

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **IMPROVEMENT PROPOSAL TO STANDARDIZE AND INCREASE THE PRODUCTION OF A SPINNING COMPANY THROUGH LEAN MANUFACTURING**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Juan Carlos Chiroque Seminario**

**Código 20170385**

**Sergio Crosato Oyarce**

**Código 20170428**

**Asesor**

**Miguel Edilberto Ávalos Ortecho**

Lima – Perú

Setiembre de 2023



<b>Propuesta</b> <b>Carrera Ingeniería Industrial</b>
<b>Título</b> <i>Propuesta de mejora para estandarizar e incrementar la producción en una empresa hilandera mediante herramientas de Lean Manufacturing</i>
<b>Autor(es)</b> Juan Carlos Chiroque Seminario 20170385@aloe.ulima.edu.pe Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú  Sergio Crosato Oyarce 20170428@aloe.ulima.edu.pe Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú  Edilberto Miguel Ávalos Ortecho eavalos@ulima.edu.pe Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima, Perú
<b>Resumen:</b> En el presente artículo de investigación, se analizarán propuestas de mejora relacionadas con la fabricación esbelta con el objetivo de estandarizar la producción y aumentar la productividad en el área de producción de una empresa textil, utilizando herramientas de automatización y diseño de planta. Inicialmente, se identificó una alta variabilidad en el tiempo de producción en el área de preparación y mezcla de fibras, lo que causaba inestabilidad y disminución de la productividad en la zona. Después de un análisis preliminar, se descubrió que aumentar la cantidad de fibras utilizadas en el proceso (por ejemplo, de 2 a 3 fibras) resultaba en un aumento en el tiempo total de producción. Posteriormente, se llevó a cabo una evaluación integral en la empresa seleccionada, observando los procesos de producción para seleccionar la etapa más crítica del proceso en el área para implementar una mejora. Finalmente, se compararon diferentes propuestas de mejora y se determinó que las más efectivas y viables eran la automatización y una nueva distribución del área de trabajo. Después de la implementación, se logró una reducción promedio del 31% en el tiempo de producción, se redujo el tiempo de circulación y se estabilizó la producción mensual en el área.
<b>Palabras Clave:</b> Lean Manufacturing, automatización, industria textil, productividad, distribución de planta.
<b>Abstract:</b> In the present research paper, proposals for improvement related to lean manufacturing will be analyzed with the aim of standardizing production and increasing productivity in the production area of a spinning company, using automation and plant layout tools. Initially, a high variability in production time was identified within the fiber preparation and mixing area, which caused instability and decreased productivity in the zone. After a preliminary analysis, it was found that increasing the amount of fibers used in the process (e.g. from 2 to 3 fibers) resulted in an increase in total production time. Subsequently, a comprehensive evaluation was carried out in the selected company, observing the production processes in order to select the most critical stage of the process within the area to implement an improvement. Finally, different improvement proposals were compared, and it was determined that the most effective and viable ones were automation and a new distribution of the work area. After implementation, an average reduction of 31% in production time was achieved, circulation time was reduced, and monthly production in the area was stabilized.
<b>Keywords:</b> Lean Manufacturing, automation, textile industry, productivity, plant layout.
<b>Línea de investigación IDIC – ULIMA:</b> (5) - Productividad y Empleo
<b>Área y Sub-áreas de Investigación:</b> (1) - Diseño y medición del trabajo.
<b>Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS)</b> (8) - Trabajo decente y crecimiento económico

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema actual se encuentra en la fábrica de la empresa, cuya maquinaria fue originalmente diseñada para fabricar hilo de algodón. Sin embargo, en los últimos años, la empresa ha orientado su producción hacia hilos diferenciados basados en mezclas de fibras. Según la información obtenida en una entrevista no estructurada con el gerente general, la empresa ha adaptado sus procesos con una alta dependencia de la mano de obra manual y bajos niveles de eficiencia. Esto se debe a que los operadores pesan las fibras una por una para luego mezclarlas manualmente en las proporciones deseadas según el pedido. La situación actual genera dificultades con pedidos complejos de múltiples fibras y hace que los pedidos pequeños consuman mucho tiempo. Por esta razón, la empresa necesita mejorar y automatizar este proceso para reducir la mano de obra, disminuir los tiempos de producción y estandarizar el proceso.

Los datos iniciales proporcionados por la empresa indican los kilogramos procesados en el área y las horas-hombre utilizadas mensualmente en 2020 y 2021 (Tabla 1 y Figura 1). De esta manera, se puede generar un indicador que mida la relación entre ambos datos para ver si hay una tendencia.

Tabla 1. Datos de la producción mensual de la empresa hilandera en el área de preparado y mezclado de fibras.

2020	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
<b>Kg</b>	19,105.0	26,153.5	13,327.6	0.0	6,529.8	21,657.0
<b>Día</b>	23	25	14	0	12	25
<b>H</b>	253	275	154	0	132	275
<b>Kg/H</b>	75.5	95.1	86.5	0.0	49.5	78.8

2020	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>Kg</b>	22,974.0	29,076.0	26,460.0	28,136.4	30,652.9	34,514.0	258,586.1
<b>Día</b>	21	26	24	26	25	24	245.0
<b>H</b>	231	286	264	286	275	264	2,695
<b>Kg/H</b>	99.5	101.7	100.2	98.4	111.5	130.7	96.0

2021	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
<b>Kg</b>	29,116.0	30,383.6	22,157.0	27,135.0	31,085.0	30,379.0	35,463.6	25,448.0	231,167.2
<b>Día</b>	24	24	25	22	25	25	26	25	196.0
<b>H</b>	264	264	275	242	275	275	286	275	2,156
<b>Kg/H</b>	110.3	115.1	80.6	112.1	113.0	110.5	124.0	92.5	107.2

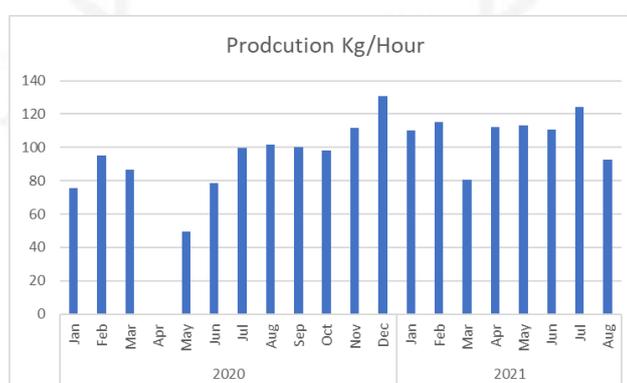


Figure 1. Cuadro de la producción mensual del área de preparado y mezclado de fibras de la empresa hilandera.

Como se puede observar, hay una considerable variación entre los meses en los kilogramos producidos por horas trabajadas, lo cual tiene sentido según lo mencionado. Los diferentes tamaños y tipos de pedidos (mezclas

simples o complejas) generan dificultades y retrasos en la línea de producción, lo que afecta directamente el tiempo de producción. Aquí radica el problema central de la investigación. ¿Cómo afecta el nuevo plan de producción y los nuevos productos (hilos con mezclas de fibras diversas) a la productividad del área de preparación y mezcla de fibras debido a la baja flexibilidad del proceso actual? ¿Sería recomendable hacer el proceso más flexible mediante su automatización con una nueva distribución de la planta? También es importante señalar que la variabilidad en la productividad del área presenta, como se puede ver en la Figura 1, disminuciones en la productividad que evidenciarían baja productividad en algunos meses debido a la falta de flexibilidad del proceso de producción para adaptarse a las nuevas demandas y productos de la empresa (complejidad del pedido), por ejemplo, la gran diferencia entre marzo de 2021 con 80.6 kg/h y julio del mismo año con 124 kg/h, datos que evidencian la notable caída en la productividad del área.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de la presente investigación es estandarizar la productividad mensual, evitando variaciones elevadas y, de esta manera, aumentar la producción en la estación de preparación y mezcla de fibras. Por lo tanto, el objetivo es reducir los tiempos de producción y el número de trabajadores utilizados, manteniendo estos valores constantes independientemente del tipo de pedido que se esté procesando. Estos objetivos se lograrán mediante la implementación de la automatización parcial del proceso con nueva maquinaria y una distribución actualizada de la planta para reorganizar el flujo de trabajo.

Con el fin de alcanzar el objetivo principal, se proyectaron varios objetivos específicos que serían fundamentales para trazar el camino de la investigación:

- Determinar las causas de la disminución en la productividad.
- Analizar el impacto de la automatización y la nueva distribución de la planta en la productividad.
- Calcular indicadores que midan el rendimiento del área antes y después de las mejoras propuestas.
- Mejorar la productividad de la estación de trabajo mediante la implementación de una máquina responsable de pesar, suministrar y mezclar fibras.
- Mejorar la productividad de la estación de trabajo mediante la implementación de una nueva distribución de la planta.

Posteriormente, se identificarán y estudiarán en detalle las variables involucradas en el problema y la solución de esta propuesta de mejora. Asimismo, se determinará la relación entre ellas y se definirán las herramientas de forma y medición a utilizar para un estudio más exhaustivo, comprendiendo su naturaleza y cambios a lo largo del tiempo.

## JUSTIFICACIÓN

Según Bedoya (2020) las justificaciones de una investigación son claves puesto que representan las razones detrás de la misma, es decir, qué aportes (de diferentes enfoques) trae la realización del trabajo investigativo. Él presenta un listado de diferentes tipos de justificaciones válidas para sustentar una tesis, de las cuales se expondrán 4: teórica, metodológica, práctica y económica, puesto que se justifican de mejor manera a la presente propuesta de mejora.

Bedoya (2020) menciona que “una investigación se justifica teóricamente cuando se detecta un vacío en un campo científico y la conducción del estudio permitirá llenarlo total o parcialmente”. En este caso se aporta la implementación de una metodología lean en una empresa del sector textil indagando en posibles soluciones para estandarizar y aumentar la producción del proceso productivo.

El propósito de esta investigación es aplicar los conocimientos científicos para incrementar y estandarizar la producción del proceso en una empresa del sector textil. Esta información rescatada después al ser publicada puede ser utilizada por otras empresas para implementar propuestas de mejora de la misma naturaleza o para otros trabajos de investigación similares.

Bedoya (2020) justifica una investigación prácticamente “cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o al menos propone estrategias que al ponerse en práctica contribuirán a su solución”

Esta investigación se realiza porque existe un problema en la variabilidad e inestabilidad de la producción, y la necesidad de aumentarla en el área de preparado y mezclado de fibras de la hilandera Filtext. El indicador de kilogramos por hora proporcionado por la empresa (Tabla 1.1) indica una alta variación entre los meses por lo que se busca regularizar (estandarizar) y así aumentar la producción del proceso a un valor alto y estable entre meses.

Al igual que Islam, Rashed & Hasan (2017), que aplicando systematic layout (nueva distribución de planta) en una planta textil, lograron un aumento en productividad laboral en un 20,9%, productividad de la máquina 8,17% y eficiencia en la línea de producción 20,91%; y Faisal, Ahmad & Javid (2011) que implementando un proceso automatizado lograron flexibilizar la línea de producción en una fábrica textil, la actual propuesta para Filtext que presenta igualmente una automatización en conjunto con una reorganización de la fábrica, busca regularizar y aumentar la productividad de un área del proceso productivo creando beneficios para la empresa.

Bedoya (2020) afirma que se justifica metodológicamente una investigación “cuando se propone o desarrolla un nuevo método o estrategia que permita obtener conocimiento válido o confiable”. En este caso, mediante la aplicación de herramientas de lean manufacturing se buscará proponer varias alternativas que brinden una solución o un incremento en la rentabilidad (mediante una mayor capacidad de producción), la cual sea comprobable de manera científica con recolección y procesamiento de datos. Estas alternativas serán explicadas y evaluadas más a detalle en los siguientes capítulos.

La presente investigación se realiza para estandarizar y aumentar la capacidad de producción en la hilandera Filtext mediante herramientas de la ingeniería industrial. Entre estas herramientas para el aumento de la producción se encuentran la metodología para elaborar una adecuada distribución de planta y un análisis de tiempos sobre la nueva maquinaria a implementar.

Bedoya (2020) menciona que es relevante justificar una investigación económicamente cuando “podrá recuperarse el dinero que se invierte durante su proceso y ayude a incrementar las ganancias de una empresa”. Mediante la implementación de las propuestas de mejora se buscará generar rentabilidad mediante ahorros en costos y aumento de la capacidad productiva de la empresa.

La implementación de las propuestas de mejora planteadas generará rentabilidad en la hilandería. Este incremento en el capital para la empresa se da por 2 principales motivos. El de mayor relevancia es el incremento en la capacidad de producción en el área, aumentando del cuello de botella y disminuyendo las horas ociosas de los operarios al ser reemplazados por maquinaria que opera de manera constante y continua. De esta manera al aumentar la capacidad de producción se incrementarán los pedidos que se pueden aceptar y se disminuirán las pérdidas por los retrasos de producción debido a la variabilidad. Por el otro lado, ocurrirá una reducción de costos en el mediano y largo plazo por la reducción de la mano de obra directa de

aproximadamente S/ 1500 (sueldo mensual de un operario). Se entrará en más detalle sobre los datos y cálculos en el sexto capítulo.



### **HIPÓTESIS (Si aplica)**

Como hipótesis de la investigación se afirma que se logrará estandarizar la producción mensual en el área de preparado y mezclado de fibras, flexibilizando el proceso productivo e incrementando la producción para cumplir con los estándares deseados por la gerencia mediante el uso de herramientas de lean manufacturing, reduciendo así los tiempos de producción y la variabilidad del proceso.

Esto se realizará después de un análisis inicial del proceso productivo buscando la problemática y luego de evaluar las propuestas de mejoras factibles. En cuanto a la implementación, se realizará primero con la adquisición de la maquinaria y sus pruebas de funcionamiento para luego pasar a la creación de la nueva distribución de planta y finalmente acomodando todo el proceso de la forma adecuada con la nueva maquinaria implementada y realizando las pruebas del funcionamiento.

Para ahondar en la hipótesis central se plantearon las siguientes hipótesis específicas:

- Se podrán hallar las causas raíz de la variabilidad y disminución en la producción
- Será factible estandarizar e incrementar la producción de la estación de trabajo mediante la implementación de una máquina encargada de pesado, proporcionado y mezclado de fibras de la mano con una nueva distribución de planta
- Se podrá analizar el impacto de la automatización y la nueva distribución de planta sobre la capacidad de producción del área mediante indicadores

## DISEÑO METODOLÓGICO

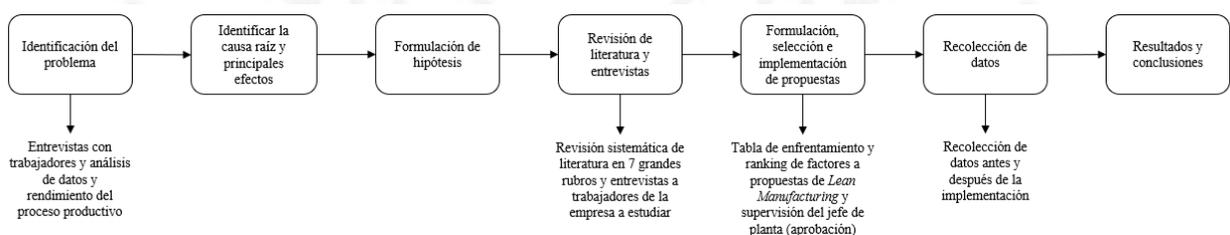
El tipo de investigación a realizar es un estudio de caso. Eisenhardt (2004) lo define como una "estrategia de investigación que se centra en comprender las dinámicas presentes en el fenómeno bajo examen [...] Los estudios de caso se pueden utilizar para lograr varios objetivos: proporcionar una descripción, probar una teoría o generar conceptos".

En esta investigación, buscaremos determinar la correlación entre variables dependientes e independientes después de la implementación de una propuesta de mejora a través de la observación, recopilación de datos y análisis del proceso de producción de la empresa Filtex (estudios de tiempo y entrevistas) como se muestra en la Figura 2. En este caso, la variable dependiente es la productividad del proceso, que se relacionará con las variables independientes de automatización y nueva distribución de la planta. Como menciona Eisenhardt (2004): "Los estudios de caso suelen combinar métodos de recopilación de datos como archivos, entrevistas, cuestionarios y observaciones. La evidencia puede ser cualitativa (por ejemplo, palabras), cuantitativa (por ejemplo, números) o ambas".

El enfoque de investigación es mixto porque es un estudio de caso que busca realizar un análisis detallado de una propuesta de mejora, y es necesario analizarlo cuantitativa y cualitativamente para agregar valor en comparación con el uso de un solo enfoque (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). En el ámbito cualitativo, se utilizarán entrevistas estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas para recopilar información relacionada con el funcionamiento del proceso, el contexto de la empresa, indicadores utilizados por la organización, entre otros. Esto permitirá determinar una estrategia para implementar la propuesta de mejora de manera óptima al ver el problema desde una perspectiva externa. Por otro lado, se complementará con datos cualitativos recopilados en la línea de producción para implementar la propuesta y analizar los resultados obtenidos (antes y después de su implementación).

En cuanto al alcance, la investigación es correlacional, cuya utilidad es conocer cómo un concepto o variable puede comportarse al conocer el comportamiento de otra u otras variables relacionadas (Hernández, 1997), ya que busca analizar la relación y el impacto que tienen las propuestas de mejora (variables independientes) con la productividad (variable dependiente). Las variables independientes serían la automatización parcial del proceso y la nueva distribución de la planta que la acompañaría, mientras que la variable dependiente sería la productividad del proceso en el área de preparación y mezcla de fibras.

Asimismo, la implementación de las propuestas de mejora resultará en un proceso de producción más fluido en el área de preparación y mezcla de fibras para proporcionar rollos de fibra en menos tiempo a la zona de cardado, que es la siguiente área en el proceso de producción total.



## NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a nuestras familias por su constante apoyo y aliento.

## REFERENCIAS

- Aguilar, G. M., and Hernández C., T. C. (2007). Seguimiento De La Productividad en Obra: Técnicas De Medición De Rendimientos De Mano De Obra. *UIS Ingenierías*, 6(2), 45–59.
- Ambrus, O. (2017). Lean Manufacturing - Process Automation and Elimination of Production Losses in Romanian Automotive Industry. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle IX, Metallurgy & Materials Science*, 35(1), 18–22.

- Arredondo Ortega, G., Ocampo Jaramillo, K. V., Orejuela Cabrera, J. P., and Rojas Trejos, C. A. (2017). Modelo de planeación y control de la producción a mediano plazo para una industria textil en un ambiente make to order. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(30), 169–193. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a9>
- Campo, E. A., Cano, J. A., and Gómez-Montoya, R. A. (2020). Optimización de costos de producción agregada en empresas del sector textil. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 28(3), 461–475.
- Demirci, Ö., and Gündüz, T. (2020). Combined Application Proposal of Value Stream Mapping (Vsm) and Methods Time Measurement Universal Analysis System (Mtm-Uas) Methods in Textile Industry. *Journal of Industrial Engineering (Turkish Chamber of Mechanical Engineers)*, 31(2), 234–250. <https://doi.org/10.46465/endustrimuhendisligi.728061>
- Dong Zhai, Goodrum, P. M., Haas, C. T., and Caldas, C. H. (2009). Relationship between Automation and Integration of Construction Information Systems and Labor Productivity. *Journal of Construction Engineering & Management*, 135(8), 746–753. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000024](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000024)
- Eisenhardt, K. (2004). Building Theories from Case Research. *The Academy of Management Review*. Vol. 14. Núm. 4 (Oct., 1989). 532-550
- Fuentes, S., Del Solar, E., Samillán, J., and Vásquez, L. (2014). Reducción del Tiempo de Producción en la Etapa de Hilandería de la Empresa Textil SA mediante la Teoría de Restricciones (TOC), en la ciudad de Chiclayo, Lambayeque-Perú. *Revista de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*, VII(1), 3-10. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/147579987.pdf>
- Freitag, B., Häfner, L., Pfeuffer, V., and Übelhör, J. (2020). Evaluating investments in flexible on-demand production capacity: a real options approach. *Business Research*, 13(1), 133–161. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-00105-w>
- Goldratt, E. M., and Cox, J. (1985). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. Estados Unidos de América: North River Press.
- Gürsoy, A., and Kircali Gürsoy, N. (2015). On the Flexibility Constrained Line Balancing Problem in Lean Manufacturing. *Journal of Textile & Apparel / Tekstil ve Konfeksiyon*, 25(4), 345–351.
- G'zel, D., Kabakus, A. K., & Şirin, M. S. (2018). A VALUE STREAM MAPPING IMPLEMENTATION: A CASE of TEXTILE INDUSTRY. *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 32(3), 763–772.
- Hernández Sampieri, C., Fernández Collado, C., and Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. McGrawHill. [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., and Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGrawHill. <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>
- Islam, M. A., Rashed, C. A. A., and Hasan, J. (2017). Productivity Improvement through the Application of Systematic Layout Planning Technique. *Review of General Management*, 25(1), 38–53.
- J. Rau Alvarez, J. Vargas and M. León (2010). *Planeamiento y control de operaciones*, Lima: Lima: Fondo Editorial
- Leyva, L. L. L., Perugachi, E. P. C., Piarpuezan, R. V. S., Orges, C. A. M., Montenegro, E. P. O., & Burgos, G. (2018). Lean Manufacturing application in textile industry. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 26-27).
- Li, B., Chen, X., Wei, S., and Cheng, Y. (2021). The Elimination Effect of Take-Back Regulation on Backward Production Capacity Remanufacturing Supply Chains. *Mathematical Problems in Engineering*, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2021/4386370>
- Lozano, J., Saenz-Díez, J. C., Martínez, E., Jiménez, E., and Blanco, J. (2017). Methodology to improve machine changeover performance on food industry based on SMED. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 90(9–12), 3607–3618. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9686-x>
- Malysa, T., and Furman, J. (2021). Application of Selected Lean Manufacturing (Lm) Tools for the Improvement of Work Safety in the Steel Industry. *Metalurgija*, 60(3/4), 434–436.
- Montenegro Chafloque, T. O. (2020). Propuesta de un diseño de nueva planta de la empresa textil Confecciones Texmoda para incrementar la productividad. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Departamento de Ingeniería, Chiclayo. [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2666/1/TL\\_MontenegroChafloqueTais.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2666/1/TL_MontenegroChafloqueTais.pdf)
- Moreno, E. G. (2001). *Automatización de procesos industriales*. Valencia: Alfaomega.
- Nieto, E. C. (2006). Manufactura y automatización. *Ingeniería e Investigación*, 26(3), 120-128.
- Schmenner, R. W. (2015). The Pursuit of Productivity. *Production & Operations Management*, 24(2), 341–350. <https://doi.org/10.1111/poms.12230>
- Seydelmann, A. (2014). Las ventajas de la automatización en el procesamiento industrial de la carne. *Industria Alimenticia*, 25(1), 48–50.
- Ulloa, M. A., Castro, P. Q., and Gervasi, O. V. (2012). Mejorando La Competitividad De La Pyme a Través De La Tecnología: Caso Empresa N&P Atelier Sac. *Revista de La Ingeniería Industrial*, 6(1), 14–19. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=77781762&lang=es&site=ehost-live>

Valverde Alvites, K. V. (2021). Criterios de Evaluación para la selección de un sistema ERP Open Source para la empresa Inversiones Avícola Génesis, Trujillo, 2020. <http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/455/ISI-TESES-Kennedy%20Valverde%20Alvites.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

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

- **Nombre del artículo:** Improvement proposal to standardize and increase the production of a spinning company through Lean Manufacturing
- **Autores:** Juan Carlos Chiroque Seminario, Sergio Crosato Oyarce
- **Co autor(es):** Edilberto Miguel Ávalos Ortecho

#### **Presentación en congreso**

- **Nombre del congreso:** IEOM - 8th North America Conference on Industrial Engineering and Operations Management , Houston, United States of America
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Houston, Estados Unidos
- **Año:** 2023
- **Pp:** 14
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):**
  - DOI: <https://doi.org/10.46254/NA8.20230155>
  - ISBN: 979-8-3507-0546-1
  - ISSN/E-ISSN: 2169-8767

## Artículo

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

6%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

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

---

4%

★ Submitted to Tarumanagara University

Trabajo del estudiante

---

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 16 words

Excluir bibliografía

Activo