

Implementation of lean manufacturing for waste reduction and continuous improvement in a brewing company in Huachipa – 2023

Oscar Carreño-Flores¹, , Christian Luis Tito-Machaca², , Nayely Josefina Betalleluz-Palomino³ 

Master in Business Administration¹, Undergraduate student², Undergraduate student³

¹Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú, C28416@utp.edu.pe.

²Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú, U19314528@utp.edu.pe

³Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú, U19304617@utp.edu.pe

Abstract– The present work focuses on the manufacturing industry, specifically in the brewing sector's production area, where issues such as quality problems with beer cans, delays in the filling line, waste, and excess costs were identified. Consequently, the following question was posed to address these challenges: "What lean manufacturing tools contribute to waste reduction in production areas within manufacturing industries?" In response to this query, the use of strategies such as 5S, which fosters a culture of cleanliness and recycling to prevent contamination in cans, Total Productive Maintenance (TPM) to identify root causes of quality issues, Kanban to reduce defects caused by prolonged storage or overproduction, and continuous improvement practices were highlighted. The outcome of the study indicated that these tools are widely advocated by various authors to enhance different aspects of the production stage. Therefore, the conclusion drawn was to implement these tools in the production area to mitigate excess costs, improve filling processes, and minimize waste.

Keywords-- Lean manufacturing; waste; continuous improvement, reduction; manufacturing companies.

Implementation of lean manufacturing for waste reduction and continuous improvement in a brewing company in Huachipa – 2023

Oscar Carreño-Flores¹, , Christian Luis Tito-Machaca², Nayely Josefina Betalleluz-Palomino³

Master in Business Administration¹, Undergraduate student², Undergraduate student³

¹Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú, C28416@utp.edu.pe,

²Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú, U19314528@utp.edu.pe

³Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú, U19304617@utp.edu.pe

Abstract– The present work focuses on the manufacturing industry, specifically in the brewing sector's production area, where issues such as quality problems with beer cans, delays in the filling line, waste, and excess costs were identified. Consequently, the following question was posed to address these challenges: "What lean manufacturing tools contribute to waste reduction in production areas within manufacturing industries?" In response to this query, the use of strategies such as 5S, which fosters a culture of cleanliness and recycling to prevent contamination in cans, Total Productive Maintenance (TPM) to identify root causes of quality issues, Kanban to reduce defects caused by prolonged storage or overproduction, and continuous improvement practices were highlighted. The outcome of the study indicated that these tools are widely advocated by various authors to enhance different aspects of the production stage. Therefore, the conclusion drawn was to implement these tools in the production area to mitigate excess costs, improve filling processes, and minimize waste.

Keywords-- Lean manufacturing; waste; continuous improvement, reduction; manufacturing companies.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las industrias manufactureras afrontan diversos desafíos al momento de producir sus bienes finales desde la etapa inicial donde ingresa los insumos al área de calidad para ver si son óptimos, luego de esta evaluación pasan a la etapa de producción y finaliza con el almacenamiento de los productos terminados para que lleguen en buen estado a su público objetivo. Ante estos diversos problemas aplicaremos una estrategia o técnica de mejora continua que combine la eficiencia del Lean, enfocado en la reducción de desperdicios, junto con la metodología las 5s, estandarización de trabajos y el TPM, que busca reducir la variabilidad y mejorar la calidad. Es por ello que "El pensamiento lean manufacturing representa estrategias de mejora más poderosas en la actualidad, pero a pesar de ello, muchas compañías enfrentan dificultades al intentar aplicar una o más de sus metodologías para alcanzar sus metas deseables [1]. Esta investigación nos ayuda a entender como las empresas logran adecuarse y progresar en los mercados rivalizante a través del accionamiento de la planificación de la producción apretada. El Lean Manufacturing (LM) tiene como objetivo maximizar los recursos de una empresa y reducir los desperdicios mejorando así la rentabilidad de la empresa. Esta herramienta brinda una producción de buena calidad en los

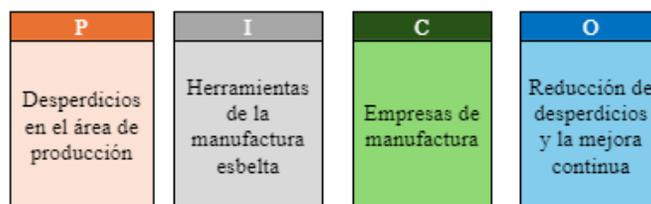
productos finales y en el tiempo requerido para su despacho [2].

La justificación de este artículo de investigación radica en la solución de maximizar los mecanismos de la producción por medio de la estrategia del Lean Manufacturing precedentemente mencionado. Se busca con este artículo de investigación de servir de ayuda a muchas empresas que desean reducir sus desperdicios por medio de los buenos hábitos de manufactura en la zona de producción, por lo que la investigación procura una solución práctica para identificar y reducir desperdicios, reducir costos y mejorar así los procesos de producción en la empresa.

II. METODOLOGÍA

Se efectuó una técnica o método de metaanálisis de literatura basándose en una táctica de búsqueda metódica donde se aplicaron las interrogante PICO, que se basó en utilizar el título de la revisión ("Implementación de la manufactura esbelta para la reducción de desperdicios y la mejora continua en una empresa cervecera en Huachipa - 2023") que se está realizando para dividirlos en sus componentes como el problema (Los desperdicios que se ocasionan en el área de producción), intervención (Herramientas de la manufactura esbelta), resultados (Reducción de desperdicios en el área de producción en una empresa cervecera) y la circunstancia (Industrias de manufactura).

FIGURA I



MÉTODO PICO

NOTA. En la figura, se aprecia el método PICO en la cual presenta un problema, una intervención, la comparación y por último los resultados que debe desarrollar la pregunta de investigación.

De esta manera, se consiguió una interrogante de investigación: ¿Qué instrumentos de la manufactura esbelta

contribuyen para la reducción de los desperdicios en el área de producción en las industrias manufactureras?

Por consiguiente, se presenta la pregunta de revisión en preguntas asociadas a los componentes PICO.

FIGURA II



PREGUNTAS DE REVISIÓN QUE ORIENTÓ LA RSL

NOTA. En la figura, se muestra las preguntas de revisión orientada al RSL, en la cual tiene coño objetivo identificar, evaluar y combinar la evidencia de estudios rigurosos.

En conformidad con la pregunta interrogante se logra obtener unas palabras claves pertinentes como lo son: “lean manufacturing methodology”, “waste reduction”, “continuous improvement” y “Manufacturing industries” que nos ayudaron para un rastreo óptimo en la inspección para nuestro base de datos en la cual se integró y utilizo las palabras claves con operadores boléanos como el AND y OR para realizar una minuciosa búsqueda, a la vez nos ayudó a explicar criterios de inclusión como los estudios del lean manufacturing, aplicación de la producción apretada, reducción de desperdicios, mejora continua y de estudios que se han desarrollado en industrias de manufactura. Es por ello, que también se han determinado criterios de exclusión como documentos anteriores al año 2019 y tipos de documentos que no corresponden a artículos originales, em base a estos criterios nos dio como resultado un total de 63 artículos obtenidos en la base de datos conocido como Google académico y scielo.

Por otro lado, en esta investigación se manejó la metodología PRISMA que fue “diseñada con el propósito de asistir a los ejecutores del metaanálisis en informar de forma oportuna, en cuestión a causa de que se realizó la revisión, que hicieron los ejecutores y que indagaron” [3]. De esa misma

manera, esta metodología nos ayudara a efectuar un correcto proceso de selección en la cual se debe documentar en un diagrama de flujo.

Para comenzar el desarrollo de elección, se identificó un total de 63 registros, en la cual no se tuvo que eliminar ningún registro duplicado, consecutivamente a ello se revisó estos registros y se excluyeron 15 registros debido a que sus títulos y resúmenes no se relacionaban con lo solicitado, siendo así que nos quedamos con 48 registros donde no se recuperó 17 publicaciones ya que no están a texto completo, solo quedo 31 publicaciones que se revisó a detalle todo su contenido para excluir 9 registros debido a que no guardaban relación para nuestro artículo de investigación, de la misma manera, se dejó de lado 7 publicaciones porque se centraban en otra estrategia al de Lean manufacturing. Por último, se incluyó 15 revisiones que formaran parte de esta revisión sistemática de literatura.

FIGURA III

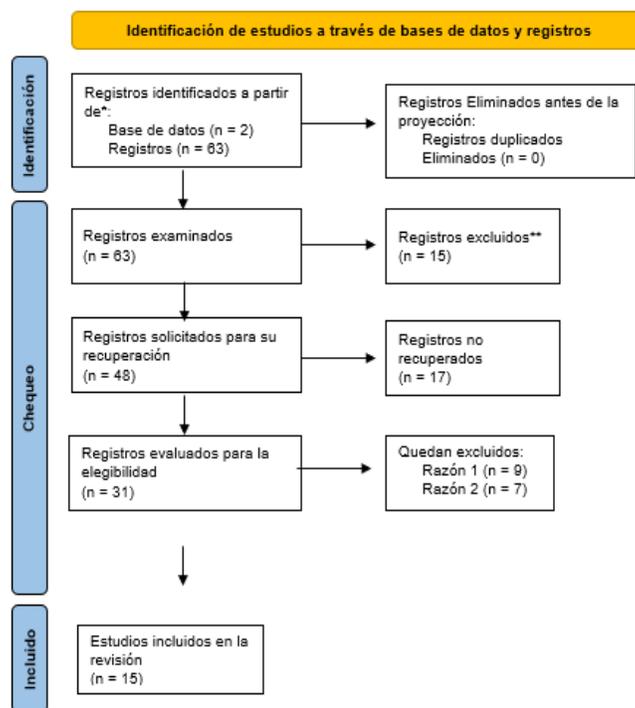


DIAGRAMA DE FLUJO DE PRISMA

NOTA. En la figura, se aprecia el diagrama de flujo de prisma en la cual permite al lector comprender rigurosamente los procedimientos básicos utilizados en la revisión a través de base de datos y registros.

III. RESULTADOS

En el transcurso del proceso de investigación, se aplicaron los principios de inclusión y exclusión para seleccionar un total de 15 artículos que abordan las aplicaciones de las metodologías de la manufactura esbelta en las empresas manufactureras para mejorar su reducción de desperdicios en dichas industrias. Los artículos fueron examinados desde los

años 2019 hasta el año 2023 y por país de origen, respectivamente. Asimismo, se generó 2 artículos de tipo cualitativo y mixto, y consiguiente el resto cuantitativo.

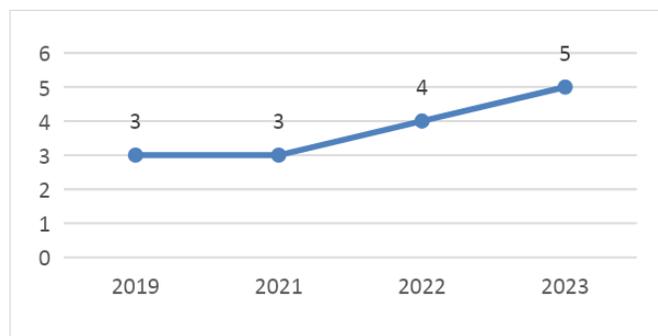
A. Resultados bibliométricos de la revisión sistemática

En este punto, se analizan los resultados bibliométricos realizados sobre cada uno de los artículos.

1) Volumen de publicación anual

En esta área, se representan los resultados de los análisis bibliométricos derivados de la revisión sistemática aplicada a los artículos seleccionados. Por otro lado, se verifica con la exploración del volumen de publicación anual, en la cual nos ofrece una panorámica sobre la frecuencia de publicación de los estudios pertinentes a lo largo de los años.

FIGURA IV



VOLUMEN ANUAL DE LOS ARTÍCULOS RECOPIADOS

NOTA. En la figura, se han apreciado los artículos encontrados en las 2 bases de datos, por su respectivo año de publicación, por ese motivo se aprecia que en el 2023 se obtuvo el pico más alto de los artículos que respaldan los estudios sobre la reducción de desperdicios y la mejora continua en las empresas manufactureras.

TABLA I
PORCENTAJE DE ARTÍCULOS POR AÑO DE PUBLICACIÓN

| Año de publicación | % Porcentaje | Nº Total de artículos |
|--------------------|--------------|-----------------------|
| 2019 | 20.0% | 3 |
| 2021 | 20.0% | 3 |
| 2022 | 26.70% | 4 |
| 2023 | 33.3% | 5 |
| Total | 100% | 15 |

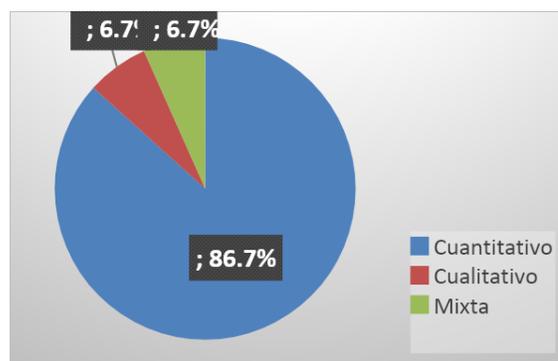
NOTA. En la tabla, se muestra los porcentajes de los artículos encontrados según el año de publicación, asimismo

se aprecia que un 33.3% de los artículos del 2023 tiene el porcentaje alto según los artículos encontrados.

2) Tipo de estudio de los artículos

En este apartado, se examina el tipo de estudio presente en los artículos de investigación seleccionados. Asimismo, se realiza una evaluación que nos proporcionará una comprensión más profunda de la metodología empleada en la literatura revisada.

FIGURA V



TIPO DE ESTUDIO APLICADO

NOTA. En la figura, se aprecia el tipo de estudio de cada artículo de investigación seleccionado, en la cual se destaca el estudio cuantitativo con 13 artículos y representa un 86,7% del total. En consiguiente, se encontró 1 artículo que pertenece al estudio cualitativo y mixto que representa el 6.7%.

3) País de origen de los artículos

Además del tipo de estudio, también nos enfocaremos en la distribución geográfica de los artículos de investigación revisados. Debido a que nos permite comprender la diversidad de enfoques y perspectivas regionales presentes en la literatura científica examinada.

TABLA II
DATOS REVISADOS SEGÚN PAISES

| Países | Nº Artículos | % Porcentaje |
|----------|--------------|--------------|
| México | 6 | 40.0% |
| Colombia | 2 | 13.3% |
| Perú | 5 | 33.3% |
| Paraguay | 1 | 6.7% |
| Ecuador | 1 | 6.7% |

NOTA. En la tabla, se muestra los artículos encontrados en las 2 base de datos, por lugares donde se aplicaron o analizaron los estudios para la reducción de desperdicios y la mejora continua en empresas de manufactura, asimismo se

aprecia que el país de mayor información es México con 6 artículos que equivale el 40% del total.

4) Numero de veces citado por artículo

Esta área es primordial debido a que se analizara el número de veces que cada artículo ha sido citado en la literatura académica. Además, este indicador proporciona una medida de la influencia y relevancia de cada estudio dentro de la comunidad científica.

TABLA III
CLASIFICACIÓN DE ARTICULOS ENCONTRADOS

| Título del artículo | Numero de cita del artículo | % Porcentaje |
|---------------------|-----------------------------|--------------|
| Artículo 1 | 23 | 24.73% |
| Artículo 2 | 4 | 4.30% |
| Artículo 3 | 3 | 3.23% |
| Artículo 4 | 1 | 1.08% |
| Artículo 5 | 27 | 29.03% |
| Artículo 6 | 2 | 2.15% |
| Artículo 7 | 1 | 1.08% |
| Artículo 8 | 1 | 1.08% |
| Artículo 9 | 1 | 1.08% |
| Artículo 10 | 1 | 1.08% |
| Artículo 11 | 1 | 1.08% |
| Artículo 12 | 2 | 2.15% |
| Artículo 13 | 93 | 100% |
| Artículo 14 | 1 | 1.08% |
| Artículo 15 | 3 | 3.23% |

NOTA. En la tabla, se observa la clasificación de los artículos encontrados, por título de artículo, cantidad de veces que fueron citadas y el porcentaje, por ello podemos apreciar que un artículo fue citado más una vez.

B. Resultados del contenido de la revision sistematica

1) Implementación de Manufactura esbelta en empresas manufactureras

Algunas empresas de manufactura aplican algunos métodos de mejora para reducir sus costos y mejorar su servicio a sus clientes. Según Yuik & Puvanasvaran (2020), la metodología de la manufactura esbelta consiste en mejorar el sistema de producción de una organización mediante la eliminación de los ocho tipos de desperdicios, en la cual representan elementos sin nada de valor en los procesos productivos. Por consiguiente, estos desperdicios elevan costos de operación sin contribuir a mejorar la calidad de los bienes o servicios [4]. Asimismo, las empresas de manufactura que implementan Lean Manufacturing (manufactura esbelta) se centran en la adecuada gestión del intelecto humano, ya que considera a los trabajadores como el activo más valioso al momento de implementar estas metodologías. A continuación,

se exhiben los cinco principios que caracterizan a una empresa que aplica la manufactura esbelta para alcanzar la gloria.

1. Identificar el valor desde la perspectiva del cliente, a través de la voz del cliente.
2. Mapear el flujo de valor, lo que significa definir el proceso que crea el valor.
3. Ejecutar el proceso en un flujo continuo para entregar un producto de calidad, justo a tiempo al cliente.
4. Utilizar el Sistema pull para evitar la sobreproducción.
5. Buscar la mejora continua del Sistema en la búsqueda de la perfección.

Por otro lado, al aplicar la herramienta de manufactura esbelta se aplican diversos métodos que se basan en reducir los desperdicios e incrementar la productividad en los espacios de trabajo.

Por consiguiente, de los 15 artículos de estudio sobre la aplicación de manufactura esbelta para las empresas manufactureras, se encontraron distintas herramientas aplicadas para llevar a cabo en la reducción de desperdicios y la mejora continua en la empresa cervecera.

TABLA IV
HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA

| Herramientas | Función |
|------------------------|---|
| Kanban | Registrar y controlar la producción tanto en tiempo y cantidad de recursos necesarios en los procesos |
| 5s | Reducir desperdicios y optimizar la productividad en los espacios de trabajo |
| Poka Yoke | Diseñar objetos que se anticipen a errores humanos |
| TPM | Medir y mejorar la calidad de los productos |
| Jidoka | Estrategia de supervisión de los procesos de producción para detectar algunos fallos |
| Just in time | Proporciona la cantidad necesaria de recursos y eliminar desperdicios |
| Diagrama de espaguetti | Ilustra los procesos que genera valor |
| 8 desperdicios | Clasifica los desperdicios existentes en la empresa |
| Diagrama de pareto | Clasifica información de mayor a menor relevancia |
| VSM | Representa graficamente el estado de los procesos productivos |
| Diagrama Ishikawa | Esquematiza las posibles causas de un problema |
| Ciclo Kaizen | Implementa la cultura de mejora continua en la organización |

NOTA. En la tabla, detalla las herramientas o estrategias utilizadas en los artículos que aplicaron la manufactura esbelta, alrededor de 12 herramientas utilizaron todos los artículos.

2) Beneficios de herramientas de Lean en la industria cervecera en Huachipa

TPM: Implementando TPM, la empresa puede enfocarse en identificar y eliminar las causas raíz de los problemas de calidad que resultan en latas defectuosas. Esto se logra mediante actividades como mantenimiento preventivo, entrenamiento del personal en técnicas de control de calidad, y análisis de fallas para entender por qué y cómo se producen los defectos.

El TPM también contribuye a una cultura donde la calidad sea responsabilidad de todos los empleados, no solo del departamento de control de calidad. Esto puede llevar a una mayor conciencia y compromiso por parte de todos los empleados en la reducción de desperdicios y la mejora de la calidad del producto.

Las 5 s: Ayuda identificar y eliminar los materiales defectuosos o en mal estado que puedan contribuir a la producción de latas defectuosas. Además, organiza de manera eficiente el espacio para facilitar la identificación rápida de los problemas para reducir la posibilidad de errores y crea una cultura de higiene y reciclaje para evitar contaminación en las latas.

Kanban: Uno de los principios fundamentales de Kanban es limitar la producción a lo que se necesita realmente. Esto puede ayudar a reducir la cantidad de latas defectuosas causadas por almacenamiento prolongado o exceso de producción, lo cual puede contribuir a problemas como la chancadura debido a manipulaciones excesivas.

Value Stream Mapping (VSM): Mediante el análisis detallado del flujo de valor, VSM ayuda a identificar claramente dónde se generan los desperdicios de latas. Esto puede incluir excesos de inventario, movimientos innecesarios, tiempos de espera, sobreproducción, procesos defectuosos, entre otros. Específicamente para el problema de abolladuras, VSM ayudaría a identificar puntos críticos donde las latas pueden ser dañadas debido a manipulaciones incorrectas o condiciones inapropiadas.

El Kaizen: Se caracteriza por pequeños cambios incrementales que, con el tiempo, generan grandes mejoras. Esto es ideal para abordar problemas complejos como la calidad de las latas en una etapa específica del proceso cervecero, ya que permite ajustes y refinamientos continuos sin interrumpir drásticamente la producción.

IV. DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática de literatura, se evidencia que el manejo de las herramientas de la manufactura esbelta nos ayudara a mitigar o reducir esos desperdicios generados a la hora de producir nuestro producto, en el sector cervecero y mejorar sus procesos sin demandar mayores gastos. Asimismo, nuestras herramientas de estudios fueron las más apropiadas para las empresas de manufactura, ya que son muy

adaptables en estos rubros al tener como origen el enfoque Lean.

Por un lado, León y Acebedo (2022), Comentaron que la Manufactura Esbelta se ha convertido en una filosofía del sector manufacturero actual, más que un prototipo de gestión. Además, a través de diferentes herramientas, sugieren eliminar o reducir todas las funciones o actividades que no agregan valor al proceso productivo y que el cliente no está dispuesto a pagar. De esta manera, su atención se centra en optimizar los requisitos de la empresa [5].

Por otro lado, las empresas manufactureras ya utilizan la manufactura esbelta para abordar el problema del desperdicio. Entienden que deben reducir los tiempos improductivos, los inventarios innecesarios, los reprocesos y las malas prácticas. Además, estos aspectos causan confusión, falta de limpieza y un uso inadecuado del espacio, lo que empeora los problemas y tiene un impacto económico negativo en la empresa. [5].

Es importante predominar que la manufactura esbelta utilizó un total de 5 herramientas para mejorar su productividad en la empresa cervecera y para la reducción de sus desperdicios, lo cual Lean manufacturing demostró ser más efectivo gracias al enfoque cuantitativo y a su rápida implementación.

Finalmente, en cuanto a las limitaciones de este estudio, se destaca la falta de datos financieros, como los gastos necesarios para implementar Lean Manufacturing y Kaizen. En la mayoría de las situaciones, la única conclusión que se pudo extraer de la información proporcionada por varios autores fue que estas metodologías son menos costosas que otras que utilizan un enfoque cuantitativo. Además, en los casos analizados no se encontró información detallada sobre los planes de mejora implementados en las empresas que reportaron éxito que se basaban en Lean Manufacturing y Kaizen. Las menciones se resumieron sin proporcionar detalles específicos sobre cada paso, tiempo, recursos e inversión necesarios.

Por lo tanto, se espera que las investigaciones futuras se concentren específicamente en el plan de mejora y en la cuantificación de los elementos necesarios para implementar Lean manufacturing y Kaizen en las empresas manufactureras.

V. CONCLUSIÓN

El estudio demuestra que el Lean Manufacturing es una estrategia efectiva para abordar los desafíos operativos y mejorar la competitividad de las industrias manufactureras. La implementación adecuada de Lean, junto con las metodologías de las 5S, el TPM, Kanban y la mejora continua conducen a una reducción significativa de desperdicios, mejora en la calidad del producto final y optimización de recursos los cuales son los principales problemas para resolver. Estas herramientas también ayudan a combatir obstáculos comunes en la implementación, como resistencia al cambio y falta de capacitación adecuada. Es por ello que se optó por la metodología esbelta que cuentan con el respaldo de muchos trabajos de investigación a los cuales se ha aplicado y se ha

obtenido resultados óptimos de mejora en las áreas y sus procedimientos.

En definitiva, los hallazgos de la investigación destacaron la importancia de comprender adecuadamente las metodologías Lean Manufacturing y Kaizen para una gestión en las empresas de manufactura, particularmente en el sector de servicios alimentarios y servicios a empresas. La suma de estas técnicas permitió una evaluación exhaustiva y rápida del problema. En su aplicación, Lean Manufacturing puede entenderse como una propuesta de mejora para resolver los problemas de la empresa, mientras que el Kaizen se posiciona como el que apoya y fortalece la ejecución de dicha propuesta de mejora.

Estos hallazgos sirven como bases sólidas para investigaciones posteriores y la documentación de planes de mejora, con el fin de determinar con cifras el tiempo y la inversión necesarios para su implementación. El objetivo de la revisión sistemática de la literatura actual es proporcionar nuevos conocimientos comprensible y aplicables a la empresa cervecera Huachipa, lo que aumentará la competitividad de varios negocios y fortalecerá la inversión y la economía del país.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Bravo Fernández, J. (2023). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmeccánica. *Industrial Data*, 26(1), 217-245. Epub 01 de junio de 2023. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v26i1.24580>
- [2] Canahua Apaza, N. (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. Epub 10 de enero de 2021. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>
- [3] Estigarribia, G., Aguilar, G., Ríos, P., Ortíz, A., Martínez, P. & Ríos-González, C. (2019). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre buenas prácticas de manufactura de manipuladores de alimentos en Caaguazú, Paraguay. *Revista de salud pública del Paraguay*, 9(2), 22-28. <https://doi.org/10.18004/rspp.2019.diciembre.22-28>
- [4] Favela, M., Escobedo, M., Romero, R. & Hernández, J. (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(1), 115-133. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n1a6>
- [5] Lay-De-León, R., Acevedo, A. & Acevedo-Suárez, J. (2022). Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua. *Ingeniería Industrial*, 43(3), 30-48. Epub 11 de noviembre de 2022. Recuperado en 13 de julio de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000300030&lng=es&tlng=es.
- [6] López, A., González, A. & Alcaraz, S. (2019). Simulación para la optimización de la producción de ejes en la línea de ensamblaje de una empresa de manufactura. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 20(1) <https://doi.org/10.22201/fti.25940732e.2019.20n1.005>
- [7] Maldonado, G., Pinzón, S. & Juárez-del Toro, R. (2023). ¿La manufactura esbelta es la solución a los problemas de desempeño financiero y finanzas sostenibles? *Tec Empresarial*, 17(3), 1-19. <https://dx.doi.org/10.18845/te.v17i3.6846>
- [8] Márquez, L., García, J., Díaz, J. & Gil, A. (2023). Lean Manufacturing Tools Applied to Human Resource Management and its Impact on Social Sustainability. *Enfoque UTE*, 14(4), 81-97. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.993>
- [9] Martínez Martínez, A. (2021). Implementación de la Manufactura Esbelta a través de la Reconstrucción de su Trayectoria: Una Experiencia de una Empresa de Autopartes en México. *Análisis económico*, 36(93), 99-118.
- [10] Mendoza, U. & Solís, F. (2022). Calidad, conocimiento e innovación de procesos de manufactura en Ciudad Juárez, México. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 12(23), 83-94. <https://doi.org/10.17163/ret.n23.2022.05>
- [11] Mexicano, A., Hernández, M., Carmona, J.C., Cervantes, S. & Montes, P. (2023). Mejora de procesos de laboratorio de mecánica de suelos aplicando herramientas de manufactura esbelta. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27), e544. Epub 22 de enero de 2024. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1641>
- [12] Ortiz, J., Salas, J., Huayanay, L., Manrique, R. & Sobrado, E. (2022). Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antiplama de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(1), 103-135. Epub 31 de julio de 2022. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i1.21501>
- [13] Perea-Morales, O. (2022). Diseño de un plan de negocios para crear una cervecería artesanal aplicando la herramienta de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la ciudad de Valledupar. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/43450>
- [14] Rodríguez, M. (2023). Propuesta de mejora en los procesos de producción de cerveza artesanal. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25533>
- [15] Vargas, E. & Camero, J. (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. Epub 31 de diciembre de 2021. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>