

# Lean Manufacturing Tools and Their Benefits in Industries – A Systematic Review of the Literature

Wilson Alcides Gonzales-Abanto, Mg. Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento<sup>1</sup> , Luis Roberto Quispe-Vasquez, Msc. Ciencias en Educación Superior<sup>2</sup> , Alanis Nicoll Alcalde-Canto, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>3</sup> , Edwar David Delgado-Saucedo, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>4</sup> , Maykol Smyth Floresdan Marin-Atalaya, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>5</sup> , Rosa Elizabeth Sanchez-Llanos, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>6</sup> , Clemente Mantilla-Ocas, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>7</sup> .

<sup>1-7</sup> Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú, wilson.gonzales@outlook.com, luisquiva05@gmail.com, alanis.alcalde2112@gmail.com, davidsaucedo2411@hotmail.com, maykolsf20@gmail.com, llanoseli38@gmail.com, clementemantilla.97@gmail.com.

**Abstract:** - The systematic review aimed to analyze the benefits of lean Manufacturing in industries, to understand and synthesize the connection between these two variables. The PRISMA methodology was used. Searching for articles in English and Spanish, 21 research papers were extracted from databases such as Scopus, Proquest, Scielo and Web of Science dating from 2013 to 2022, using the key terms: “Lean Manufacturing”, “Lean Production”, “Benefits”, “Lean Manufacturing”, “Lean Production”. Research was then excluded through the Identification, selection, eligibility and inclusion phases. It has been found that lean Manufacturing tools such as 5S, VSM, Kanban, Kaizen, JIT, TPM and SMED applied to different industrial sectors provide benefits such as the reduction of cycle times, costs, reprocessing and activities that do not add value, as well as increase productivity, efficiency, quality and performance.

**Key Word:** Lean Manufacturing, Lean Benefits, Lean Tools.

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

# Las Herramientas de Lean Manufacturing y sus Beneficios en las Industrias – Una Revisión Sistemática de la Literatura

Wilson Alcides Gonzales-Abanto, Mg. Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento<sup>1</sup> , Luis Roberto Quispe-Vasquez, Msc. Ciencias en Educación Superior<sup>2</sup> , Alanis Nicoll Alcalde-Canto, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>3</sup> , Edwar David Delgado-Saucedo, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>4</sup> , Maykol Smyth Fhoredsan Marin-Atalaya, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>5</sup> , Rosa Elizabeth Sanchez-Llanos, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>6</sup> , Clemente Mantilla-Ocas, Estudiante Ingeniería Industrial<sup>7</sup> .

<sup>1-7</sup> Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú, wilson.gonzales@outlook.com, luisquiva05@gmail.com, alanis.alcalde2112@gmail.com, davidsaucedo2411@hotmail.com, maykolsf20@gmail.com, llanoseli38@gmail.com, clementemantilla.97@gmail.com.

**Resumen - La revisión sistemática tuvo como objetivo analizar los beneficios de lean Manufacturing en las industrias, con el fin de comprender y sintetizar la conexión entre estas dos variables. Se empleó la metodología PRISMA. Realizando la búsqueda de artículos en los idiomas inglés y español, se extrajeron 21 trabajos de investigación de la base de datos como Scopus, Proquest, Scielo y Web of Science que datan del 2013 hasta el 2022, usando los términos clave: “Lean Manufacturing”, “Lean Production”, “Beneficios”, “Manufactura Esbelta”, “Producción Esbelta”. Luego se excluyó investigaciones mediante las fases Identificación, selección, elegibilidad e inclusión. Se ha encontrado que las herramientas lean Manufacturing como 5S, VSM, Kanban, Kaizen, JIT, TPM y SMED aplicadas a distintos sectores industriales se obtienen beneficios como la reducción de tiempos de ciclo, costos, reprocesos y actividades que no agregan valor, así como aumentar la productividad, eficiencia, calidad y rendimiento.**

**Palabras claves: Lean Manufacturing, Beneficios Lean, Herramientas lean**

## I. INTRODUCCIÓN

En el siglo XX, durante la segunda guerra mundial surge la filosofía Lean Manufacturing por Eiji Toyoda, Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, la cual se ha ido ganando éxito durante el siglo XXI, esta se crea como una alternativa de solución para reducir los desperdicios en los procesos de producción [1]. Después de ser implementado en Toyota, a raíz de la primera crisis del petróleo en 1973 es la década de los 1980 después de varias investigaciones realizadas que demostraban que contribuía al aumento de la competitividad de las empresas esta filosofía comienza a ganar notoriedad [2]. Asimismo, ésta metodología ha logrado sobresalir como componente esencial del mejoramiento continuo por más de 50 años, Lean Manufacturing ha conseguido convertirse en una estrategia clave en las empresas que emplean este sistema de producción [3].

Existen diversos aportes teóricos realizados en el siglo XXI, estas determinan que Lean Manufacturing se ha convertido en una alternativa fundamental por su versatilidad a ser adoptada en los diferentes escenarios del sector industrial tanto manufacturero como de servicio [4]. También debemos tener en cuenta que la toma de decisiones en un sistema productivo esbelto es un proceso complejo, esto debido a sus características estáticas (estructurales), dinámicas (operacionales) y los desperdicios que se presentan durante su implementación en las empresas [5]. La filosofía Lean ha generado gran expectativa, por lo que numerosas empresas se capacitan e implementan las herramientas Lean Manufacturing; ya que este sistema se complementa con diversas técnicas, permitiendo mejorar la cadena de producción [6]. Esta metodología también interviene las áreas administrativas de la organización.

Existen diversas herramientas y técnicas que dan soporte a la metodología Lean Manufacturing, de las cuales destacan el sistema Kanban, metodología 5S, SMED, Kaizen, Jidoka, entre otras, las cuales han sido la base del éxito de la filosofía [7]. La correcta implementación de éstas herramientas ayudan a eliminar los desperdicios, optimizar procesos, reducir costos y mejorar la calidad de los productos, logrando incrementar la productividad y flexibilidad de las organizaciones[8]. No obstante, se debe tener en cuenta que las herramientas de Lean Manufacturing se encuentran bien estandarizadas, se debe evaluar a cada una de las herramientas antes de ser implantadas debido a que, existen algunas que generan confusión en su definición y otras que son el resultado del contacto y desarrollo de aquellas que tiene un uso continuado [9].

Si bien es cierto Lean Manufacturing es una de las metodologías con mayor éxito en la industria, es importante que las empresas comprendan y conozcan las herramientas y técnicas desarrolladas, las cuales conducen a mejorar su competitividad dentro de un mercado global [10]. Para cumplir este objetivo; se requiere el compromiso de toda la organización tanto administrativos como el personal operativo, los cuales deben estar preparados y concientizados de los cambios que se pueden lograr[11]. Asimismo, debemos tener en cuenta que su implementación

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

no siempre manifestará el aumento de utilidades de forma inmediata, puesto que es importante mencionar que los beneficios se verán reflejados a largo plazo Ref. [9].

El sistema Lean Manufacturing está asociado fuertemente con el sentido común, por lo tanto, su implementación requiere una preparación adecuada en la cultura organizacional, donde los directivos y empleados estén de acuerdo a cambiar su forma de pensar y trabajar [12]. También es importante mencionar que el valor humano juega un papel fundamental para la implementación de éstas herramientas Lean Manufacturing, ya que dependiendo del compromiso de los trabajadores con el proceso de mejora se verán reflejado los beneficios de eficiencia y competitividad adquiridos por las empresas [13]. Asimismo, es importante resaltar que la participación en la toma de decisiones por parte de los empleados en la organización está relacionada con el compromiso afectivo y la satisfacción laboral, dicha intervención facilita la adaptación al cambio por parte de los colaboradores Ref. [9].

En este aspecto las herramientas de la Manufactura Esbelta desempeñan un rol fundamental, ya que facilitan analizar y diseñar soluciones en el proceso de transformación y administración de la empresa [14]. Por ende, el propósito de la presente investigación es obtener mayor alcance en relación con las herramientas lean y cómo estas resultan de suma importancia a la hora de gestionar y administrar los principales procesos productivos de cualquier organización. Por tal razón, se planteó como objetivo principal recopilar y extraer información científica y teórica sobre los beneficios de las herramientas de Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta) en las industrias; con la finalidad de responder a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los beneficios de las herramientas del Lean Manufacturing en las industrias?

## II. METODO

El presente paper corresponde a una revisión sistemática, método que desempeña un papel fundamental en la recopilación, síntesis y análisis de evidencia científica radicando su importancia en la minimización de sesgos, mejora de la calidad de investigación y síntesis de evidencia disponible. Las revisiones sistemáticas poseen relevancia en el mundo y en Latinoamérica por su credibilidad en la búsqueda, recolección, ordenamiento y análisis de las investigaciones [15]. La investigación se llevó a cabo según los criterios establecidos en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020. La declaración PRISMA 2020 sustituye a la declaración de 2009 e incluye una nueva guía de presentación de las publicaciones que refleja los avances en los métodos para identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar estudios [16].

Con la finalidad de realizar una búsqueda eficaz y fidedigna, en base a la pregunta de investigación se delimitaron palabras claves en español e inglés tales como: "Lean Manufacturing", "Lean Production", "Beneficios", "Manufactura Esbelta", "Producción Esbelta". Para obtener una mayor exactitud en los resultados se aplicaron los

operadores booleanos AND y OR. Las ecuaciones específicas de búsqueda empleadas se especifican a continuación:

**Web Of Science:** Benefits AND Lean Manufacturing

**Scopus:** (Lean AND Manufacturing AND benefits AND industries) OR (Esbelta AND Manufactura AND Beneficios AND Industrias)

**Proquest:** Herramientas AND Beneficios AND (Lean Manufacturing)

**Scielo:** Lean Manufacturing AND herramientas

Como fuente de información se emplearon las siguientes bases de datos de revistas científicas indexadas:

**Web Of Science:** Una de las características más importantes de WoS es la inserción de índices de citación, como el Índice de Citación de Ciencia (Science Citation Index) y el Índice de Citación de Ciencias Sociales (Social Sciences Citation Index). Estos índices permiten a los investigadores realizar un seguimiento de las citas a sus trabajos. La última búsqueda se realizó el día 14 de septiembre del 2023.

**Scopus:** Scopus es una base de datos de literatura científica de suma utilidad en la investigación ya que cuenta con una amplia cobertura en diversas disciplinas, se actualiza constantemente y posee múltiples funciones de búsqueda avanzada. La última búsqueda se realizó el día 24 de agosto del 2023.

**ProQuest:** ProQuest es una base de datos de alta importancia en investigación, presenta una interfaz de usuario amigable facilitando a los usuarios acceder a la información que necesitan, cuenta con herramientas de búsqueda avanzada como gestor de citas y referencias, entre otros. La última búsqueda se realizó el día 31 de agosto del 2023.

**Scielo:** Es una plataforma de acceso abierto multilingüe, lo que permite el acceso a múltiples fuentes de información en diversos idiomas y de manera gratuita, ampliando de esta manera el alcance a una audiencia internacional. La última búsqueda se realizó el día 14 de septiembre del 2023.

Para los criterios de elegibilidad se tomó en cuenta artículos de investigación, artículos de revisión, publicaciones académicas y revistas científicas que guardan relación con el tema de investigación y contribuyen con el objetivo de la revisión sistemática. Como criterio de inclusión se consideraron artículos originales publicados en bases de datos científicas indexadas, en idioma español e inglés, entre los años 2013 y 2022, que describen el tema: Beneficios de las Herramientas de Lean Manufacturing en las Industrias.

Después de examinar los artículos y proceder al descarte mediante un análisis de par ciego, se prosiguió a la

compilación de datos en los estudios seleccionados (incluidos) con la finalidad de dar respuesta a la pregunta de investigación. Para tal efecto, se utilizaron los siguientes campos: Objetivo principal de la investigación, Modelo teórico de Manufactura Esbelta, Principal concepto de Manufactura Esbelta, Instrumento de recolección de datos para la Manufactura esbelta, Discusión/Conclusión principal, Enfoques o aplicación de Manufactura esbelta encontrados y Mejoras o Beneficios alcanzados en las industrias. De esta manera se investiga cada artículo, hallándose investigaciones con partes omitidas y hallazgos inválidos.

Con la finalidad de tener una apropiada organización de los artículos encontrados, se emplearon diversas herramientas que permitieron ordenar, dividir por categorías y analizar los datos de contenido. De esta manera, los documentos incluidos se recopilaron en una carpeta compartida de Excel donde se ejecutó el trabajo colaborativo para el análisis de contenido de los documentos. De igual manera, se empleó el gestor bibliográfico Zotero, el cual facilitó la redacción de citas en el estilo IEEE.

Finalmente, para mostrar los resultados de la selección de estudio (exclusión e inclusión de documentos) se recurrió al Diagrama de flujo PRISMA. Asimismo, para la generación de los gráficos de frecuencias, porcentajes y presentación del mapa de distribución de los artículos publicados por país, se aplicó el programa Microsoft Excel.

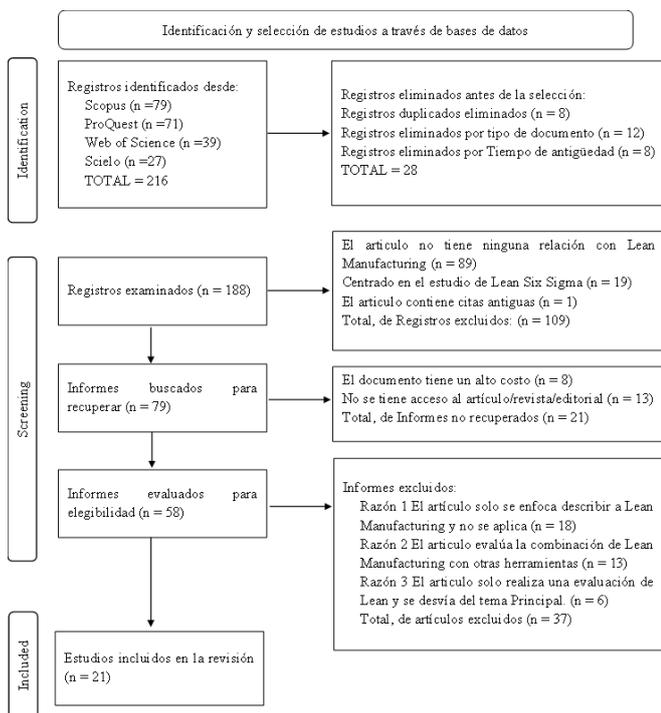


Fig. 1 Diagrama de flujo revisión sistemática

### III. RESULTADOS

La revisión sistemática literaria se consideró desde el año 2013-2022. La búsqueda arrojó un total de 216 artículos, como se muestra en el diagrama de flujo presentado en la figura 1. En la primera búsqueda se

encontraron 216 artículos. Posteriormente, se excluyeron los duplicados, quedando un total de 188 registros y finalmente tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se acortó la cantidad a 21 artículos como se puede apreciar en la tabla I, así mismo en la tabla II se puede encontrar los artículos encontrados en cada base de datos.

TABLA I  
CANTIDAD DE ARTICULOS QUE CUMPLEN CON EL CRITERIO

CRITERIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
CUMPLEN	21	9.7%
NO CUMPLEN	195	90.3%
<b>TOTAL</b>	<b>216</b>	<b>100%</b>

Nota: Con la tabla 1 podemos inferir que: De los 216 artículos encontrados en las bases de datos, posteriormente de haber sido analizados y examinados, se estableció que sólo 21 satisfacen los criterios de selección que responden a la pregunta de la presente revisión sistemática, los cuales representan el 9.7% del total de artículos.

TABLA II  
CANTIDAD DE ARTICULOS SEGÚN LA BASE

BUSCADOR	CANTIDAD	PORCENTAJE
Web Of Science	39	18%
Scopus	79	37%
Proquest	71	33%
Scielo	27	12%
<b>TOTAL</b>	<b>216</b>	<b>100%</b>

Nota: A partir de la tabla 2 podemos manifestar que: Los 216 artículos que se extrajeron de las bases de datos se distribuyen de la siguiente manera: WOS: 39 que representa el 18%, Scopus: 79 representando el 37%, Proquest: 71 que representa el 33% y Scielo: 27 representando el 12%.

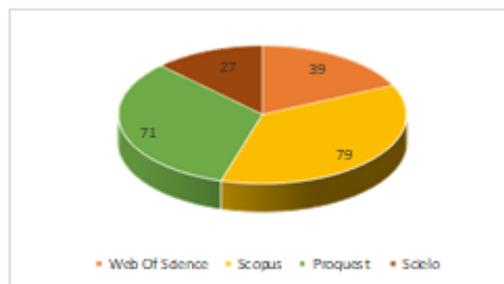


Fig. 2 Cantidad de artículos según base de datos

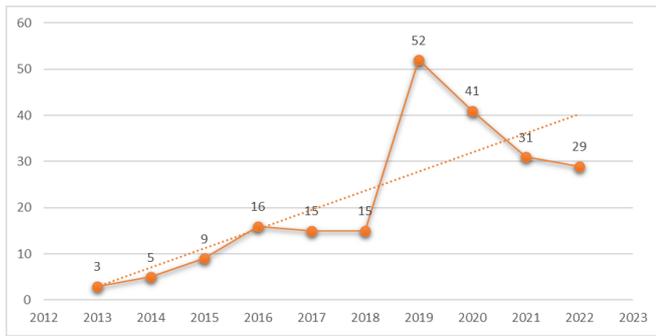


Fig. 3 Tendencia de publicación por año

Nota: De la fig. 3 podemos deducir que: De los 216 artículos obtenidos, se reunieron mayor número de artículos del año 2019 con un total de 52 artículos los cuales simbolizan el 24% y una menor cantidad en el año 2012 con una cantidad de 3 artículos que representan el 1%. Así mismo la línea punteada reflejan la tendencia de las publicaciones de los artículos relacionados con la Metodología Lean Manufacturing desde el año 2013 al 2022.

La mayoría de los artículos están publicados en el idioma inglés con un total de 122 artículos y en el idioma español, 94 artículos, como se aprecia en la Tabla III.

TABLA III  
CANTIDAD DE ARTÍCULOS POR IDIOMA

IDIOMA	CANTIDAD	PORCENTAJE
ESPAÑOL	94	44%
INGLÉS	122	56%
<b>TOTAL</b>	<b>216</b>	<b>100%</b>

La distribución de los 21 artículos que cumplen con los criterios establecidos según la base de datos, donde Scielo lidera con 10, seguido de Scopus 6, posteriormente ProQuest 4 y en último lugar se ubica Web Of Science 1, según se puede apreciar en la tabla IV.

TABLA IV  
CANTIDAD DE ARTÍCULOS QUE CUMPLEN CON LOS CRITERIOS SEGÚN BASE DE DATOS

BUSCADOR	CANTIDAD	PORCENTAJE
Web Of Science	1	5%
Scopus	6	29%
Proquest	4	19%
Scielo	10	48%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

La fig. 4 muestra las bases de datos usados para la recolección de artículos. En la cual, 48% están registrados en Scielo, 29% que se encuentra el Scopus y finalmente con menor registro están ProQuest y Web Of Science con 19%, 5%.

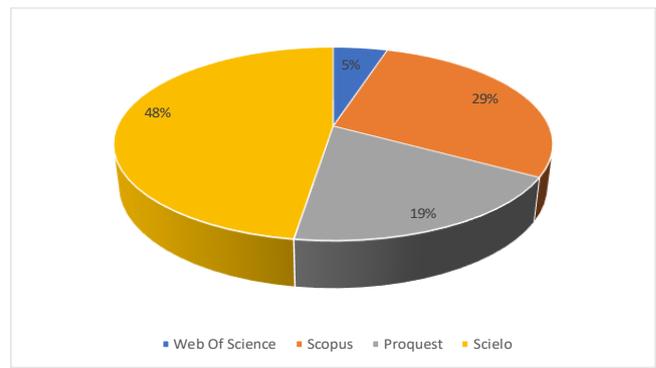


Fig. 2 Mayor incidencia de cantidad de artículos por base de datos

Mediante la revisión de la Literatura realizada destacamos a 12 principales artículos, puesto que, los autores como [17]; [18]; [19] mencionan que las herramientas Lean Manufacturing tiene como principal objetivo la eliminación de residuos, reducción de reprocesos, disminución en los tiempos de ciclos, eliminación de las actividades que no agregan valor al producto, reducción de los defectos de los productos, tiempos de espera, errores causados por el operario o máquina, costos operacionales, aumento de la calidad, aumento de la ganancia neta y mejora la eficiencia y productividad. Asimismo, podemos determinar que las herramientas de Lean Manufacturing que han tenido mayor implementación en las empresas son 5S, VSM, Kanban, TPM, Kaizen. No obstante, se tiene herramientas que se van incorporando de a pocos como SMED, JIT, Jidoka, Poka Yoke, Andon y TQM, las cuales, buscan contribuir en el logro de los objetivos de la empresa.

Es importante resaltar que las empresas en donde se han implantado las herramientas de Lean Manufacturing con mayor frecuencia son en las industrias de transformación como empresas de confección textil, construcción y el sector alimentario, por otro lado, la flexibilidad de Lean Manufacturing permite que se adapte a las empresas de servicio como el sector salud, que tiene una menor participación según la tabla 7. Además, las implicaciones que se presenta con una mayor frecuencia durante la implementación de las herramientas de esta metodología son las mentalidades y la resistencia al cambio por parte de los operadores y administrativos de la organización.

En la tabla V y VI se muestra la sistematización de los resultados de la selección de artículos finales, así como los principales artículos considerados para la revisión sistemática.

TABLA V  
RESULTADO DE LA SELECCIÓN DE ARTÍCULOS FINALES

Título	Autor	Año de Publicación	Beneficios	Herramientas aplicadss
1. Quality improvement in basic histotechnology: the lean approach	Clark, D	2016	Las herramientas Lean lograron reducir las actividades en un 31%, errores en 95% y los defectos en 98% de la empresa lo que se reflejó en la mejora de la productividad.	VSM, Kaizen, 5S,
2. Application of lean manufacturing tools and techniques for waste reduction in Nigerian bricks production process	Aka A.; Isah A.D.; Eze C.J.; Timileyin O.	2020	Mediante la aplicación de las herramientas Lean se logró reducir los reprocesos, tiempos desperdicios, sobreproducción y costos de producción de la empresa.	JIT, TQM, TPM, Kanban, VSM,5S
3. Digitalizing supply chains potential benefits and impact on lean operations	Haddud A.; Khare A.	2020	Mediante las herramientas de Lean Manufacturing se logró reducir los errores, mejorar la gestión de inventarios y la cadena de suministro.	Just inTime (JIT), poka-yoke, TPM, VSM
4. Evaluating the performance of a cellular manufacturing system proposal for the sewing department of a sportswear manufacturing company: A simulation approach	Cáceres-Gálvez S.; Arango-Serna M.D.; Zapata-Cortés J.A.	2022	Los beneficios obtenidos con la filosofía Lean son la mejora de tiempos en un 51.46%, y el rendimiento en un 102.52% mientras que los tiempos en programación de máquinas se mejoró en 50.65%	CMS, JIT
5. Exploring Lean Production System Adoption in the Moroccan Manufacturing and Non-Manufacturing Industries: Awareness, Benefits and Barriers	Arabi S.; Chafi A.; Bajjou M.S.; El Hammoumi M.	2021	La eliminación de residuos 82.1% reducción de costes 78.2%, mejora de eficiencia y rendimiento productivo en 70.5% son los beneficios obtenidos mediante la implementación de Lean Manufacturing.	5S, SMED, Kanban, VSM
6. Healthcare Engineering: A Lean Management Approach	Abdallah A.A.	2020	La implementación de Lean tuvo como resultado la reducción del 80% de los errores, costos operativos 50% y los ciclos de tiempos en 60%	5S (ordenar, enderezar, dar brillo, estandarizar y sostener), VSM
7. Implementation of lean tools in apparel industry for improving productivity	Ukey P.; Deshmukh A.; Arora A.	2021	Lean Manufacturing ha logrado reducir los tiempos de ciclo, residuos y aumentar la calidad y eficiencia, logrando un incremento del 8% de la productividad.	5S, Kaizen, Poka-Yoke, Kanban, Andon
8. Caracterización de los procesos productivos de las pymes textiles de Cundinamarca	Wilfrido Javier Arteaga Sarmiento; Villamil Sandoval, Diana Carolina; Abraham Jesús González	2019	El control de la producción, reducción de los desperdicios, tiempos y aumento de la calidad son los beneficios obtenidos mediante la implementación de Lean Manufacturing.	Kaizen, Just in Time, Jidoka
9. Desarrollo de herramientas lean Manufacturing para la línea de producción en printer colombiana S.A.S.	Fuentes, Ever Ángel; Iván Camilo Parra; Oliver Nicolas Cañón	2022	La correcta implementación de las herramientas Lean Manufacturing logró aumentar la eficiencia de producción con la reducción de tiempos muertos en un 75%.	5S, VSM
10. Lean Manufacturing: implantación 5S	Víctor Gisbert Soler; María Manzano Ramírez	2016	La aplicación de una de las herramientas de Lean (5S) logró reducir los costos, defectos y ayuda a mejorar la eficiencia de los procesos.	5S
11. 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	Martínez Saavedra, Juan David; Jairo Arboleda Zuñiga	2021	Bajo rendimiento productivo, tiempos de ciclos muy altos, altos costos de producción, incumplimiento de pedidos y constantes reprocesos son los que se solucionaron con la implementación de Lean Manufacturing, permitiendo incrementar en un 80% la eficiencia operacional y reducir la tasa de no conformidades a un 0.03%.	SMED, 5S, VSM, TPM y estudio de tiempos.
12. Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio	Paredes-Rodríguez, Andrés Mauricio	2017	Mediante la implementación de las herramientas Lean se logró tener un ambiente limpio y ordenado lo que ayudó a controlar el inventario, reducir tiempos y costos de producción.	VSM, 5S
13. Factores claves de éxito en la implementación de lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia	León, Gonzalo Emilio, Marulanda, Natalia, Gonzales, Henry Helí	2017	Las herramientas Lean Manufacturing ayudan a mejorar los tiempos de entrega, calidad de los productos y la reducción de los costos de producción	SMED; SIX Sigma, Kanban, Jidoka

14. Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua	Lay-De-León, Rosa Nathaly, Acevedo-Urquiaga, Ana Julia, Acevedo-Suárez, José Antonio	2022	Eliminó los tiempos improductivos, los inventarios innecesarios, los reprocesos y las malas prácticas. Esto contribuye al orden, limpieza y el uso adecuado del espacio	5S
15. Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto	Favela-Herrera, Marie Karen Issamar, Escobedo-Portillo, María Teresa, Romero-López, Roberto, Hernández-Gómez, Jesús Andrés	2019	Reducción de costos, eliminación de procesos innecesarios, aumenta la calidad y productividad son los beneficios que se obtiene con la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.	5S, TPM, JIT, Kaizen, Kanban, SMED y VSM.
16. Implementation of lean Manufacturing in a food enterprise	Moya, Jorge Viteri, Déleg, Edison Matute, Sánchez, Cristina Viteri, Vásquez, Nadya Rivera.	2016	La aplicación de Lean Manufacturing contribuyó a reducir los 7 desperdicios de la empresa de alimentos, logrando incrementar sus ganancias en un \$ 0.70	5S, JIT, VSM, TPM, Kanban y Kaizen.
17. Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos	Cuggia-Jiménez, Cynthia, Orozco-Acosta, Erick, Mendoza-Galvis, Darwin	2020	Reducción de costos operacionales, aumento de la ganancia neta, rendimiento, calidad y eliminación de residuos son los beneficios obtenidos con lean Manufacturing.	Poka Yoke, Kaizen, 5S, Kanban y TPM.
18. Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria	Tapia Coronado, Jessica, Escobedo Portillo, Teresa, Barrón López, Enrique, Martínez Moreno, Guillermina, Estebané Ortega, Virginia	2017	Los objetivos alcanzados mediante lean Manufacturing son la reducción las actividades que no agregan valor, llegando a mejorar la productividad en un 65% y aumentando la calidad del producto en un 13%.	5S, el VSM, Kaizen, Kanban y TPM, Jidoka, JIT y SMED
19. Mejora en el tiempo de atención al paciente en una unidad de urgencias gineco-obstétricas mediante la aplicación de Lean Manufacturing	Martínez Sánchez, Paloma, Martínez Flores, José, Nuño De La Parra, Pablo, Cavazos Arroyo, Judith	2016	Reducción de tiempos de espera, reducir las distancias recorridas y mayor eficacia en la atención al cliente.	Mapeo del flujo de valor (VSM) Kanban
20. Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones	Marmolejo, Natalia, Milena Mejía, Ana, Pérez-Vergara, Ileana Gloria, Rojas, José A., Caro, Mauricio	2016	El 12% de los desperdicios, tiempos perdidos en la línea de producción, desorden se solucionaron con Lean Manufacturing lo que representó el ahorro de \$25.916.485 en costos anuales para la empresa.	5S y Control Visual.
21. Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antiinflama de Lima - Perú	Ortiz Porras, Jorge, Salas Bacalla, Julio, Huayanay Palma, Lisseth, Manrique Alva, Rosiand, Sobrado Malpartida, Eddie	2022	La implementación de Lean Manufacturing ayudó a reducir la ineficiencia en los procesos, defectos y ciclos de producción muy altos, logrando conseguir una eficiencia de productividad del 20%.	5S, VSM, estudios de tiempos y TPM

TABLA VI  
PRINCIPALES ARTÍCULOS CONSIDERADOS EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Sector de Aplicación	Herramientas Aplicadas	Beneficios	Autor(es)
Sector salud	VSM, Kaizen, 5S,	Reducción de actividades 31% Reducción de errores 95% Reducción de defectos 98%	Clark, D
Sector construcción	JIT, TQM, TPM, Kanban, VSM,5S	Reducción de reprocesos Reacción Tiempos Reducción Sobreproducción Reducción Costos de producción	Aka A.; Isah A.D.; Eze C.J.; Timileyin O.
Sector Manufacturero de Fabricación	5S, SMED, Kanban, VSM	Eliminación de residuos 82.1% Reducción de costos 78.2% Eficiencia de producción 70.5%	Arabi S.; Chafi A.; Bajjou M.S.; El Hammoumi M.
Sector salud	5S, VSM	Reducción de errores 80% Reducción de ciclos de tiempos 60% Reducción de costos operativos 50%	Abdallah A.A.
Empresas del sector textil	5S, Kaizen, Poka-Yoke, Kanban, Andon	Reducir tiempos de ciclos Eliminar residuos Aumentar la calidad y eficiencia Incremento del 8% de productividad	Ukey P.; Deshmukh A.; Arora A.
Empresa textil	SMED, 5S, VSM, TPM	Incremento del 80% de la eficiencia operacional, reducción de no conformidades a un 3%	Martínez Saavedra, Juan David; Jairo Arboleda Zuñiga
Sector industrial de transformación	SMED, Kanban, Jidoka	Reducir los tiempos de entrega Aumento de calidad de productos Reducción de costos de producción	León, Gonzalo Emilio, Marulanda, Natalia, Gonzales, Henry Helí
Sector industrial de fabricación	5S, TPM, JIT, Kaizen, Kanban, SMED y VSM.	Eliminación de procesos innecesarios Aumento de calidad y productividad Reducción de costos	Favela-Herrera, Marie Karen Issamar, Escobedo-Portillo, María Teresa, Romero-López, Roberto, Hernández-Gómez, Jesús Andrés
Empresa de Alimentos	5 S, JIT, VS, TPM, Kanban y Kaizen.	Reducción de tiempos de espera Eliminación de residuos Reducción de reprocesos Incremento de ganancias en \$.0.70	Moya, Jorge Viteri, Déleg, Edison Matute, Sánchez, Cristina Viteri, Vásquez, Nadya Rivera.
Industria de Alimentos	Poka Yoke, Kaizen, 5 'S, Kanban y TPM.	Eliminación de residuos Reducción de costos operacionales Aumento de ganancia neta Aumento de la calidad de productos	Cuggia-Jiménez, Cynthia, Orozco-Acosta, Erick, Mendoza-Galvis, Darwin
sector de alimentos y automotriz	5'S, VSM, Kaizen, Kanban y TPM, Jidoka, JIT y SMED	Eliminación de actividades sin valor Aumento de la calidad de productos 13%, mejora de la productividad 65%	Tapia Coronado, Jessica, Escobedo Portillo, Teresa, Barrón López, Enrique, Martínez Moreno, Guillermina, Estebané Ortega, Virginia
Empresa de sector textil	5S, TPM, VSM	Reducción de ineficiencia en los procesos, defectos y ciclos de producción altos, aumento de la eficiencia y productividad en 20%	Ortiz Porras, Jorge, Salas Bacalla, Julio, Huayanay Palma, Lisseth, Manrique Alva, Rosiand, Sobrado Malpartida, Eddie

#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la elaboración de la presente revisión sistemática, se da a conocer los beneficios de las herramientas de lean Manufacturing en las industrias. De acuerdo con [20] menciona que las herramientas lean Manufacturing ayudan a la eliminación de todo tipo de desperdicio; el desperdicio se refiere a cualquier actividad que no agrega valor al producto o servicio. En la misma línea [21]; Ref. [18] afirman que las herramientas de Lean Manufacturing contribuyen a la mejora de procesos y aumento de la productividad en empresas de distintos sectores.

En los resultados se pudo identificar a las herramientas que más beneficios aportan a las industrias: 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke), Value Stream Mapping (VSM), Kaizen, Just inTime (JIT), Single Minute Exchange of Die (SMED), Kanban, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Poka-yoke, Jidoka. La implementación de la herramienta ha permitido obtener beneficios como disminución de tiempos de ciclo, errores, reprocesos y actividades sin valor agregado, así como aumento de productividad, eficiencia, calidad y rendimiento Ref. [20]; [22].

Queda demostrado que Lean Manufacturing impacta de manera positiva generando muchos beneficios para las industrias. Hay una herramienta lean Manufacturing para cada necesidad de las industrias todo depende de la elección correcta, así como el compromiso gerencial y de los trabajadores; ya que son un factor crítico para el éxito de estas herramientas.

Después de realizar la búsqueda de 216 artículos en los buscadores de: Scopus, ProQuest, WOS y Scielo sobre Lean Manufacturing, se muestra que este enfoque es muy relevante y fácilmente aplicable en diversas industrias, especialmente salud, construcción, manufactura y textil. Los estudios revisados enfatizan que el objetivo de implementar la producción ajustada es prevenir y reducir la cantidad de desperdicio y así mejorar significativamente la calidad y eficiencia del trabajo. La mayoría de los autores indican que las herramientas 5S son el pilar fundamental de la producción esbelta, ya que, según los estudios analizados, son las más destacadas precisamente en estos ámbitos. Además, también se enfatiza que la aplicación exitosa de las 5S puede reducir costos al eliminar prácticas ineficientes y retrabajos en el área de producción. Sin embargo, se destacó la actitud de los empleados y su disposición a aceptar el cambio como factor determinante para la implementación exitosa de estas herramientas en las empresas productivas.

Estos resultados refuerzan la importancia y el potencial de la fabricación ajustada como un enfoque eficaz para mejorar la rentabilidad y la eficiencia operativa en una variedad de entornos industriales. De la misma manera, otros autores resaltan la aplicación de Mapeo de Flujo de Valor (VSM) como una herramienta que ayuda a identificar y evaluar posibles problemas en el área de producción para una mejor toma de decisiones. Finalmente, es importante mencionar que las herramientas Lean Manufacturing, ya sea

5S, VSM, Kanban, JIT, entre otras, conllevan a unos resultados significativos para las empresas manufactureras, desde la reducción de desperdicios hasta la mejora continua.

#### REFERENCIAS

- [1] N. Canahua Apaza, "Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmeccánica", *Industrial Data*, vol. 24, n° 1, pp. 49–76, ene. 2021, doi: 10.15381/idata.v24i1.18402.
- [2] A. Martínez Martínez, "Implementation of Lean Manufacturing through the Reconstruction of its Trajectory: An Experience of an Auto Parts Company in Mexico", *Análisis económico*, vol. 36, n° 93, pp. 99–118, dic. 2021, doi: 10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2021v36n93/martinez.
- [3] R. N. Lay De León, A. J. Acevedo Urquiaga, J. A. Acevedo Suárez, R. N. Lay De León, A. J. Acevedo Urquiaga, y J. A. Acevedo Suárez, "Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua", *Ingeniería Industrial*, vol. 43, n° 3, pp. 30–48, dic. 2022.
- [4] M. P. Sarria Yépez, G. A. Fonseca Villamarín, y C. C. Bocanegra-Herrera, "Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing", *Rev.esc.adm.neg.*, n° 83, pp. 51–71, nov. 2017, doi: 10.21158/01208160.n83.2017.1825.
- [5] A. Morales Varela, J. A. Rojas Ramírez, L. H. Hernández Gómez, Á. Morales González, y M. Y. Jiménez Reyes, "Modelo de un sistema de producción esbelta con redes de Petri para apoyar la toma de decisiones/Lean production system model with Petri nets to support for decision making", *Ingeniare : Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 23, n° 2, pp. 182–195, 2015.
- [6] J. D. Martínez Saavedra y J. Arboleda Zuñiga, "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", *Revista Inventum*, vol. 16, n° 30, pp. 40–53, 2021, doi: 10.26620/uniminuto.inventum.16.30.2021.40-53.
- [7] C. Salado Echeverría, P. Sanz Angulo, J. J. De BenitoMartín, y J. Galindo Melero, "Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S/Lean Manufacturing Learning by Minecraft: application to the 5S tool", *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, n° 16, pp. 60–75, 2015, doi: 10.17013/risti.16.60-75.
- [8] J. G. Vargas Hernández, G. Muratalla-Bautista, M. T. Jiménez Castillo, J. G. Vargas Hernández, G. Muratalla-Bautista, y M. T. Jiménez Castillo, "SISTEMAS DE PRODUCCIÓN COMPETITIVOS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING", *Ciencias administrativas*, n° 11, pp. 81–95, feb. 2018.
- [9] N. Marulanda Grisales y H. H. González Gaitán, "Operations Strategic Objectives and Decisions as Support for Lean Manufacturing", *Demopresarial*, vol. 16, n° 1, sep. 2017, doi: 10.15665/dem.v16i1.1233.
- [10] V. M. Ibarra Balderas y L. L. Ballesteros Medina, "Manufactura Esbelta", *Conciencia Tecnológica*, n° 53, 2017, Accedido: 30 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/html/>
- [11] M. A. Añaguari Yarasca y V. Gisbert Soler, "LEAN MANUFACTURING COMO HERRAMIENTA DE COMPETITIVIDAD EN LAS PYMES ESPAÑOLAS", *3C Tecnología*, vol. 5, n° 3, pp. 20–29, sep. 2016, doi: 10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.20-29.
- [12] M. J. Wilches Arango, J. C. Cabarcas Reyes, J. Lucuara, y R. Gonzalez, "Aplicación de herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la cadena de valor de una línea de producción de sillas para oficina.", *Demopresarial*, vol. 11, n° 1, pp. 126–136, 2013, doi: 10.15665/rde.v11i1.166.
- [13] S. E. Munive Silvestre, V. D. Paucar Chaicha, J. C. Alvarez Merino, y S. Nallusamy, "Implementation of a Lean Manufacturing and SLP- based system for a footwear company", *Prod.*, vol. 32, p. e20210072, may 2022, doi: 10.1590/0103-6513.20210072.
- [14] H. F. Jiménez y C. L. Amaya, "Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico/Lean Six Sigma in small and medium enterprises: a methodological approach", *Ingeniare : Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 22, n° 2, pp. 263–277, 2014.
- [15] E. Urra Medina y R. M. Barría Pailaquiñen, "Systematic Review and its Relationship with Evidence-Based Practice in Health", *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, vol. 18, n° 4, pp. 824–831, ago. 2010, doi: 10.1590/S0104-11692010000400023.

- [16] M. J. Page *et al.*, “Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas”, *Revista Española de Cardiología*, vol. 74, n° 9, pp. 790–799, sep. 2021, doi: 10.1016/j.recesp.2021.06.016.
- [17] S. Arabi, A. Chafi, M. S. Bajjou, y M. E. Hammoumi, “Exploring Lean Production System Adoption in the Moroccan Manufacturing and Non-Manufacturing Industries: Awareness, Benefits and Barriers”, *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, vol. 18, n° 4, Art. n° 4, dic. 2021, doi: 10.15282/ijame.18.4.2021.14.0717.
- [18] J. Tapia Coronado *et al.*, “Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria”, *Ciencia & trabajo*, vol. 19, n° 60, pp. 171–178, dic. 2017, doi: 10.4067/S0718-24492017000300171.
- [19] J. Ortiz Porras *et al.*, “Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antinflama de Lima - Perú”, *Industrial Data*, vol. 25, n° 1, pp. 103–135, ene. 2022, doi: 10.15381/idata.v25i1.21501.
- [20] G. E. León, N. Marulanda, y H. H. González, “FACTORES CLAVES DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN ALGUNAS EMPRESAS CON SEDE EN COLOMBIA”, *Tendencias*, vol. 18, n° 1, pp. 85–100, jun. 2017, doi: 10.22267/rtend.171801.66.
- [21] C. Cuggia Jiménez, E. Orozco Acosta, y D. Mendoza Galvis, “Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos”, *Información tecnológica*, vol. 31, n° 5, pp. 163–172, oct. 2020, doi: 10.4067/S0718-07642020000500163.
- [22] M. K. I. Favela-Herrera, M. T. Escobedo-Portillo, R. Romero-López, y J. A. Hernández-Gómez, “Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto”, *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 16, n° 1, pp. 115–133, jun. 2019, doi: 10.22507/rli.v16n1a6.