

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **PRODUCTION PROCESS OPTIMIZATION USING PDCA AND STANDARDIZED WORK FOR A DRESS MANUFACTURING SME IN LIMA, PERU**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Artículo Científico

**Enrique Carlos Barrios Garaboa**

**Código 20180189**

**Oscar Omar Murillo Lopez**

**Código 20181278**

**Asesor**

**Ezilda María Cabrera Gil Grados**

Lima – Perú  
Junio de 2025

<b>Propuesta</b> <b>Carrera Ingeniería Industrial</b>
<b>Título</b> Production Process Optimization Using PDCA and Standardized Work for a Dress Manufacturing SME in Lima, Peru
<b>Autor(es)</b> <a href="mailto:20180189@aloe.ulima.edu.pe">20180189@aloe.ulima.edu.pe</a> 20181278@aloe.ulima.edu.pe ecabrera@ulima.edu.pe Universidad de Lima
<p><b>Resumen:</b> Este estudio aborda la mejora de procesos en una microempresa de confección de vestidos en Perú, que enfrenta altos índices de merma. La empresa presentaba un promedio mensual de mermas a del 18% en materia prima, superando los valores obtenidos en otras empresas del sector, lo que impactaba en los costos y la sostenibilidad. Se utilizó la metodología PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) para identificar las causas raíz de las ineficiencias, como la falta de métodos de trabajo estandarizados, el uso inadecuado de herramientas y moldes de corte. Las mejoras implementadas incluyeron la transición de moldes de papel a moldes rígidos, la estandarización de procesos de trazado y corte, y la eliminación de etapas innecesarias en el proceso. Estas intervenciones redujeron el tiempo de producción por vestido de 236 a 189 minutos (19,8%), incrementaron la producción anual en un 24,6% y disminuyeron la merma de materiales de 29kg a 16kg (una reducción del 55,6%), lo que resultó en una reducción del 44,6% en los costos asociados a merma. Los hallazgos destacan la eficacia de las herramientas lean y los métodos de mejora continua para incrementar la productividad y reducir la merma, ofreciendo un modelo escalable para otras microempresas del sector textil.</p> <p><b>Palabras Clave:</b> Optimización de procesos, minimización de residuos, MYPES, Mejora continua, Trabajo estandarizado</p> <p><b>Abstract:</b> This study addresses process optimization in a microenterprise specializing in dressmaking in Peru, which faces high levels of material waste and inefficient production methods. The company had an average monthly material waste rate of 18%, exceeding the values observed in other companies in the sector, impacting costs and sustainability. The PDCA (Plan-Do-Check-Act) methodology was used to identify the root causes of inefficiencies, such as the lack of standardized work methods, improper use of tools, and suboptimal cutting templates. The implemented improvements included transitioning from paper templates to rigid templates, standardizing tracing and cutting processes, and eliminating unnecessary steps in the production process. These interventions reduced production time per dress from 236 to 189 minutes (19.8%), increased annual production capacity by 24.6%, and decreased material waste from 29kg to 16kg (55.6%), resulting in a 44.6% reduction in costs associated with waste from S/7,908 to S/4,380. The findings highlight the effectiveness of lean tools and continuous improvement methods in increasing productivity and reducing waste, offering a scalable model for other microenterprises in the textile sector.</p> <p><b>Keywords:</b> Process Optimization, Waste minimization, MSME, Continuous improvement, Standardized Work</p>
<b>Línea de investigación IDIC – ULIMA: PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO</b>
<p><b>Área y Sub-áreas de Investigación:</b> Engineering Management - Process management and improvement</p>
<p><b>Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación.</b> ODS 3 - SALUD Y BIENESTAR ODS 8 - TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La venta de artículos de vestimenta se encuentra en constante aumento, alcanzando los 1,5 billones de dólares en 2022 y proyectándose a llegar a los 2 billones de dólares para 2027 (Statista, 2022). El sector de confección representa más del 60% de la producción total de textiles, con la expectativa de que esta tendencia continúe (Larios, 2019). En el caso específico del Perú, la industria de la confección brinda nuevas oportunidades para pequeños emprendedores en un sector en constante crecimiento, con el valor agregado de la alta calidad de las telas locales y el uso de la marca Perú como potencial para la exportación. Asimismo, la industria contribuye a la generación de empleo, aportando aproximadamente el 0,8% al PBI del país (Ministerio de la Producción, 2020).

No obstante, es importante considerar que la contaminación por desechos textiles asciende a 47 500 toneladas métricas anuales, lo que equivale a aproximadamente 130 toneladas métricas por día, según la OEFA (Break the Pattern: primera colección de alta costura de prendas recicladas del desierto de Atacama, 2022) Siguiendo la tendencia de crecimiento del sector, se estima que para 2050 la demanda de prendas de vestir se triplicará (Okafor et al., 2021), lo que generaría una contaminación anual de 91 200 toneladas métricas, es decir, 250 toneladas métricas diarias. En el Perú, las micro y pequeñas empresas (MYPES) representan más del 99% del total de negocios (Bonilla, 2015), lo que hace aún más desafiante la difusión de prácticas sostenibles.

## OBJETIVOS

**Objetivo general:** Proponer una mejora a una PYME dedicada a la confección de vestidos, para reducir la cantidad de mermas y aumentar la productividad.

### Objetivos específicos:

1. Reducir el porcentaje de mermas de materia prima en 50%
2. Incrementar la productividad en 15%

## JUSTIFICACIÓN

Tras realizar la prueba piloto y compararla con el estado inicial, se puede concluir que la optimización de métodos es una herramienta efectiva para aumentar la productividad y reducir la merma durante el proceso productivo para la confección de vestidos. Los resultados muestran una reducción del **21.25% en el tiempo de producción por vestido** y una disminución del **55.56% en la merma por unidad producida**.

Sin embargo, la escalabilidad de algunas recomendaciones es limitada. Por ejemplo, el uso de plantillas rígidas es menos viable en producciones a gran escala, donde se prefieren métodos automatizados como máquinas de corte. No obstante, las otras dos mejoras implementadas, enfocadas en optimización y eliminación de actividades sin valor agregado, son más flexibles y escalables. En términos de sostenibilidad, la incorporación de un enfoque de mejora continua dentro de la empresa representa una herramienta clave para enfrentar desafíos futuros y reducir aún más la merma generada.

El estudio presentó ciertas limitaciones, como la falta de registros históricos dentro de la empresa, lo que dificultó la identificación de otras posibles mejoras. Además, no se consideró el impacto de la humedad ambiental en la tela, lo que pudo influir en la variabilidad de la merma registrada. También, al involucrar a una sola operaria, los resultados pueden no ser completamente representativos para otras empresas similares.

Para futuros estudios, se recomienda enfocarse en el análisis de datos históricos y registros detallados del proceso, lo que permitiría una comparación más precisa y una visión más completa de las áreas de mejora. Además, se podría evaluar la introducción de herramientas de automatización para reducir tiempos de producción y mejorar la eficiencia. También sería relevante investigar el impacto de las ineficiencias en las áreas administrativas de las pymes del sector textil y su efecto en los indicadores clave de desempeño (KPIs).

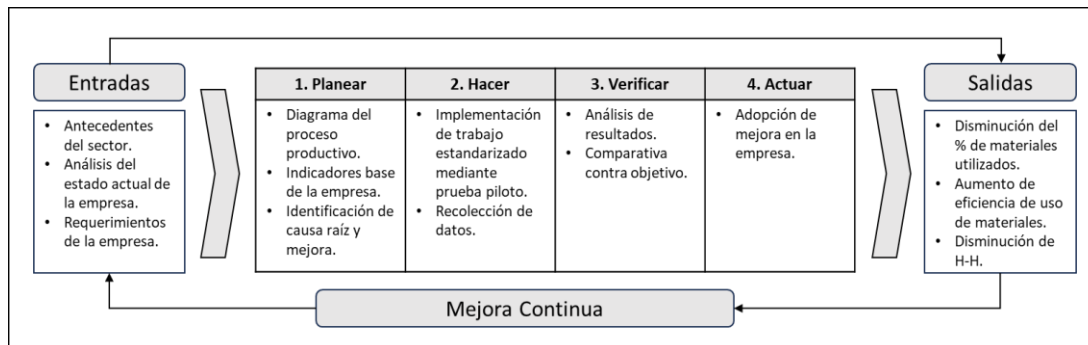
## HIPÓTESIS (Si aplica)

NA

## DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación es de tipo pre experimental, con un enfoque mixto y alcance correlacional. Se hará uso del trabajo estandarizado y el análisis de procesos como herramientas para desarrollar esta investigación.

Como método, se propone el ciclo PHVA adaptado para su aplicación en pequeñas y medianas empresas, el cual está compuesto por las siguientes cuatro etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.



La investigación se vio restringida por ciertas limitaciones. En primer lugar, se tiene la falta de registros dentro de la empresa, no solo de información de mermas de años previos, sino también de incidentes que pueden haber ocurrido durante la producción. Como resultado, el estudio contó con información limitada, lo cual dificultó la identificación de oportunidades de mejora adicionales. Por otro lado, el estudio no consideró el impacto de la humedad ambiental sobre la merma, lo que podría generar variaciones en los pesos registrados de la merma. Debido a que solo se contó con un operario para el desarrollo de la investigación, existe la posibilidad de que el impacto positivo registrado no sea directamente aplicable a otras situaciones en empresas similares, generando un impacto menor al identificado en la presente investigación.

## NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

## REFERENCIAS

- Aguilar-Paz, A., Bellido-Yarlque, J., Quiroz-Flores, J. and Nallusamy, S. (2023). A Proposed Model for Inventory Management to Minimize the Rate of Raw Materials Tied up of Textile Industry with Lean Engineering Tools. *International Journal of Mechanical Engineering*, 10 (8), 11-20. <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V10I8P102>
- Anampa, C. and Luján, R. (2020) Propuesta de mejora para reducir mermas en el proceso de producción de prendas de vestir en la Empresa CMT del Sur SAC [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. <https://repositorio.uigv.edu.pe/item/d91f30c9-b4e6-4a9a-9267-8f5e0e46ceda>
- Andrade, A., Del Río, C. and Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado, *Información Tecnológica*, 30 (3), 83-94. <http://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Austermühle, S. (2012). *Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna*, (1ra ed.). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <http://doi.org/10.19083/978-612-4041-82-2>
- Badii, M. H., Castillo, J., & Guillen, A. (2008). Tamaño óptimo de la muestra. *Innovaciones De Negocios*, 5(9), 53–65. <https://doi.org/10.29105/rinn5.9-5>

- Barrientos, N. and Tapia, L. (2020) Modelo Lean Manufacturing de reducción de mudas aplicando el trabajo estandarizado para reducir la cantidad de productos con defectos en Mypes textiles [Trabajo de investigación para optar por el grado de bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas] <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653024>, August 12, 2020.
- Bianchi, C. and Birtwistle, G. (2010) Sell, give away, or donate: an exploratory study of fashion clothing disposal behaviour in two countries, *The International Review of Retail, Distribution and Consumer*, 20 (3), 353-368. <https://doi.org/10.1080/09593969.2010.491213>
- Bonilla, E. (2015) La gestión de la calidad y su relación con los costos de desechos y mermas en las mypes de la confección textil, *Ingeniería Industrial*, 33 (033), 37-50. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2015.n033.532>
- Bonilla Pastor de Céspedes, E., Noriega Aranibar, M. T., Díaz Garay, B., & Kleeberg Hidalgo, F. (2010). Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas. (Default journal).
- Bravo, A. and Deisy C. (2022). *Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Isagué* [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Ricardo Palma] <https://hdl.handle.net/20.500.14138/5881>
- Break the Pattern: primera colección de alta costura de prendas recicladas del desierto de Atacama. (2022, 26 de setiembre). La República. <https://especial.larepublica.pe/la-republica-sostenible/2022/09/26/break-the-pattern-primera-coleccion-de-alta-costura-de-prendas-recicladas-del-desierto-de-atacama-350>.
- Candelario-Cordova, V., Chumpitaz-Quispe, S., & Quiroz-Flores, J. (2023, 19 de julio – 21 de julio). Lean Management model to improve production efficiency in an MYPE in the textile sector. [Presentación de paper] 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology.
- Cano, J. and Gavidia, E. (2021). *Mejora de Productividad en Planta de Confección de Camisas utilizando Herramientas de Lean Manufacturing*. [Trabajo de suficiencia para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad San Ignacio de Loyola] <https://hdl.handle.net/20.500.14005/11992>
- Medio Ambiente en Acción. (2019, 31 de junio). La Segunda Vida de los Textiles. <https://medioambienteenaccion.com.ar/contenido/3113/la-segunda-vida-de-los-textiles>.
- Chakraborty, A. (2016). Importance of PDCA Cycle for SMEs, *SSRG International Journal of Mechanical Engineering (SSRG – IJME)*, 3 (5), 13-17. <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V3I5P105>
- Cusco, A. and Sánchez, M., (2019). *La Mejora Continua y su Impacto en la Productividad de la Empresa de Confecciones Inversiones Imperial SAC* [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Privada del Norte] <https://hdl.handle.net/11537/23773>
- Delgado, B. and Monge, B. (2024). *Diseño e Implementación de 5S, ABC y Gestión de Residuos para Reducir Costos en una Empresa Textil Trujillo – Perú* [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Privada del Norte] <https://hdl.handle.net/11537/37459>
- Font Prieur, C., Álvarez, B. and Castellanos, D. (2022). Propuesta de una Metodología para implementar Economía circular en un sector industrial productivo, *Revista Mapa*, 2 (29), 20-30. <https://www.revistamapa.org/index.php/es/article/view/343>
- Fu, J., Shiyuan, Y., Lujie, C. and Xiaowei, C. (2020). The circular economy in the textile and apparel industry: A systemic literature review, *Journal of Cleaner Production*, 259 (2). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120728>
- Handayati, Y. and Raj, S. (2024). Enhancing Quality Management and Continuous Improvement Strategies in Polyester Yarn Production Using Lean Six Sigma DMAIC Methodology: A Case Study of PT Logachan Tekstil, *American International Journal of Business Management*, 7 (8), 189-207. <https://www.aijbm.com/wp-content/uploads/2024/08/R78189207.pdf>
- Larios, R. (octubre, 2019). El reto de la sostenibilidad en la industria textil y de la moda. *Mundo Textil*, (159), 36-40. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10185>
- Mamani, B. and Montes, J. (2021). *Implementación de la Ingeniería de Métodos para Reducir la Merma en la Producción de las Prendas de Vestir de Exportación de la Empresa G&V Solutions Impo y Expo S.A.C.* [Trabajo de suficiencia para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Privada del Norte] <https://hdl.handle.net/11537/29304>
- Ministerio de la Producción (2022). Estudio de Investigación Sectorial Sector Textil y Confecciones 2020. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-e-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1065-estudio-de-investigacion-sectorial-sector-textil-y-confecciones-2020>
- Moyano, F. and Villamil, D. (2021). Análisis del Ciclo PHVA en la Gestión de Proyectos, una Revisión Documental, *Revista Politécnica*, 17 (34), 55-69. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a4>
- Okafor, C., Madu, C., Ajaero, C. and Ibekwe, J. (2021). Sustainable Management of Textile and Clothing, *Clean Technologies and Recycling*, 1 (1), 70-87. <https://doi.org/10.3934/ctr.2021004>
- Posada, C. (2022, 13 de junio). Precios de mayoría de insumos de industria textil aumentaron este año, <https://lacamara.pe/precios-de-mayoria-de-insumos-de-industria-textil-aumentaron-este-ano/>
- Statista (2025), Revenue of the apparel market worldwide from 2019 to 2029. Recuperado el 1 de noviembre de 2024, de <https://www.statista.com/forecasts/821415/value-of-the-global-apparel-market>

Velásquez, J. and Fierro, M. (2020). Estandarización del proceso de confección, a través de la ingeniería de métodos, para aumentar la productividad, en una empresa del ramo textil en el estado de Puebla, *Revista de Ingeniería Industrial*, 4 (13), pp. 1-7. <https://doi.org/10.35429/JIE.2020.13.4.1.7>

Vilar, J., Gómez, F. and Tejero, M (1997). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la Calidad*, FC Editorial.

## ANEXOS.

### Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Production Process Optimization Using Pdca and Standardized Work for a Dress Manufacturing SME in Lima, Peru
- **Autores:** Enrique Carlos Barrios Garaboa y Oscar Omar Murillo Lopez
- **Co autor(es):** Ezilda María Cabrera Gil Grados

### Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 15th IEOM Society Annual International Conference at SUSS
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Singapore University of Social Sciences, Singapur
- **Año:** 2025
- **Pp:**
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/AN15.20250335>

# 10% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.





## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography




## Exclusions

- ▶ 13 Excluded Matches

## Match Groups

-  **34 Not Cited or Quoted 9%**  
Matches with neither in-text citation nor quotation marks
-  **3 Missing Quotations 1%**  
Matches that are still very similar to source material
-  **0 Missing Citation 0%**  
Matches that have quotation marks, but no in-text citation
-  **0 Cited and Quoted 0%**  
Matches with in-text citation present, but no quotation marks

## Top Sources

- 7%  Internet sources
- 6%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.