .....     | 57 |
| Figura 20 <i>Cálculo de la eficacia después de la implementación</i> .....       | 58 |
| Figura 21 <i>Cálculo de la productividad después de la implementación</i> .....  | 60 |

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, así como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

## Lista de referencias

- Allub, L., & Juncosa, F. (2019, agosto 14). *¿Dónde está el problema de la baja productividad en América Latina?* Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/08/donde-esta-el-problema-de-la-baja-productividad-en-america-latina/>
- Arévalo-Chávez, P., Cruz-Cárdenas, J., Guevara-Maldonado, C., Palacio-Fierro, A., Bonilla-Bedoya, S., Estrella-Bastidas, A., Guadalupe-Lanas, J., Zapata-Rodríguez, M., Jadán-Guerrero, J., Arias-Flores, H., & Ramos-Galarza, C. (2020). *Actualización en metodología de la investigación científica*. Universidad Tecnológica Indoamérica. <https://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/1686>
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Primera). Enfoques Consulting EIRL. <https://bit.ly/3i6cfg6>
- Bacigalupo, F. G. (2021). *Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia en la Línea de Embotellado en una industria vitivinícola* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4600>
- Bocángel, G. A., Rosas, C. W., Bocángel, G. A., Perales, R. S., & Hilario, J. R. (2021). *Ingeniería Industrial: Ingeniería de Métodos I*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
- Cardenas, J. C. (2022). *Lean manufacturing para mejorar la productividad en la construcción de ambientes complementarios, Apurímac 2022* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/98002>
- Chanta, G. A. (2023). *Plan de mejora de herramientas lean manufacturing para la productividad de la compañía envases San Nicolás SAC – Chiclayo*. [Tesis de maestría, Universidad Señor de Sipán]. <http://repositorio.uss.edu.pe//handle/20.500.12802/11536>
- Chaudhary, A., Singh, A. K., & Meena, M. L. (2020). Productivity improvement of an electrical appliance industry by implementing lean manufacturing tools and a low-cost

- intervention (a case study). *International Journal of Productivity and Quality Management*, 31(3), 390. <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2020.110942>
- Collier, D. A., & Evans, J. R. (2019). *Administración de operaciones* (Primera). Cengage Learning Editores. <https://issuu.com/cengagelatam/docs/9786075268293>
- Favela Herrera, M. K. I., Escobedo Portillo, M. T., Romero López, R., & Hernández Gómez, J. A. (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización. *Revista Lasallista de Investigación*. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n1a6>
- Ferrer, E. M. (2019). *Propuesta de aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia en la gestión de despacho de una empresa comercializadora de productos eléctricos* [Trabajo de titulación, Universidad Tecnológica del Perú]. <https://acortar.link/3hCjal>
- Gutiérrez Pulido, H. (2014). *Calidad y productividad* (Cuarta edición). McGraw Hill.
- Hernández, R. M. (2020). *Aumento de productividad con el uso de la estrategia lean manufacturing y herramientas de mejora continua* [Trabajo de maestría, Universidad La Salle]. <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/2155>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta* (Primera). McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A.
- Inga, K., Coyla, S., & Montoya, G. A. (2022). Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. *Qantu Yachay*, 2(1), 41–62. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v2i1.20>
- Logesh, B., & Balaji, M. (2021). Experimental Investigations to Deploy Green Manufacturing through Reduction of Waste Using Lean Tools in Electrical Components Manufacturing Company. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 8(2), 365–374. <https://doi.org/10.1007/s40684-020-00216-4>
- Madariaga, F. (2013). *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Bubok Publishing S.L.

[https://www.academia.edu/35951795/Lean\\_Manufacturing\\_Francisco\\_Madariaga\\_](https://www.academia.edu/35951795/Lean_Manufacturing_Francisco_Madariaga)  
Resumen

Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (Quinta). Ediciones de la U.

Pachacama, D. A. (2019). *Mejora de la productividad, en el área de mecanizado transfer para la fabricación de grifería en la empresa Franz Viegner, mediante la implementación de la metodología "Lean Manufacturing"* [Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20581>

Palma, S. A. (2021). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4307>

Ribeiro, I. M., Godina, R., Pimentel, C., Silva, F. J. G., & Matias, J. C. O. (2019). Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line. *Procedia Manufacturing*, 38, 1574–1581. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.128>

Rodríguez, V. (2018). *Seguridad energética: Análisis y evaluación del caso de México*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44366-seguridad-energetica-analisis-evaluacion-caso-mexico>

Shah, D., & Patel, P. (2018). Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(3), 3794–3798.

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. MARGE BOOKS.

Tanta, M. F. (2022). *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la producción de arroz, 2021* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/110144>

- Venkat Jayanth, B., Prathap, P., Sivaraman, P., Yogesh, S., & Madhu, S. (2020). Implementation of lean manufacturing in electronics industry. *Materials Today: Proceedings*, 33, 23–28. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.718>
- Williamson, R. J. (2021). *El Ecosistema de Productividad*. Simplíssimo.