

**Manufactura esbelta para eliminación de desperdicios
en PyMEs: Una revisión sistemática de la literatura**

**Lean Manufacturing for waste elimination
in SMEs: A systematic literature review**

Jonathan Joe Muñoz-Arcentales¹

**Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
jonajoema@gmail.com**

Isabel Balón-Ramos²

**Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
ibalon@upse.edu.ec**

Franklin Enrique Reyes-Soriano³

**Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
fereyes@upse.edu.ec**

Juan Carlos Muyulema-Allaica⁴

**Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
jmuyulema@upse.edu.ec**

doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1279

V7-N4-2 (ago) 2022, pp. 483-495 | Recibido: 27 de julio de 2022 - Aceptado: 09 de agosto de 2022 (2 ronda rev.)
Edición especial

¹ Egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Estatal de Santa Elena
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4476-4566>

² Maestría en Sistema Integrado de Gestión realizado en la Universidad de Guayaquil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7237-4912>

³ Maestría en Sistema Integrado de Gestión realizado en la Universidad de Guayaquil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0480-9689>

⁴ Magister en Ingeniería Industrial, mención Planeación y Control de la Producción y los Servicios, Magister en Gestión Empresarial Basado en Métodos Cuantitativos
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9663-8935>

Cómo citar este artículo en norma APA:

Muñoz-Arcetales, J., Balón-Ramos, I., Reyes-Soriano, F., & Muyulema-Allaica, J., (2022). Manufactura esbelta para eliminación de desperdicios en PyMEs: Una revisión sistemática de la literatura . 593 Digital Publisher CEIT, 7(4-2), 483-495 <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1279>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Hoy en día, varias empresas se enfrentan al reto de encontrar y aplicar nuevos métodos de producción que les permitan competir en un mercado global. La manufactura esbelta se ha convertido en una opción que se adapta a las diferentes situaciones de la industria proporcionando una alternativa para poner fin a los desperdicios, optimizando procesos y aumentando los beneficios, por lo tanto, el objetivo de esta investigación es determinar el impacto que tienen las diferentes herramientas de manufactura esbelta en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) manufactureras bajo un marco de eliminación de desperdicios a través de una revisión sistemática de la literatura. Se realizaron búsquedas en Scopus, ScienceDirect, Web of Science, Scielo, Redalyc, Dialnet y Dimensions. Los estudios prospectivos y retrospectivos fueron seleccionados según criterios de inclusión y de exclusión. Se metanalizaron veinte y cinco estudios, que buscaron dar respuesta a la interrogante sobre ¿Cómo afecta el diseño de los sistemas de producción ajustada a la gestión de muda en las PYMES? Concluyendo así que un marco de conceptualización de manufactura esbelta es fundamental para la gestión de recursos activos de las pequeñas y medianas empresas para su correcta aplicación. Además, de que enfoca en minimizar significativamente las pérdidas de los sistemas de manufactura al mismo tiempo que maximiza la creación de valor para el cliente final.

Palabras clave: Manufactura esbelta; desperdicios; revisión sistemática; optimización; mejora continua

ABSTRACT

Nowadays, several companies face the challenge of finding and applying new production methods that allow them to compete in a global market. Lean manufacturing has become an option that adapts to different situations in the industry, providing an alternative to put an end to waste, optimizing processes and increasing profits, therefore, the objective of this research is to determine the impact that have the different lean manufacturing tools in small and medium-sized manufacturing enterprises (SMEs) under a framework of waste elimination through a systematic review of the literature. Scopus, ScienceDirect, Web of Science, Scielo, Redalyc, Dialnet and Dimensions were searched. Prospective and retrospective studies were selected according to inclusion and exclusion criteria. Twenty-five studies were meta-analyzed, which sought to answer the question: How does the design of lean production systems affect the management of moulting in SMEs? Thus concluding that a lean manufacturing conceptualization framework is essential for the management of active resources of small and medium-sized companies for its correct application. In addition, it focuses on significantly minimizing losses from manufacturing systems while maximizing value creation for the end customer.

Key words: Lean Manufacturing; waste; systematic review; optimization; continuous improvement

Introducción

Los seres humanos son considerados la fuerza motriz de muchos avances tecnológicos y han demostrado que cualquier proceso, ya sea industrial, social o político, tiende a mejorar (Hasang-Moran et al., 2021; Ibujés-Villacís & Benavides-Pazmiño, 2018). A medida que aumenta el dominio del mercado global, es necesario buscar la máxima eficiencia en los procesos de producción, el aumento de los beneficios y una ventaja competitiva sostenible (Zito, 2018). Por ello, las empresas de todo tipo están obligadas a promover un sistema que satisfaga las necesidades mencionadas y encuentran la respuesta más adecuada en la manufactura esbelta, conocida también como: fabricación eficiente, producción ajustada o Lean Manufacturing (LM) (Krishnaiyer & Chen, 2017; Ribeiro et al., 2019) an effective maintenance process and a preventive maintenance (PM). El término se originó a mediados de la década de 1990 como resultado de la investigación de las prácticas de fabricación, desde entonces, esta idea se ha difundido para ser utilizada en diferentes empresas alrededor del mundo (Lim et al., 2022).

Por otro lado, mientras que algunos países asiáticos llevan varios años avanzando en el desarrollo de la manufactura, América Latina se ha estancado en este ámbito (Espinoza-Ruiz et al., 2019), por ello se han tenido en cuenta las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) manufactureras, debido a que se caracterizan por un alto potencial de crecimiento, tanto en la producción de bienes y empleos como en sus competencias de productividad; las empresas de este tamaño son verdaderos actores destacados del desarrollo económico (Ibujés-Villacís & Benavides-Pazmiño, 2018; Kumar et al., 2022; Romero et al., 2019). Las PyMEs pueden desempeñar un papel importante en la economía, con la ventaja de poder responder con flexibilidad a las condiciones del mercado y a las necesidades de los clientes en comparación con las organizaciones más grandes (Chong & Perumal, 2022).

En Ecuador, ha cobrado importancia el cambio de los métodos tradicionales de organización empresarial y la racionalización de los procesos productivos, utilizando LM para eliminar los desperdicios, que incluye la idea de valor no agregado desde diferentes perspectivas dentro del ciclo productivo (Flores & Silva, 2022) "type": "article-journal", "volume": "4", "uris": ["http://www.mendeley.com/documents/?uuid=466d6bb5-8d9b-4de1-8401-00ed1dec07d5", "http://www.mendeley.com/documents/?uuid=52301716-3c0b-42eb-8a2d-bd3c07a1d3e7"]}], "mendeley": {"formattedCitation": "(Flores & Silva, 2022, sin embargo, las PyMEs manufactureras siguen operando como lo han hecho desde el principio, sin desarrollo tecnológico ni estructural y sin tener en cuenta el comercio exterior (Guerrero & Escobar, 2022), las decisiones se toman de forma empírica a partir de conocimientos rudimentarios (Sánchez-Macías et al., 2020), y la mayoría de las empresas no aprovechan todas las ventajas que puede ofrecer la estructura de la LM.

En este contexto, se puede decir que estos problemas afectan a las PyMEs manufactureras, obligándolas a cambiar su modelo económico, reestructurar y reorientar sus sistemas de producción, concentrando sus esfuerzos en ofrecer exactamente lo que exige el tiempo, las oportunidades de mercado, pero también puede conducir a sobrecostos y despilfarros e inevitablemente al cierre. Por ello esta investigación tiene como finalidad determinar el impacto de las herramientas LM bajo el contexto de eliminación de desperdicios mediante una revisión sistemática de la literatura (RSL) para la potencial adopción de estas metodologías en PyMEs manufactureras dando respuesta al cuestionamiento de ¿Cómo afecta el diseño de los sistemas de producción ajustada a la gestión de muda en las PyMEs?

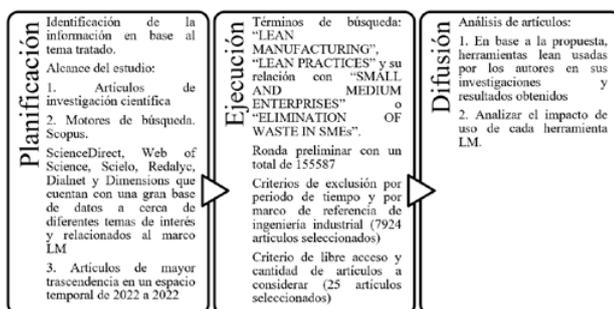
Método

El método adoptado fue una RSL aplicado por Manterola et al., (2013); Cuggia-Jiménez et al., (2020), para alcanzar una precisión y coherencia en la revisión bibliográfica existente, a más de que los resultados de la investigación

puedan ser valorados. En la misma línea, Manterola et al.,(2013) exponen que una RSL es una valoración rigurosa de la selección y combinación de la evidencia disponible ante una pregunta de investigación específica, mientras que Quispe et al.,(2021) afirma que una RSL requiere que la relevancia y homogeneidad de la información y debe incluir los siguientes pasos: una pregunta de investigación, un modelo de clasificación, una búsqueda clara, selección, extracción, análisis y síntesis de datos. Bajo estos contextos, para este trabajo se usan las 3 etapas sugeridas por Muyulema-Allaica & Ruiz-Puente (2022); Malek & Desai (2019); Calvache-Mora & Guzmán-Noriega (2018) que son la planificación; ejecución; e informes y difusión de la revisión (ver Figura 1).

Figura 1

Etapas de análisis documental



Selección de información

Las fuentes utilizadas para el estudio fueron Sciedirect, Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc, Dialnet y Dimensions que fueron seleccionadas por ser conjuntos de datos que contienen artículos y propuestas de investigación relacionados con el tema de estudio, tal como se describe en las fuentes de información.

La búsqueda de información se filtró en función del tema del estudio, la fecha de difusión (entre 2020- 2022) y las palabras clave en función de sus variables como "Lean manufacturing", "Lean practices" y su relación con "Small and medium enterprises" o "Elimination of waste in SMEs".

Criterios de inclusión y exclusión

Las referencias a la fabricación ajustada, el diseño y la producción ajustados se utilizan al principio de la búsqueda de datos.

Los textos utilizados incluyen artículos científicos y propuestas de instituciones de investigación de renombre.

Los artículos se distribuirán entre 2020 y 2022 para analizar la información más reciente.

También se tendrán en cuenta los artículos escritos en inglés y español.

No se tendrán en cuenta los artículos que no cumplan los criterios de tiempo.

Empresas o instituciones que no se centran en los marcos de ingeniería o producción.

Publicaciones que no estén relacionadas con el resumen, los objetivos o los resultados

Extracción y síntesis de datos

De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, por medio de los motores de búsqueda mencionados y palabras clave tomadas en cuenta en función de referencias, se seleccionaron los artículos en base al tema propuesto teniendo la cantidad de trabajos de investigación de mayor relevancia para este trabajo (ver Tabla 1).

Tabla 1

Selección de artículos

MOTOR DE BÚSQUEDA	TOTAL, DE ARTÍCULOS	CRITERIO DE EXCLUSIÓN, PERIODO DE TIEMPO (2020-2022)	CRITERIO DE EXCLUSIÓN, MARCO DE REFERENCIA INGENIERÍA Y MANUFACTURA	CRITERIO DE EXCLUSIÓN, LIBRE EXCESO	ELECCIÓN POR CRITERIO DE TEMA REFERENCIAL
Sciencedirect	38428	10442	1097	181	4
Scopus	59090	8018	2691	552	3
Web of Science	15000	12560	3251	250	3
Dimensions	17123	4580	277	81	6
Scielo	112	22	12	12	3
Redalyc	25517	2136	569	62	2
Dialnet	317	46	27	15	4
Total	155587	37804	7924	1153	25

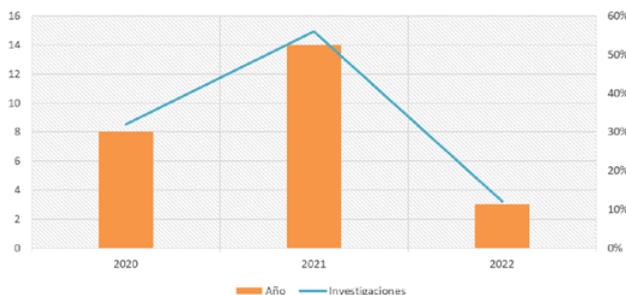
Resultados

Se presenta una síntesis de la información obtenida como resultado de la RSL, teniendo en cuenta 25 trabajos de investigación, en los cuales destacamos: su propuesta, metodología LM y resultados obtenidos por estos autores, para contextualizar los términos necesarios (ver Tabla 2).

Después de haber analizado la información de las investigaciones pudimos determinar que este tema ha sido de trascendencia en los últimos años como parte de la innovación de las PyMEs manufactureras, en especial en el año 2021 (ver Figura 2).

Figura 2

Impacto de la investigación en los últimos años



Lean Manufacturing

La manufactura esbelta surgió como respuesta a la reducción continua de los ciclos de desperdicio, consideración iniciada en el contexto de la creación de Toyota (Canahua-Apaza, 2021) ya que existe un crecimiento en la demanda, visible en el sector, que no puede ser aprovechado por sus bajos valores de eficiencia general de los equipos (OEE, por sus siglas en inglés). La base fundamental del LM se remonta a principios del siglo XX en Estados Unidos F. Taylor y Henry Ford fueron pioneros en el aprendizaje de algunos de los procesos que pretendían racionalizar los procesos de producción a gran escala en la fabricación de vehículos. Las metodologías LM son un enfoque de la coordinación del trabajo que se centra en la racionalización de la estructura útil y en el intento de eliminar el despilfarro; también se centra en la mejora continua (Castillo, 2020).

Sistemas de producción JIT y TOYOTA

Vargas-Crisóstomo & Camero-Jiménez, (2021) expresan que Taiichi Ohno, el primer vicepresidente de Toyota Motor Company, adelantó la estructura de creación JIT, que significa disminuir los costos eliminando el despilfarro, Alves et al., (2020) afirman en su trabajo que el JIT es una de las estructuras de creación que sigue un camino creado para limitar los inventarios entre los procesos, así como para

Tabla 2

Análisis de artículos propuestos.

Nº	AUTOR	PROPUESTA	MÉTODOS LM MENCIONADOS	RESULTADOS
1	(Pando et al., 2021)	LM para empresas dedicadas a producción de calzado: revisión sistemática	Single Minute Exchange of Die (SMED) 5S HEIJUNKA KANBAN TPM POKA YOKE	La investigación de este trabajo muestra los diversos aparatos utilizados: 5S, SMED, TPM, Heijunka, Kanban, Poka Yoke. Estos son los principales para aumentar la eficiencia, eliminar desperdicios, disminuir el tiempo, reconocer los cuellos de botella, etc.
2	(Martins et al., 2021)	Adopción de prácticas Lean en la industria portuguesa	5S Value Stream Mapping (VSM) SMED	La implantación de Lean en las empresas manufactureras portuguesas presenta un grado de éxito medio, y aún queda mucho por mejorar.
3	(Paredes-Rodríguez et al., 2022)	Enfoque de manufactura esbelta en cadenas de suministro	Se utiliza el VSM para encontrar los riesgos en la cadena de suministros para su mitigación con herramientas Lean: TPM, 5S.	Los resultados muestran que las 5S, (TPM), el trabajo estándar y el VSM ayudan a mitigar riesgos de generar desperdicios en la cadena de suministros
4	(Brito et al., 2020)	Evaluación de la herramienta de apoyo a la toma de decisiones de Lean y Ergonomía en una empresa de envases de plástico	VSM SMED	Existen diferentes clases de desperdicios que pueden ser eliminados con herramientas Lean aportando beneficios, incluso a reducción de riesgos ergonómicos.
5	(Alves et al., 2020)	Análisis y mejora del sector de empaque de una compañía industrial	Toyota Production System (TPS) VSM Just in Time (JIT)	En esta investigación se usó Lean en el área de etiquetado, con un enfoque de automatización permitiendo reducir tiempos de operación y aumentar la productividad
6	(Chávez-Pineda, 2021)	Fabricación ajustada aplicada a un proceso de producción de cableado	VSM JIT SMED 5S	Tras la aplicación de la propuesta de mejora, se observó una reducción de tiempos de producción en un 14.9%
7	(Martínez, 2021)	Implementación de LM mediante la experiencia de empresa autopartista en México	Sistema de Producción Alpha (APS), en base a TPS	Los resultados muestran que la colaboración de los trabajadores y de la organización es clave para la implantación de los sistemas Lean.
8	(Chávez-Pineda, 2021) y para comprender mejor	Adopción de las prácticas del sistema técnico de Lean en la industria maquiladora de manufactura en México	TPS Total Productive Maintenance (TPM) JIT	La prueba de Lean TPS con la tasa de ejecución más baja está relacionada con el método de generación JIT ilustrado en uno de los pilares de TPS.
9	(Cana-hua-Apaza, 2021)	Implementación de la metodología TPM-LM para mejorar la eficiencia general de los equipos en la producción de repuestos en una empresa metalmeccánica	TPM	La aplicación de la herramienta mencionada en este trabajo es factible para las PyMEs manufactureras.
10	(Vargas-Crisóstomo & Camero-Jiménez, 2021)	Aplicación del LM (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera	Herramientas Lean: Kaizen y las 5S.	Los resultados de la fabricación ajustada pueden resumirse en un aumento de la productividad, de la tasa de ventas, de la rentabilidad y de la satisfacción de los clientes, los empleados y el entorno de trabajo en las empresas manufactureras encuestadas.
11	(Silvestre et al., 2022)	Implementación de un sistema basado en LM y SLP para una empresa de calzado	ANDON 5S	la implantación de estos sistemas mejora el ritmo de producción y reduce los costes en los diferentes niveles de producción
12	(McKie et al., 2021)	Los sistemas automatizados contribuyen a la mejora de la fabricación ajustada	metodologías revisadas en la literatura. Entre las principales variables de impacto en el proceso de ensamblaje de vehículos AGVs (Automated Guided Vehicle).	LM combinados con la implantación de tecnologías, como los AGV y el Picking by-light, y la adopción de metodologías de LM permitió una condición más adecuada y favorable para la automatización

13	(Lazai-Junior et al., 2020)	Mejora del sistema de fabricación ajustada mediante la utilización de la industria 4.0, en un centro de fabricación de motores del Reino Unido	asociación en una metodología de Industria 4.0. con ayuda de herramientas KAIZEN	Esta investigación ha demostrado que se puede mejorar la adherencia de las prácticas Lean puede lograrse utilizando las prácticas de la Industria 4.0, mejorando los canales de comunicación y el lenguaje mediante el uso del compromiso positivo
14	(Tortorella et al., 2021)	Diseño de una herramienta Lean para PyMEs del sector lácteo en países de América Latina y el Caribe	PROLACT en base a KANBAN 5S	ProLact puede promover la mejora continua en las PYME lácteas de América Latina y el Caribe a través de ejercicios prácticos que les permitirán desarrollar sus procesos empresariales de forma segura
15	(Tortorella et al., 2021)	La industria manufacturera australiana: un estudio de alcance de 20 años sobre las barreras, oportunidades y tendencias para su desarrollo estratégico	una revisión del alcance de las pruebas bibliográficas publicadas en los últimos veinte años. Herramientas basadas en JIT, y TPS	Este trabajo trasciende en el desarrollo de la industria manufacturera en Australia para poder competir en un mercado global.
16	(Chong & Perumal, 2022)	Modelo conceptual para evaluar el nivel de madurez de la implantación de la fabricación ajustada en la maquinaria y los equipos de las pequeñas y medianas empresas	transformación esbelta en la Industria 4.0	Los resultados mostraron que la comprensión de la LM de estas organizaciones de casos es, en general, de nivel bajo
17	(Cuggia-Jiménez et al., 2020)	Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos	JIT TPM 5S SMED HEIJUNKA	aumento de la eficiencia en los procesos de producción, ya que tienen un impacto tangible en los indicadores del proceso, como la eliminación de mudas, el aumento del rendimiento, etc.
18	(Sunmola & Javahernia, 2021)	Preparación para el despliegue de la innovación en los procesos de fabricación desde el punto de vista del marco ampliado de personas, procesos y tecnología	sistema de personas, procesos y tecnología (PPT)	Este documento considera un mapeo del marco del TPP mejorado para la preparación del despliegue de la innovación de procesos en la industria manufacturera.
19	(Adlin et al., 2020)	Indicadores Lean para fabricantes de lotes pequeños en países de alto coste	VSM JIT	el desarrollo de productos se convierte en un elemento inseparable como parte del sistema de fabricación desarrollado. Esto implica nuevos elementos o perspectivas en los paquetes Lean existentes o paquetes completamente nuevos
20	(Vijayan & Mork, 2020)	concepto de fábrica de aprendizaje para las PyMEs manufactureras noruegas	Idealab: aplicación de automatización, LM, fabricación y aprendizaje	IdeaLab tiene el potencial de abordar los retos actuales en las PYME regionales sin poner en riesgo el sistema existente.
21	(Alefari et al., 2020)	Fabricación ajustada, liderazgo y empleados: el caso de las PYME manufactureras de Estados Unidos	TPS KAIZEN	Este estudio se usará para desarrollar un marco basado en dinámica de sistemas para modelar el rendimiento de los empleados y evaluar diferentes escenarios para su mejora.
22	(Raju et al., 2021)	Fabricación ajustada para las PyMEs - Un estudio con referencia a las PyMEs	TPM 5S VSM	Las prácticas Lean adoptadas por las empresas han dado lugar a un aumento de la productividad y han mejorado el compromiso de las partes interesadas, como los proveedores, los clientes y, sobre todo, los empleados
23	(Sahoo, 2020)	Evaluación de la implantación de Lean y sus beneficios en las PyMEs indias de fabricación de componentes de automoción	5S TPM VSM SMED	Se ha comprobado que los principales factores que impulsan a las PYME fabricantes de componentes de automoción a aplicar el método Lean son: la mejora de la calidad, el aumento de la satisfacción de los clientes, la disminución de los costes de producción
24	(De Alwis Seneviratne et al., 2021)	Prácticas Lean y beneficios: estudio de las pequeñas y medianas empresas de Sri Lanka	5S KANBAN TPM VSM JIT	Educar a los propietarios de las PyMEs sobre los beneficios internos de la aplicación de las prácticas ajustadas parece ser la necesidad en este marco para la potencial implementación.
25	(Qureshi et al., 2020)	Clasificaciones de las prácticas de fabricación sostenible en la región de la ASEAN: Una revisión sistemática y un análisis bibliométrico de la última década de investigación	RSL sobre prácticas Lean por medio de estudio de diferentes estudios investigativos	los estudios de investigación sobre fabricación sostenible fueron escasos durante la última década, sin embargo, la mayor parte de los estudios centran sus esfuerzos en buscar la manera de optimizar los procesos.

garantizar que los sistemas de construcción secuencial consuman pocos activos para contrarrestar el despilfarro.

Chávez-Pineda, (2021) y para comprender mejor su técnica, Toyota desarrolló un diagrama simple y representativo de su método de producción: el Templo del Sistema de Producción Toyota (TPS resume LM puede considerarse como el método más reconocido para adoptar el Sistema Toyota (TPS) en las asociaciones que no son Toyota, un marco TPS está destinado al aprendizaje y la mejora incesantes, su forma de pensar depende del alcance de la aplicación y de garantizar la solidez de la asociación para seguir satisfaciendo su razón de ser para incentivar a la sociedad, los clientes, los especialistas y los proveedores. Martínez, (2021) afirma que el Sistema de Producción Toyota (TPS) fue realizado por Toyota después de la Segunda Guerra Mundial, sin embargo, no se realizó hasta la emergencia petrolera fundamental en 1973, este marco une las mejores partes de la creación de varios y enorme alcance de la creación y su principal objetivo es ampliar la competencia de la creación matando los residuos.

Herramientas Lean

VSM y SMED

Pena et al., (2020) informaron de que el VSM y la estrategia de cambio rápido (SMED) impulsaron la idea de las líneas de producción y redujeron los costes de producción y los plazos de entrega. El uso del VSM permitió reconocer las pérdidas de la línea, que se veían obstaculizadas por los excesivos tiempos de entrega y los trabajos en curso.

5s- Kanban – sistemas Andon

Vargas-Crisóstomo & Camero-Jiménez, (2021) llaman la atención sobre el hecho de que las 5S se presentan como un método de mejora que se inició en Japón. Incorpora el orden, las necesidades y las peticiones en el ambiente de trabajo, la normalización de los ciclos y la disciplina en la empresa, poseer una cultura de mejora, McKie et al., (2021) expresan que las 5S

apoyan el trabajo normalizado, es un sistema de Ordenar, Ajustar, Racionalizar, Estandarizar y Mantener el lugar de trabajo.

Enrique et al., (2022) afirma que el procedimiento de las 5S comprende la cooperación, la formación en el trabajo y la realización de diferentes habilidades, la ejecución de las 5S y las estrategias Kanban ampliaron los ingresos de una organización en un 84%. Las estructuras de Andon permiten la percepción de la situación en relación con una alarma determinada, por lo que se cuidan los datos visuales para aumentar la competitividad.

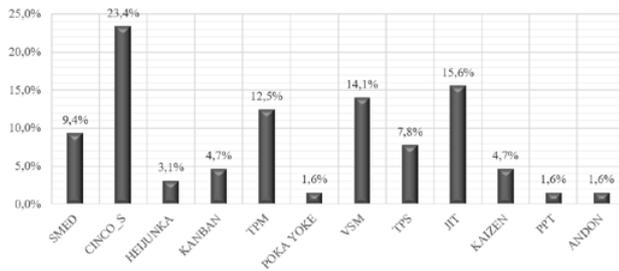
Kaizen

Kaizen es una palabra que significa “mejora”. Cuando se aplica a las relaciones humanas como una mejora permanente de la metodología de trabajo, tiene consecuencias no sólo para el lugar de trabajo, sino también para el individuo, la familia y el entorno social. Mediante el fomento de una sólida cultura de mejora que aglutine a todos los trabajadores, se busca mejorar progresivamente la ejecución a todos los niveles, facilitando la consecución de objetivos útiles y transversales como la calidad, el coste y el potencial humano, y logrando una mayor fidelización de los clientes Vargas-Crisóstomo & Camero-Jiménez, (2021), es el pensamiento central de la organización, que refleja las normas, los valores, los deberes y las responsabilidades de la organización de nivel superior y se basa en torno a los procesos (McKie et al., 2021).

Con la información presentada pudimos determinar la frecuencia de uso de las herramientas LM en las diferentes empresas PyMEs teniendo en cuenta el impacto de las herramientas más usadas como 5S, JIT, VSM, TPM y SMED (ver Figura 3).

Figura 3

Herramientas Lean Manufacturing (LM)



Discusión

Las prácticas LM incluyen el uso de menos activos, relacionados con los recursos humanos y menos espacio de producción. La idea de la administración ajustada está representada por tres normas: “procesos orientados al centro”, “reducción de residuos” y “aumento del nivel de asociación y colaboración individual” (Raju et al., 2021).

Vargas-Crisóstomo & Camero-Jiménez,(2021) afirman que la producción ajustada es vista como una estructura que busca mejorar la creación eliminando o reduciendo el desperdicio, esto contrasta con las investigaciones de Brito et al., (2020) y Lazai et al.,(2020) quienes señalaron que LM se basa en la eliminación de desperdicios en el sistema productivo y, como resultado, muchas organizaciones están actualizando sus estilos de gestión habituales y adoptando métodos que conducen a la reducción de los costes, aumento de calidad y eficiencia

Por otra parte, la investigación en este campo se ha centrado en la implantación de la producción ajustada, donde las organizaciones avanzan hacia un proceso de mejora (Adlin et al., 2020). La creación de LM es un modelo que demuestra que cada representante está incluido en la mejora continua y la mejora de la capacidad de la organización para satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes y las demandas del mercado (Raju et al., 2021).

Pandoetal.,(2021)demuestra la viabilidad de LM cuando se aplica, reduciendo el tiempo de

tránsito de los pedidos, los centros de distribución, a la vez que reduce las pérdidas, por otro lado Martínez, (2021) afirma que la implantación de estructuras Lean afecta decisivamente a todos los niveles de la organización. Pena et al., (2020) indica que la cultura LM implica seguir un conjunto de procedimientos y reglas que crean un valor estructural útil a través de sistemas que operan en ciclos importantes y significativos mientras eliminan aquellos que no agregan valor al producto final para justificar, sin embargo, Enrique et al.,(2022) señala que LM puede causar incomodidad si no se implementa con precisión y en general no todas las empresas están dispuestas a reestructurar su sistema de producción.

En relación con la exploración anterior, las herramientas más conocidas de LM son Kaizen, 5’S, Kanban y JIT. Chong & Perumal, (2022) indica que, Aunque la gestión Lean se aplica generalmente en las grandes empresas, muchas evaluaciones existentes han abordado las variantes de esta metodología en diferentes empresas y países, especialmente en las PyMEs, las cuales tienen dificultades para adaptar el modelo LM a sus ciclos relacionales internos debido a las diferentes estructuras de producción.

Bajo este contexto, se determina que las PyMEs buscan constantemente nuevas formas de expandir su negocio en un mercado global serio, se enfrenta actualmente a una serie de retos en términos de viabilidad económica, eficiencia práctica y coste de los recursos de inversión. LM es una de las estructuras o herramientas organizativas adecuadas que pueden ayudar a las organizaciones a ofrecer más ciclos a los clientes y a evitar interrupciones innecesarias (Chong & Perumal, 2022). Es esencial que las asociaciones conscientes de sí mismas dispongan de marcos y herramientas que les permitan abordarlas y gestionarlas de forma excepcional y con éxito (Meraz et al., 2021).

Conclusiones

El Marco de Creación lean manufacturing es fundamental para la gestión de recursos activos de las pequeñas y medianas empresas,

la corriente principal de investigación sobre la creación ajustada afirma que esta metodología conduce a una excelente ejecución funcional independientemente de la situación, direccionado a sistemas de producción con oportunidades de mejora, bajo un marco de eliminación de todo aquello que no genera valor a la empresa.

Los resultados obtenidos con respecto a la RSL ayudan a definir el análisis de los trabajos escritos entre el criterio de exclusión de espacio temporal entre 2020 – 2022 revelando la trascendencia y la importancia que se le ha dado a este tema en el último año con un valor de 52 % en el 2021 y un 12% en lo que va del año 2022

En cuanto a los resultados en los que se centran los diferentes trabajos, los más consistentes son los que destacan la ampliación de la productividad de los procesos, ya que muestran efectos significativos con la disminución de los desperdicios, el tiempo de proceso, la ampliación de los rendimientos, el cumplimiento continuo, los costes, y la calidad. Además, hay trabajos que evalúan los métodos de montaje ajustado utilizados, y algunos de los más comunes son JIT, TPS, 5'S, y TPM teniendo un impacto para su posible aplicación en las PyMEs mejorando su sistema de manufactura y eliminando los desperdicios.

Referencias bibliográficas

- Adlin, N., Nylund, H., Lanz, M., Lehtonen, T., & Juuti, T. (2020). Lean indicators for small batch size manufacturers in high cost countries. *Procedia Manufacturing*, 51(2019), 1371–1378. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.191>
- Alefari, M., Almani, M., & Salonitis, K. (2020). Lean manufacturing, leadership and employees: the case of UAE SME manufacturing companies. *Production and Manufacturing Research*, 8(1), 222–243. <https://doi.org/10.1080/21693277.2020.1781704>
- Alves, D., Ferreira, L. P., Pereira, T., Sá, J. C., Silva, F. J. G., & Fernandes, N. O. (2020). Analysis and improvement of the packaging sector of an industrial company. *Procedia Manufacturing*, 51, 1327–1331. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.185>
- Castillo. (2020). *Implementación de herramientas Lean & Six Sigma dentro de una Pyme enfocada a Bienes y Servicios*.
- Brito, M., Vale, M., Leão, J., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., & Gonçalves, M. A. (2020). Lean and Ergonomics decision support tool assessment in a plastic packaging company. *Procedia Manufacturing*, 51(2020), 613–619. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.086>
- Calvache-Mora, C. A., & Guzmán-Noriega, M. (2018). Systematic literature review on aerodynamic measures of the phonation. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología*, 38(3), 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2018.04.001>
- Canahua-Apaza, N. M. (2021). 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*, 24(1), 49–76. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>
- Chávez-Pineda, J. A. (2021). Adopción parcial e integral de las prácticas del sistema técnico de Lean en la industria maquiladora de manufactura en México. *RECAI Revista de Estudios En Contaduría, Administración e Informática*, 11, 28. <https://doi.org/10.36677/recai.v11i30.16919>
- Chong, J. Y., & Perumal, P. A. (2022). Conceptual Model for Assessing the Lean Manufacturing Implementation Maturity Level in Machinery and Equipment of Small and Medium-sized Enterprises. *International Journal of Production Management and Engineering*, 10(1), 23–32. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2022.15894>

- Cuggia-Jiménez, C., Orozco-Acosta, E., & Mendoza-Galvis, D. (2020). Lean manufacturing: A systematic review in the food industry. *Informacion Tecnologica*, 21(5), 163–172. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000500163>
- De Alwis-Seneviratne, R. Y. H., Dissanayake, K., Premaratna, S. P., Melegoda, N., Ranwala, S., & Fernando, A. (2021). Lean practices and benefits: study of Sri Lankan small and medium enterprises. *Journal of Business Studies*, 8(0), 1. <https://doi.org/10.4038/jbs.v8i0.65>
- Espinoza-Ruiz, C. G., Muyulema-Allaica, J. C., Sánchez-Macías, R. A., & Usca-Veloz, R. B. (2019). Los retos sostenibilistas de las Pymes textiles de la provincia de Tungurahua–Ecuador. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 7(38), 1–19.
- Flores, B. F. R., & Silva, N. G. (2022). Aplicación del Lean Manufacturing a una pequeña empresa de fundición metálica. *Revista E-IDEA 4.0*, 4(11), 18–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.53734/mj.vol4.id216>
- Guerrero, N., & Escobar, L. (2022). Process optimization with Discrete Event Simulation Software: an experience in Ecuador small Enterprise. *Recent Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy. CIT 2021. Lecture Notes in Electrical Engineering*, 939, 1–14. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-08280-1_15
- Hasang-Moran, E., García-Bendezú, S., Carrillo-Zenteno, M., Durango-Cabanilla, W., & Cobos-Mora, F. (2021). Sustainability of the corn production system, in the province of Los Ríos (Ecuador), under the multi-criteria methodology of Sarandón. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 9(1), 26–40. <https://doi.org/101/JSAB/2021>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- Pando, J., Pariona Huaycuchi, R., Pichardo Flores, F., & Malpartida Gutiérrez, J. N. (2021). Aplicación de Lean Manufacturing en empresas productoras de calzado. *Llamkasun*, 2(4), 77–98. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v2i4.65>
- Krishnaiyer, K., & Chen, F. F. (2017). A Cloud-based Kanban Decision Support System for Resource Scheduling & Management. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1489–1494. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.280>
- Kumar, V., Pallathadka, H., Kumar Sharma, S., Thakar, C. M., Singh, M., & Kirana Pallathadka, L. (2022). Role of machine learning in green supply chain management and operations management. *Materials Today: Proceedings*, 51, 2485–2489. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.625>
- Lazai, M., Cristina de Paula Santos, L., Renata Grossi Chamie, N., Pierezan, R., Rocha Loures, E., Portela dos Santos, E., Eduardo Gouvea da Costa, S., & Pinheiro de Lima, E. (2020). Automated system gains in lean manufacturing improvement projects. *Procedia Manufacturing*, 51, 1340–1347. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.187>
- Lim, M. K., Lai, M., Wang, C., & Lee, S. Y. (2022). Circular economy to ensure production operational sustainability: A green-lean approach. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 130–144. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.001>

- Malek, J., & Desai, T. N. (2019). Prioritization of sustainable manufacturing barriers using Best Worst Method. *Journal of Cleaner Production*, 226, 589–600. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.056>
- Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E., & Claros, N. (2013). Revisión sistemática de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía Española*, 91(3), 149–155. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.07.009>
- Martínez, M. (2021). *Implementation of Lean Manufacturing through the Reconstruction of its Trajectory : An Experience of an Auto Parts Company in Mexico Implementación de la Manufactura Esbelta a través de la reconstrucción de su trayectoria : la experiencia de una empresa a.*
- Martins, D., Fonseca, L., Ávila, P., & Bastos, J. (2021). Lean practices adoption in the portuguese industry. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 345–359. <https://doi.org/10.3926/jiem.3291>
- McKie, M. G., Jones, R., Miles, J., & Jones, I. R. (2021). Improving lean manufacturing systems and tools engagement through the utilisation of industry 4.0, improved communication and a people recognition methodology in a UK engine manufacturing centre. *Procedia Manufacturing*, 55(C), 371–382. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.052>
- Meraz, L. A., Castiblanco, I. A., Cruz, J. P., & Mateo, Ni. F. (2021). Diseño de una herramienta guía basada en metodologías de mejora continua aplicable a pymes del sector lácteo en países de América Latina y el Caribe. *Ingeniería y Desarrollo*, 39(1), 86–104. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85269429005>
- Muyulema-Allaica, J. C., & Ruiz-Puente, C. (2022). Framework proposal for the design of lean circular production systems based on case studies. *DYNA, Dyna Acele(0)*, 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.6036/10540>
- Paredes-Rodríguez, A. M., Chud-Pantoja, V. L., & Peña-Montoya, C. C. (2022). Gestión de riesgos operacionales en cadenas de suministro agroalimentarias bajo un enfoque de manufactura esbelta. *Información Tecnológica*, 33(1), 245–258. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642022000100245>
- Pena, R., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Sá, J. C., Fernandes, N. O., & Pereira, T. (2020). Lean manufacturing applied to a wiring production process. *Procedia Manufacturing*, 51(2020), 1387–1394. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.193>
- Quispe, A. M., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H. A., & Sedano, C. A. (2021). Scientific writing series: Systematic review. *Revista Del Cuerpo Medico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94–99. <https://doi.org/10.35434/rmhnaaa.2021.141.906>
- Qureshi, M. I., Khan, N., Qayyum, S., Malik, S., Sanil, H. S., & Ramayah, T. (2020). Classifications of sustainable manufacturing practices in ASEAN region: A systematic review and bibliometric analysis of the past decade of research. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12218950>
- Raju, G. S., Vanteru, M. K., & Naik, A. C. (2021). Lean manufacturing for SMEs - A study with reference to SMEs. *AIP Conference Proceedings*, 2317(February). <https://doi.org/10.1063/5.0036131>
- Ribeiro, I. M., Godina, R., Pimentel, C., Silva, F. J. G., & Matias, J. C. O. (2019).

- Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1574–1581. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.128>
- Romero, D., Gaiardelli, P., Powell, D., Wuest, T., & Thürer, M. (2019). Rethinking jidoka systems under automation & learning perspectives in the digital lean manufacturing world. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 899–903. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.309>
- Sahoo, S. (2020). Assessing lean implementation and benefits within Indian automotive component manufacturing SMEs. *Benchmarking*, 27(3), 1042–1084. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2019-0299>
- Sánchez-Macías, R. A., Pucha-Medina, P. M., Usca-Veloz, R. B., Espinosa-Ruiz, C. G., Velasteguí-Bósquez, G. A., & Muyulema-Allaica, J. C. (2020). Las finanzas sostenibles. Retos actuales hacia el desarrollo del sector cooperativo popular y solidario ecuatoriano. *RIIIT. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 7(42), 1–21.
- Silvestre, S. E. M., Chaicha, V. D. P., Merino, J. C. A., & Nallusamy, S. (2022). Implementation of a Lean Manufacturing and SLP-based system for a footwear company. *Production*, 32. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210072>
- Sunmola, F. T., & Javahernia, A. (2021). Manufacturing process innovation deployment readiness from an extended people, process, and technology framework viewpoint. *Procedia Manufacturing*, 55(C), 409–416. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.056>
- Tortorella, G., Li, W., Staines, J., & Vassolo, R. (2021). Australian manufacturing industry: a 20-year scoping study on barriers, opportunities and trends for its strategic development. *Production*, 31, 1–18. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200120>
- 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>
- Vijayan, K. K., & Mork, O. J. (2020). IdeaLab: A learning factory concept for Norwegian manufacturing SME. *Procedia Manufacturing*, 45, 411–416. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.045>
- Zito, M. (2018). La sustentabilidad de Internet de las Cosas. *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación.*, 70(1), 1–8.