

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“APLICACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING  
PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN  
EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE LA EMPRESA  
IMPORTADORA Y EXPORTADORA JUBRY S.A.C.,  
LIMA - 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Diego Hernan Rubio Capristan

Luciano Hurtado Torres

**Asesor:**

Mg. Alfredo Fernando Temoche López

<https://orcid.org/0000-0002-5130-5694>

Lima - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

|                           |                                       |                 |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Jurado 1<br>Presidente(a) | <b>Julio Douglas Vergara Trujillo</b> | <b>10777769</b> |
|                           | Nombre y Apellidos                    | Nº DNI          |

|          |                                     |                 |
|----------|-------------------------------------|-----------------|
| Jurado 2 | <b>Percy Sixto Sunohara Ramirez</b> | <b>40608759</b> |
|          | Nombre y Apellidos                  | Nº DNI          |

|          |                                     |                 |
|----------|-------------------------------------|-----------------|
| Jurado 3 | <b>Carlos Enrique Mendoza Ocaña</b> | <b>17806063</b> |
|          | Nombre y Apellidos                  | Nº DNI          |

## INFORME DE SIMILITUD

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**8%**

INDICE DE SIMILITUD

**8%**

FUENTES DE INTERNET

**6%**

PUBLICACIONES

**6%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

### FUENTES PRIMARIAS

---

**1**

**hdl.handle.net**

Fuente de Internet

**8%**

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| Jurado calificador .....                               | 2  |
| Informe de similitud .....                             | 3  |
| DEDICATORIA .....                                      | 4  |
| TABLA DE CONTENIDO .....                               | 6  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                 | 9  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                | 10 |
| RESUMEN .....  | 11 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....                         | 12 |
| Realidad Problemática .....                            | 12 |
| Antecedentes .....                                     | 18 |
| Bases teóricas .....                                   | 26 |
| <i>Lean Manufacturing</i> .....                        | 26 |
| <i>Herramienta Mapeo de flujo de valor</i> .....       | 27 |
| <i>Herramienta 5´S</i> .....                           | 29 |
| <i>SMED (Single Minute Exchange of Die)</i> .....      | 31 |
| <i>TPM (Total Productive Maintenance)</i> .....        | 32 |
| <i>Estudio de tiempos</i> .....                        | 33 |
| <i>Takt Time</i> .....                                 | 34 |
| <i>Tiempo de Ciclo</i> .....                           | 35 |
| <i>Lead Time</i> .....                                 | 35 |
| <i>AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos)</i> ..... | 36 |
| <i>Productividad</i> .....                             | 38 |
| <i>Eficiencia</i> .....                                | 39 |
| <i>Eficacia</i> .....                                  | 40 |
| Formulación del Problema .....                         | 40 |
| <i>Pregunta General</i> .....                          | 40 |
| <i>Preguntas Específicas</i> .....                     | 40 |
| Objetivos .....  | 41 |
| <i>Objetivo General</i> .....                          | 41 |

|   |    |
|---|----|
| <i>Objetivos Específicos</i> .....                | 41 |
| Hipótesis   | 41 |
| <i>Hipótesis general</i> .....                    | 41 |
| <i>Hipótesis específicas</i> .....                | 41 |
| Justificación                                     | 42 |
| <i>Justificación Teórica</i> .....                | 42 |
| <i>Justificación Práctica</i> .....               | 43 |
| <i>Justificación metodológica</i> .....           | 43 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA                          | 45 |
| Tipo de investigación                             | 45 |
| Población y muestra                               | 46 |
| <i>Población</i> .....                            | 46 |
| <i>Muestra</i> .....                              | 46 |
| Técnicas e instrumentos de recolección            | 47 |
| <i>Técnica</i> .....                              | 47 |
| <i>Instrumentos</i> .....                         | 48 |
| Procedimiento                                     | 54 |
| Análisis de datos                                 | 59 |
| Aspectos éticos                                   | 59 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS                          | 61 |
| Resultado de la aplicación del Lean Manufacturing | 71 |
| Resultado de hipótesis general                    | 80 |
| Resultado de hipótesis específica 1               | 81 |
| Resultado de hipótesis específica 2               | 82 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES             | 84 |
| Discusión   | 84 |
| Limitaciones                                      | 86 |
| Implicancias                                      | 88 |
| Conclusiones                                      | 89 |
| REFERENCIAS                                       | 91 |
| ANEXOS  | 95 |
| Anexo N° 1. Matriz de consistencia                | 95 |

|  |     |
|--|-----|
| Anexo N° 2. Matriz de operacionalización de variables                          | 96  |
| Anexo N° 3 Estudio de tiempos al inicio de la aplicación de Lean Manufacturing | 97  |
| Anexo N° 4 Antes y después de la aplicación de las herramientas Lean           | 98  |
| Anexo N° 5 evidencia de prendas con defectos (no conformidades)                | 101 |
| Anexo N° 6 Hoja de control del plan de mantenimiento de máquinas               | 103 |

## Índice de Tablas

|                |   |    |
|----------------|---|----|
| <b>Tabla 1</b> | % Participación de producción de línea de costura en el año 2022..... | 61 |
| <b>Tabla 2</b> | Identificación de las 7 mudas.....                                    | 66 |
| <b>Tabla 3</b> | Cálculo de efectividad total de máquinas.....                         | 70 |
| <b>Tabla 4</b> | Evaluación inicial de la metodología 5´s en jubry s.a.c.....          | 72 |
| <b>Tabla 5</b> | Evaluación final de la metodología 5´s en jubry s.a.c.....            | 74 |
| <b>Tabla 6</b> | Efectividad total de máquinas después de aplicación de tpm.....       | 77 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Minutos improductivos de octubre 2021 a septiembre del 2022 .....         | 14 |
| <b>Figura 2</b> Reprocesos en costura de octubre 2021 a septiembre del 2022.....          | 15 |
| <b>Figura 3</b> Productividad en la línea de confección de oct 2021 a sept 2022.....      | 16 |
| <b>Figura 4</b> Valores de calificación para severidad.....                               | 36 |
| <b>Figura 5</b> Valores de calificación para ocurrencia.....                              | 37 |
| <b>Figura 6</b> Valores de calificación para detectabilidad .....                         | 38 |
| <b>Figura 7</b> Tabla de hoja de operaciones y tiempos .....                              | 49 |
| <b>Figura 8</b> Gráfico VSM para un T-Shirt básico .....                                  | 49 |
| <b>Figura 9</b> Tabla de resultados de inspección de las 5S .....                         | 50 |
| <b>Figura 10</b> Tarjeta de valoración de la fase selección de las 5S .....               | 50 |
| <b>Figura 11</b> Ficha de observación: check list de inspección de las 5S .....           | 51 |
| <b>Figura 12</b> Formato SMED – Hoja de análisis de cambio.....                           | 52 |
| <b>Figura 13</b> Matriz de Análisis de modos y efectos de falla (AMEF).....               | 53 |
| <b>Figura 14</b> Tabla de clasificación de los valores de OEE.....                        | 54 |
| <b>Figura 15</b> Etapas del plan de implementación de TPM.....                            | 58 |
| <b>Figura 16</b> Nivel de ingreso total por modelo de la empresa.....                     | 62 |
| <b>Figura 17</b> VSM de la inicial del modelo T-shirt (Línea 1).....                      | 64 |
| <b>Figura 18</b> Tipo de problemas encontrados .....                                      | 65 |
| <b>Figura 19</b> Análisis de las siete mudas en el área de confección.....                | 67 |
| <b>Figura 20</b> Análisis de modo y efectos de fallas (AMEF) .....                        | 68 |
| <b>Figura 21</b> Foto de máquina con falta de limpieza .....                              | 69 |
| <b>Figura 22</b> Representación del OEE .....   | 71 |
| <b>Figura 23</b> Evaluación inicial 5S .....  | 72 |
| <b>Figura 24</b> Evaluación final 5S .....  | 73 |
| <b>Figura 25</b> Formato SMED – Hoja de análisis de cambio de estilo en Jubry S.A.C. .... | 76 |
| <b>Figura 26</b> Variación del OEE antes del Lean y después .....                         | 78 |
| <b>Figura 27</b> VMS después de la aplicación del Lean Manufacturing.....                 | 79 |
| <b>Figura 28</b> Comparativo de la productividad antes y después .....                    | 81 |
| <b>Figura 29</b> Eficiencia inicial vs final.....   | 82 |
| <b>Figura 30</b> Eficacia inicial vs final.....   | 83 |



## RESUMEN

En el siguiente caso de estudio se implementó el Lean Manufacturing a una empresa de confección textil en la ciudad de Lima, que brinda servicio de confección a empresas exportadoras donde las exigencias de la calidad son altas. Sin embargo, en este caso de estudio se muestran problemas relacionados con la productividad; por lo tanto, el objetivo de esta tesis es aumentar la productividad en el área de confección, mejorando los indicadores de la eficiencia y la eficacia. Se elaboró mediante el diseño pre experimental en una muestra conformada por las órdenes de producción de los últimos 19 meses, los instrumentos utilizados fueron las el VSM, 5s, PARETO, el TPM y SMED. Se evidenció que el Lean Manufacturing mejora la productividad del área de costura en 10.54%, mejorando la eficiencia en 10.23% y la eficacia en 1.68%, también desde un punto cualitativo se mejoró el orden y la limpieza del taller. De manera general se puede decir que la aplicación de las herramientas del Lean aumenta la productividad en los talleres de confección textil. Además, la eficiencia y la eficacia mejoran al aplicar la herramienta de las 5s, el TPM, y SMED.

**PALABRAS CLAVES:** Lean Manufacturing, Productividad, Eficiencia, Eficacia, 5s, VSM, TPM y SMED.

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

## Referencias

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Andrade, A. M., Del Río, C. A., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 83–94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Artavia, & Campos. (27 de Febrero de 2020). La investigación en la disciplina de la orientación: procesos de formación desde la percepción estudiantil. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1. doi:10.15359/ree.24-2.13
- Arteaga Sarmiento, W. J., Villamil Sandoval, D. C., & González, A. J. (2019). Caracterización de los procesos productivos de las pymes textiles de Cundinamarca. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 11(2), 60–77. <https://doi.org/10.22335/rlct.v11i2.839>
- Bermejo, J. L. (2019). *Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial*. 119. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/10588>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación: Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales* (Cuarta ed.). Bogotá, Colombia: Editorial Pearson. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019
- Camue Álvarez, A., Carballal del Río, E., & Toscano Ruiz, D. F. (2017). Concepciones teóricas sobre la efectividad organizacional y su evaluación en las universidades. *Cofin Habana*, 11(2), 136–152.
- Caiza, G., Salazar-Moya, A., Garcia, CA, & Garcia, MV (2021, septiembre). Herramientas de manufactura esbelta para procesos industriales: una revisión de la literatura. En *Actas del Sexto Congreso Internacional sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación: ICICT 2021*, Londres, Volumen 2 (págs. 27-35). Singapur: Springer Singapur.
- Carrillo Landazábal, M. S., Alvis Ruiz, C. G., Mendoza Álvarez, Y. Y., & Cohen Padilla, H. E. (2019). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Signos*, 11, 71–86. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2019.0001.04>
- Carvalho Munar, G. E. (2014). Propuesta de aplicación de conceptos de manufactura esbelta a una línea de producción de Costura de una empresa de confecciones de tejido de punto para exportación. *Sinergia e Innovación*, 2(1), 52–90. <https://doi.org/10.19083/sinergia.2014.201>
- Consuegra Mateus, O. (2015). Metodología AMFE como herramienta de gestión de riesgo en un hospital universitario. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 11(20), 37–49. <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v11i20.627>
- DEMİRCİ, Ö., & GÜNDÜZ, T. (2020). Combined Application Proposal of Value Stream Mapping (Vsm) and Methods Time Measurement Universal Analysis System (Mtm-Uas) Methods in Textile Industry. *Endüstri Mühendisliği*, 31(2), 234–250. <https://doi.org/10.46465/endustrimuhendisligi.728061>
- Dulzaides, M. E., & Molina, A. M. (2004). Documentary information and analysis: Two components of a same process. *Acimed*, 12(2), 1–5. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84899874589&partnerID=40&md5=2c01cbb5636c36240c08941c50e2d34>

- Fontalvo Herrera, T., De La Hoz Granadillo, E., & Gómez, M. (2017). *LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. C.*
- Franco-López, J. A., Uribe-Gómez, J. A., & Agudelo-Vallejo, S. (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. *Revista CEA*, 7(15), e1800. <https://doi.org/10.22430/24223182.1800>
- García-Alcaraz, J. L., Díaz Reza, J. R., Sánchez Ramírez, C., Limón Romero, J., Jiménez Macías, E., Lardies, C. J., & Rodríguez Medina, M. A. (2021). Lean manufacturing tools applied to material flow and their impact on economic sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910599>
- Heras Saizarbitoria, I. (2018). *25 Años de ideas, Modelos y herramientas para la mejora en la gestión: Pasado, presente y futuro.*
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación.*
- Herrera, M. K. I. F., Portillo, M. T. E., López, R. R., & Gómez, J. A. H. (2019). Lean manufacturing tools that influence an organization's productivity: Conceptual model proposed. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(1), 115–133. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n1a6>
- Huayllasco, Chavez, & Peñafiel. (27 de Agosto de 2021). Lean Manufacturing Model of Production Management Make to Order Based on QRM to Reduce Order Delivery Times in Metal-Mechanical SMEs. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 319, 402 - 409. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10757/654978>. Doi:10.1007/978-3-030-85540-6\_52
- Ibarra, & Ballesteros. (2017). Lean Manufacturing. (Redalyc, Ed.) *Revista Conciencia Tecnológica*(53). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94453640004/html/index.html>
- Ibujés Villacís, J. M., & Benavides Pazmiño, M. A. (2018). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 41(115), 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- Iglesias, A., & Yébenes, E. (2012). *Servicios para la Distribución y la Logística Programa " LEAN LOGISTIC " O LA LOGÍSTICA AJUSTADA.*
- Jacqueline, R., Huamán, J., Verónica, E., & Farroñán, R. (2018). *PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CHICLAYO.*
- Jaen-Procel, F., Villanueva-Cevallos, V., & Novillo-Maldonado, E. (2020). Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando 5s en una empresa de mantenimiento. Caso Ecuaclima. 593 *Digital Publisher CEIT*, 3(5), 27–37. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.3.207>
- Jain, A., Bhatti, R., & Singh, H. (2014). Productivity improvement through 5S implementation in Indian manufacturing industries. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 15, 535–545. [https://doi.org/10.1007/978-81-322-1859-3\\_49](https://doi.org/10.1007/978-81-322-1859-3_49)
- Jimenez, G., Santos, G., Sá, J. C., Ricardo, S., Pulido, J., Pizarro, A., & Hernández, H. (2019). Improvement of productivity and quality in the value chain through lean manufacturing - A case study. *Procedia Manufacturing*, 41, 882–889. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.10.011wt>
- Madariaga Neto, F. (2013). *LEAN MANUFACTURING* (B. Publishing (ed.)). <https://drive.google.com/file/d/1NUdKTBMfa4kQUaM9KJ8cKNU0R2MT0ozU/view>

- Manterola, & Otzen. (Marzo de 2015). Estudios Experimentales 1 Parte. El Ensayo Clínico. *International Journal of Morphology*, 33(1), 342-349. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100054>
- Marmolejo, N., Mejía, A., Pérez Vergara, L., Rojas, J., & Caro, M. (2016). Mejoramiento Mediante Herramientas De La Manufactura Esbelta, En Una Empresa De Confecciones/Improvement Through Lean Manufacturing Tools in a Garment Company. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 24–35. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362016000100004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100004&lng=es&tlng=es)
- Martínez Saavedra, J. D., & Arboleda Zuñiga, J. (2021). Propuesta para la reducción de tiempos y productos no conformes en el área de confecciones de la empresa Suramericana de Guantes S. A. S. mediante herramientas de lean manufacturing. *Inventum*, 16(30), 40–53. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.16.30.2021.40-53>
- Marulanda Grisales, N., & González Gaitán, H. H. (2017). Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al lean manufacturing. *Suma de Negocios*, 8(18), 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.11.005>
- Mulugeta, L. (2020). Productivity improvement through lean manufacturing tools in Ethiopian garment manufacturing company. *Materials Today: Proceedings*, 37(Part 2), 1432–1436. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.599>
- Nallusamy, S. (2020). Execution of lean and industrial techniques for productivity enhancement in a manufacturing industry. *Materials Today: Proceedings*, 37(Part 2), 568–575. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.590>
- Ortiz Porras, J., Salas Bacalla, J., Huayanay Palma, L., Manrique Alva, R., & Sobrado Malpartida, E. (2022). Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antífama de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(1), 103–135. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i1.21501>
- Peña, D. L., Neira, A. M., & Ruiz, R. A. (2016). Application of line balancing techniques to balance workloads in the storage area of a warehouse storage. *Scientia et Technica*, 21(ISSN 0122-1701), 10. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84950585006>
- Portugal-Picon, D., Villavicencio-Arriola, M., Cano-Lazarte, M., & Raymundo, C. (2022). Método de Gestión de la Producción Basado en Enfoque Ágil y Herramientas de Manufactura Esbelta para Incrementar los Niveles de Producción en MIPYMES Metalmecánicas Peruanas. En *Interacción humana, tecnologías emergentes y sistemas futuros V: Actas de la 5.ª Conferencia virtual internacional sobre interacción humana y tecnologías emergentes, IHIET 2021*, 27-29 de agosto de 2021 y 6.º IHIET: Sistemas futuros (IHIET-FS 2021), 28 de octubre -30 de enero de 2021, Francia (págs. 667-675). Publicaciones internacionales de Springer
- Rajadell, M. y Sánchez J. L. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid, España: Ediciones Díaz Santos
- Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 8(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Santoyo Telles, F., Murguía Pérez, D., López-Espinoza, A., & Santoyo Teyes, E. (2013). Comportamiento y organización. Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S'S. *Diversitas*, 9(2), 361. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2013.0002.09>
- Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista Escuela de Administración*

*de Negocios*, 83, 51–71. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>

- Simón, R. S., Flores, S. R., & Silva, C. V. (2016). Formalizing a working model with businesses in an engineering career. *Ingeniare*, 24(1), 149–157. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052016000100014>
- Supo, J. (2018). Seminario de Investigación Para la Producción Científica. Arequipa. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019
- Sujatha Reddy, Y., & Prahlada Rao, K. (2014). *IMPLEMENTATION OF 6S PRACTICES IN THE SILK MULTI-END REELING INDUSTRIES IN ANDHRA PRADESH*. 36–48. <https://doi.org/10.34218/IJIERD.5.2.2014.004>
- Tejada Díaz, N. L., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017). Metodología De Estudio De Tiempo Y Movimiento; Introducción Al Gsd. *3C Empresa : Investigación y Pensamiento Crítico*, 6(5), 39–49. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>
- Tinoco Gómez, O., Tinoco Ángeles, F., & Moscoso Huaira, E. (2016). Aplicación de las 5S para mejorar la percepción de cultura de calidad en microempresas de confecciones textiles en el Cono Norte de Lima. *Industrial Data*, 19(1), 33. <https://doi.org/10.15381/idata.v19i1.12535>
- Vargas Crisóstomo, E. L., & Camero Jiménez, J. W. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, 24(2), 249–271. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Villaseñor, A., Galindo, E. (2016). Manual de Lean Manufacturing, Guía básica. Limusa