

Application of lean manufacturing tools to improve productivity in a footwear company in Peru

(Aplicación de herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzados de Perú)

Mendoza Ocaña Carlos Enrique¹, Cruz Salinas Luis Edgardo², Anticona Yupanqui Luis Raúl³

¹Universidad Privada del Norte, Perú, carlos.mendoza@upn.edu.pe

²Universidad Privada del Norte, Perú, luis.salinas@upn.pe

³Universidad Privada del Norte, Perú, N00186390@upn.pe

Abstract– *The present study was carried out with the purpose of Applying Lean Manufacturing tools to improve productivity in a footwear company, it was an applied type of research, with a pre-experimental design, with a quantitative approach and descriptive scope and transversal temporality, its sample was not probabilistic and constituted by the records of the production area of the Dahiana footwear company, year 2021, using the registration sheets as instruments to collect the data. Finding in results that when applying the Lean Manufacturing tool, TPM, 5 s and Kaizen, brought significant improvements in the productivity of the organization, reducing the variability of productivity indicators, reaching a controlled and homogeneous level of production and achieving a productivity of 18.83 pairs of footwear/Man-Hours, based on a productivity of 12.57 pairs of footwear/Man-Hour. The work concluded that the Lean Manufacturing tool improves productivity in the footwear organization*

KEY WORDS: *Lean Manufacturing, 5s, Kaizen, TPM, Total Productive Maintenance, Productivity*

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global, en la última década, la competencia entre las empresas del sector calzado ha incrementado y más durante el periodo de recuperación económica de los países después de la pandemia de COVID-19, pues cada una de ellas, pequeñas, medianas o grandes busca posicionarse en el mercado y en la preferencia de los clientes, provocando que todas se hagan más productivas y eficientes, lo cual repercutirá en la ventas, ingresos, facturación y utilidades. Este escenario impacta a las pequeñas, micro y medianas empresas al no estar en capacidad y posibilidades de generar ganancias en cantidades, como es el caso de las grandes empresas y con sistemas de gestión implementados [1]. Durante el 2019 las producciones mundiales de los calzados alcanzaron 25.300 millones de pares, disminuyendo a 20.500 millones durante la pandemia de COVID-19, y alcanzado 22.200 millones en el año 2021, año de inicio de la recuperación económica post-pandemia, y se espera que alcance la cifra de 24.000 millones de pares en el

2022 [2], esta situación global amerita que las empresas tomen acciones efectivas para mejorar su competitividad.

Ante este escenario global el aumento de la productividad es una de las opciones a implementar por las empresas, y se ha transformado de hecho en un objetivo estratégico, sin ella no es posible alcanzar los niveles de competitividad necesarios en este mundo globalizado, por lo que se hace necesario la aplicación de herramientas de gestión empresarial e industrial que permitan emprender con éxito los retos relacionados cambiar integralmente la disposición de los trabajos en las líneas de producción, las logísticas y los controles de las producciones a lo largo de todas las cadenas de los suministros, así como la utilización del talento humano en tareas de producción y apoyo, son aspectos importantes a considerar [3]. En este cambio integral [4], plantean las mejoras continuas en cada proceso de producción mediante las identificaciones y eliminaciones de cada desperdicio y la organización sistemática del trabajo, en lo identificado mundialmente como Lean Manufacturing. Lean Manufacturing este método busca reducir los desperdicios al eliminar la actividad que no agregan valores a los productos y que los clientes no quieren pagar, a través del uso de un conjunto de estrategias, básicamente desarrolladas en Japón con la finalidad que mejoren las productividades en los sectores de automotrices [5], y entre ellas se identifican, TPM, 5'S, SMED, Kaizen, Kanban, jidoka y heijunka.

Perú no ajeno a este crecimiento mundial de las industrias de calzados, las industrias de calzado venían creciendo, en el 2018 se produjeron 57 millones de pares de calzados, pero a partir del 2019, además de la pandemia, las industrias se han visto afectadas por la importación de zapatos provenientes de China y Brasil [6]. Esta situación amerita que la industria nacional aumente sus niveles de competitividad apalancándose en un aumento de la productividad con base a herramientas empresariales innovadoras, como las herramientas Lean Manufacturing.

En el Perú, sólo algunas organizaciones en la actualidad están desarrollando herramientas Lean Manufacturing para que aumenten las productividades y sean competitivas, por lo que Japón por intermedio de su embajada, en conjunto con HIDA - AOTS Perú, a través del llamado 5to Premio Nacional, participan constantemente en diferentes instituciones y

empresas; gracias a estas iniciativas, existen programas de formación para empoderar a los profesionales en estas herramientas [7].

La empresa de calzados, ha venido identificando problemas de productividad, asociándolos a los desórdenes, las faltas de controles de cada actividad, el retrabajo, un movimiento innecesario del personal, dificultades para buscar materiales y productos terminados en el almacén, fallas recurrentes en maquinarias, comunicación deficiente entre operadores, escases en gestiones de indicadores, inadecuados manejos de materiales e insumos, planes de mantenimiento deficientes, desmotivación del personal, el ausentismo laboral, y algunos factores que influyen para bajar productividad del proceso de fabricación del calzado. En la actualidad las productividades mensuales promedios están en 3,63 pares de calzados/Horas-Hombre y se tienen por finalidad 18,80 pares de calzados/Hora-Hombre. Teniendo en cuenta que los problemas están relacionados con cada desperdicio del proceso de fabricación, el planteamiento de mejora de la productividad se orienta a usar la herramienta Lean Manufacturing.

Lo anterior llevó a plantearnos la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es el impacto de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing sobre la productividad en una empresa de calzado?**

El objetivo general fue aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa de calzados. Los objetivos específicos: establecer el nivel de productividad inicial en la empresa, seleccionar y aplicar las herramientas Lean Manufacturing en la empresa de calzados, determinar el nivel de productividad después de aplicar herramientas Lean Manufacturing.

La hipótesis de investigación planteada fue: la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejoran la productividad en la empresa de calzados

II. METODOLOGÍA

El estudio fue de tipo aplicado, puesto que, en la empresa de calzados, se aplicaron herramienta de Lean Manufacturing y se buscaron cambios en la cultura operacional y de mantenimiento para mejorar la productividad. Para lograr esto, se consideraron estudios y teorías específicas y generales con el fin de resolver los problemas y necesidades identificadas. [8]. El estudio fue de enfoque cuantitativo, ya que se recolectaron datos cuantitativos relacionados con la productividad y sus indicadores, así como el nivel de uso de la herramienta de Lean Manufacturing que se consideraron útiles para la empresa, del mismo modo el estudio fue transversal, alcance descriptivo, Se ambicionó representar el estado actual y analizar los cambios en su productividad en un momento y lugar determinados. Para lograr esto, se estudió la relación entre la aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing y el aumento de la

productividad en la organización. Se recolectaron y analizaron datos sobre las variables relevantes antes y después de la implementación de las herramientas para determinar si hubo cambios significativos en la productividad de la organización [9].

El diseño de la investigación fue experimental, durante el experimento, se mantuvieron constantes algunas variables para controlar su efecto en los resultados. Al mismo tiempo, se midieron otras variables como parte del experimento para determinar los impactos en la productividad. Este enfoque permitió aislar los efectos de la herramienta de Lean Manufacturing sobre la productividad y obtener resultados más precisos y confiables [9]. Ahora bien dentro del diseño experimenta se identifica como preexperimental, puesto que el estudio se llevó a cabo utilizando un diseño pre y post-estímulo con un solo grupo de variables. Esto significa que se midieron las variables relevantes antes y después de aplicar un tratamiento experimental. El tratamiento consistió en la implementación de la herramienta de Lean Manufacturing para que mejore la productividad en la organización. Después de aplicar el tratamiento, se volvieron a medir las variables para determinar si hubo cambios significativos en la productividad de la empresa.

Según [8], la población es la suma de los fenómenos estudiados, puesto que se estudiaron unidades con características comunes y se obtuvieron datos de investigación a partir de ellas. La población está conformada por los registros del área de producción de la empresa de calzados Dahiana. La muestra es un subconjunto de una población, es un grupo de elementos pertenecientes a una población [8]. La muestra fue no probabilística, elegida a conveniencia debido a su disponibilidad y está conformada por los registros del área de producción de la empresa del año 2021. El muestreo se elige este criterio, porque la información está disponible y fácil de consultar y se basa en los datos del área de producción.

Se utilizó como técnica el análisis documental, que se utilizó para recolectar los datos basados en los tres objetivos específicos. El análisis documental es la actividad que permite seleccionar los elementos más relevantes de un documento, en este caso los los registros del área de producción de la empresa, en esta investigación se examinaron y evaluaron registros, tanto físicos como digitales, relacionados con la gestión de producción y la implementación de herramientas de Lean Manufacturing [8], esto permitió realizar pruebas antes y después del análisis, basándose en la situación real encontrada en cuanto a la productividad en el área de producción de la organización.

El instrumento empleado para alcanzar los objetivos es la ficha de registro de datos, el cual se utilizó un formato para recopilar información de diversas fuentes y recolectar los datos obtenidos del análisis documental relacionados con la productividad y la implementación de herramientas de Lean Manufacturing [8].

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LEIRD).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LEIRD).

DO NOT REMOVE

La validez del instrumento se refiere a la capacidad de los instrumentos utilizados para lograr su objetivo de medir de manera precisa y confiable. Para determinar si una medición es de calidad, es importante considerar los propósitos de la medición, la naturaleza de la información que se está midiendo y los resultados esperados. Si los instrumentos utilizados logran medir de manera precisa y confiable de acuerdo con estos criterios, se puede considerar que la medición es de calidad [8]. Para ello se empleará el criterio de validación de expertos, y fue realizada por especialistas metodológicos y maestros en gestión empresarial, ingeniería industrial y administración de empresas.

III. RESULTADOS

Utilizando la ficha de registro se recopilaron los datos relativos a la productividad durante los meses de enero a junio de 2021, y se calcularon los respectivos indicadores

TABLA I
INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD – PRE PRUEBA

Mes	Unidad de produ- cidas	Total ¹ H-H utiliza- das	Total ² H-Maq. utiliza- das	Costos de produc- ción /S	Ingres os de produc- ción /S	PMO ³ [Unid. /H-H]	PMAq ⁴ [Unid./ H- Maj.]	PCA ⁵
enero	13.74	1008	3.240	355.94	645.92	13,63	4,24	1,81
febrero	11.59	984	2.400	358.19	544.82	11,78	4,83	1,52
marzo	14.5	936	3.240	523.42	685.26	15,58	4,50	1,31
abril	10.38	960	1.800	268.84	487.86	10,81	5,77	1,81
mayo	13.66	1008	2.000	353.84	642.11	13,55	6,83	1,81
junio	9666	960	1.700	272.58	454.30	10,07	5,69	1,67

Nota 1. H-H, Horas-Hombre

Nota 2. H-Maq., Horas-Maquinaria

Nota 3. PMO, Indicador de productividad de mano de obra

Nota 4. PMAq, Indicador de productividad de uso de maquinaria

Nota 5. PCAP, Indicador de productividad de capital

Con base a los datos de la anterior se establecieron los valores Pre Prueba de la variable productividad, y como se puede observar la característica principal de estos valores es la variabilidad de los datos, lo que evidencia la poca homogeneidad de la producción, indicando que no hay control efectivo de la producción y está siendo influenciada por factores interno o externos al proceso de producción.

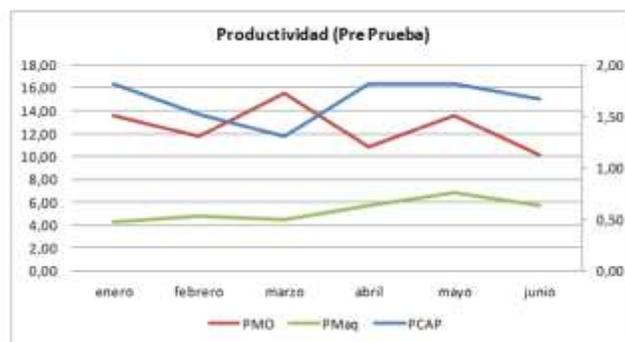


Fig. 1 Indicadores de productividad -Pre prueba

Con base al diagnóstico de la productividad se llevó a cabo una reunión para identificar la causa principal del problema de variabilidad y baja productividad en la empresa. Durante esta reunión, se utilizó una tormenta de ideas y se creó un diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama causa-efecto. Este diagrama contiene las principales causas que afectan la productividad de la empresa.

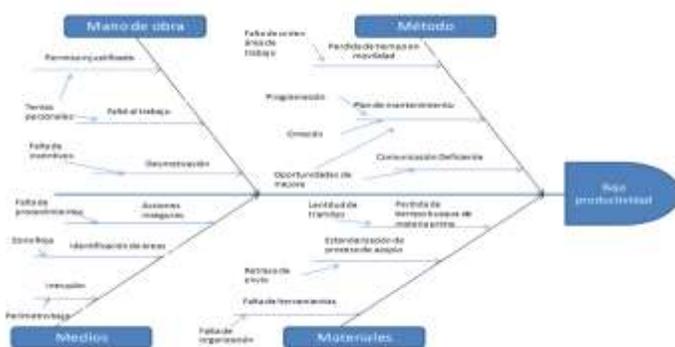


Fig. 1 Causas que influyen en la baja productividad

TABLA II
CATEGORIZACIÓN DE CAUSAS

Código	Causa Raíz	Frecuencia	Frecuencia acumulada	%	% acumulado
P6	Pérdida de tiempo en búsqueda de materiales y herramientas	45	45	12,78	12,78
P12	Falta de plan de mejoras	45	90	12,78	25,57
P11	Falta de comunicación	39	129	11,08	36,65
P10	Plan de mantenimiento inadecuado	38	167	10,80	47,44

P3	Permisos injustificados	37	204	10,51	57,95
P5	Pérdida de tiempo en movilidad	32	236	9,09	67,05
P1	Desmotivación	28	264	7,95	75,00
P2	Faltas al trabajo	28	292	7,95	82,95
P4	Condición insegura	17	309	4,83	87,78
P7	Falta de organización área de herramientas	16	325	4,55	92,33
P8	Proceso de acopio para envío	15	340	4,26	96,59
P9	Delimitación de áreas	12	352	3,41	100,00

TABLA III
SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN

Código	Causa raíz relevante de la problemática	Herramienta Lean Manufacturing
P6	Pérdida de tiempo en búsqueda de materiales y herramientas	5s
P12	Falta de plan de mejoras	Kaizen/TPM
P11	Falta de comunicación	Kaizen
P10	Plan de mantenimiento inadecuado	TPM
P3	Permisos injustificados	5s
P5	Pérdida de tiempo en movilidad	5s
P1	Desmotivación	5s
P2	Faltas al trabajo	5s

La tabla anterior presenta que las herramientas Lean Manufacturing indicadas según su enfoque y marco teórico, poseen la capacidad y factibilidad de solucionar o mitigar los factores que esencialmente afectan la problemática que impacta en la productividad

TABLA IV
APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5S

Periodo	Estándar 5 s	Calificación	Puntaje máximo	% de cumplimiento
Pre Prueba	Clasificar (SEIRI)	9	16	56,25
	Ordenar (SEITON)	9	16	56,25
	Limpieza (SEISO)	9	16	56,25
	Estandarizar (SEIKETSU)	8	16	50
	Disciplina	8	16	50

	(SHITSUKE)			
Post Prueba	Clasificar (SEIRI)	13	16	81,25
	Ordenar (SEITON)	12	16	75
	Limpieza (SEISO)	14	16	87,5
	Estandarizar (SEIKETSU)	16	16	100
	Disciplina (SHITSUKE)	15	16	93,75

La Tabla anterior muestra que la herramienta 5 s aumentó en su cumplimiento de 53,75 % a 87,5 % en promedio

La siguiente muestra que la herramienta Lean Manufacturing TPM se aplicó a partir de una etapa Pre Prueba de los meses de enero a junio y en una etapa Post prueba de julio a diciembre de 2021.

TABLA V
APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA TPM

Mes	D	R	C	OEE
enero	100,00	83,33	93,46	0,78
febrero	97,62	76,92	92,60	0,70
marzo	92,86	71,43	95,24	0,63
abril	95,24	90,91	90,91	0,79
mayo	100,00	83,34	89,29	0,74
junio	95,24	66,67	93,45	0,59
julio	100,00	95,24	98,04	0,93
agosto	100,00	95,24	98,04	0,93
setiembre	97,62	95,24	98,04	0,91
octubre	100,00	93,46	98,04	0,92
noviembre	100,00	95,24	98,04	0,93
diciembre	100,00	95,24	98,04	0,93

La Tabla VI muestra que la herramienta Lean Manufacturing Kaizen se aplicó a partir de una etapa Pre Prueba de los meses de enero a junio y en una etapa Post Prueba de julio a diciembre de 2021

TABLA VI
RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA KAIZEN

Mes	Descripción de la actividad	Planificada	Ejecutada	Ef
enero	Cambio de cortes malogrados	3	1	33,33
	Cambio de cortes no adecuados/mala calidad	3	2	25,00
	Cambio de accesorio no adecuados/mala calidad	3	3	33,33
	Cambios de productos intermedios fallados	6	5	45,45
febrero	Confusión de piezas o tallas por desorden	5	5	22,73
marzo	Demora por falta insumos	0	0	0,00
abril	Demora por falta insumos	0	0	0,00
mayo	Fallas mecánicas de la máquina	2	2	100,00
junio	Fallas mecánicas de la máquina	2	2	100,00
julio	Cambio de cortes malogrados	2	2	100,00
agosto	Cambio de cortes no adecuados/mala calidad	6	6	100,00
Septiembre	Cambio de accesorio no adecuados/mala calidad	6	6	100,00
octubres	Cambios de productos intermedios fallados	6	6	100,00
noviembre	Confusión de piezas o tallas por desorden	17	10	58,82
diciembre	Demora por falta insumos	10	10	100,00

TABLA VII
INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD POST PRUEBA

Mes	Unidades producidas	Total H-H ¹ utilizadas	Total H-Maq ² . utilizadas	PMO ³ [Unid. H-H]	PMaq ⁴ [Unid./H-Maq.]	Costos de producción /S	Ingresos de producción /S	PCAP ⁵
enero	13.74	1008	3.240	13,63	4,24	355.94	645.92	1,8
febrero	11.59	984	2.400	11,78	4,83	358.19	544.82	1,5
marzo	14.58	936	3.240	15,58	4,50	523.42	685.26	1,3
abril	10.38	960	1.800	10,81	5,77	268.84	487.86	1,8
mayo	13.66	1008	2.000	13,55	6,83	353.84	642.11	1,8
junio	9666	960	1.700	10,07	5,69	272.58	454.30	1,6
julio	18.95	1008	3.240	18,80	5,85	680.44	890.83	1,3
agosto	18.80	1008	2.640	18,66	7,12	675.21	883.98	1,3
setiembre	18.80	984	2.970	19,11	6,33	714.71	883.98	1,2
octubre	18.95	1008	2.835	18,80	6,69	680.44	890.83	1,3
noviembre	18.95	1008	2.970	18,80	6,38	720.25	890.83	1,2
diciembre	18.95	1008	2.970	18,80	6,38	680.44	890.83	1,3

Nota 1. H-H, Horas-Hombre

Nota 2. H-Maq., Horas-Maquinaria

Nota 3. PMO, Indicador de productividad de mano de obra

Nota 4. PMaq, Indicador de productividad de uso de maquinaria

Nota 5. PCAP, Indicador de productividad de capital

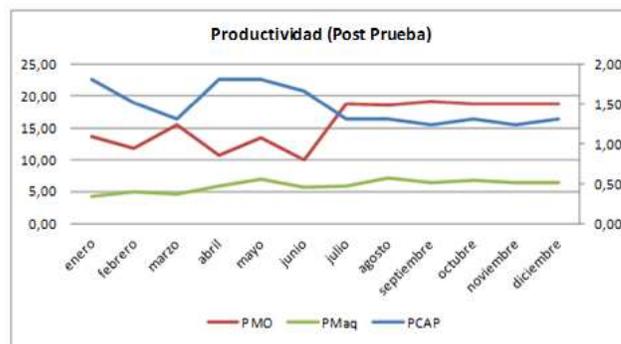


Fig. 2 Indicadores de productividad post prueba

Se muestra que después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing disminuyó significativamente el nivel de variabilidad de la cantidad de unidades de calzados producidos (par) y la Horas-Hombre utilizadas en su producción, evidenciándose la corrección de los factores externos e internos que afectaba la producción de mano de obra.

TABLA VIII
PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS

Prueba de Shapiro-Wilk			
Datos	W ¹	p-value ²	□ ³
Pre Prueba			0,05
Productividad de mano de obra	0.95499	0.7804	
Productividad de uso de maquinaria	0.93668	0.6326	
Productividad de capital	0.82286	0.09341	
Post Prueba			
Productividad de mano de obra	0.75499	0.02228	
Productividad de uso de maquinaria	0.94582	0.7063	
Productividad de capital	0.63989	0.001351	

Según los datos presentados en la Tabla anterior, el valor de probabilidad (p-value) para los valores de Pre Prueba es significativamente mayor que el nivel de significancia elegido ($\alpha = 0,05$). Esto significa que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y se puede concluir que la distribución de los datos es normal, igual ocurre para los valores Post Prueba de la productividad de uso de maquinaria, En el análisis de los valores Post Prueba para la productividad de mano de obra y productividad de capital, se encontró que el valor de probabilidad (p-value) es significativamente menor que el nivel de significancia elegido ($\alpha = 0,05$). Esto indica que hay una alta probabilidad de que la diferencia observada en los datos no sea producto del azar. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que estos datos no siguen una distribución normal. Esto puede tener implicaciones importantes en el análisis y toma de decisiones basadas en estos datos.

Dado que los datos analizados no presentan una distribución normal, se decidió utilizar una prueba no paramétrica para validar la hipótesis de investigación. En este caso, se utilizó la prueba de Wilcoxon, también conocida como prueba de rango con signo de Wilcoxon de una muestra.

TABLA IX
PRUEBA DE WILCOXON

Prueba de Wilcoxon			
Datos	W ¹	p-value ²	□ ³
Productividad de mano de obra	0000	0.03125	0,05
Productividad de uso de maquinaria	0000	0.0425	
Productividad de capital	21	0.03552	

Según los datos presentados en la Tabla 12, el valor de probabilidad (p-value) es menor que el nivel de significancia elegido ($\alpha = 0,05$). Esto indica que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. En este caso, la hipótesis de investigación plantea que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing tiene un efecto positivo en la mejora de la productividad en la empresa de calzados. Los resultados sugieren que esta hipótesis es válida y que la implementación de estas herramientas puede tener un impacto significativo en la productividad de la empresa.

IV. CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial de la productividad de la empresa determinó que su característica principal es la variabilidad, lo que evidencia la poca homogeneidad de la producción, indicando que no hay control efectivo de la producción y esta está siendo influenciada por factores internos o externos al proceso de producción. Para el caso de la productividad de mano de obra los factores externos se asocian con la desmotivación de los trabajadores y como factores internos pérdidas de tiempo causados por la movilidad del trabajador dentro del área, los tiempos de búsqueda de materia prima en almacén y la falta de capacitación también es un factor interno que afecta la producción de mano de obra, causa re-trabajo e incremento de los costos de producción, ya que las unidades producidas no conformes incrementan los costos los egresos de producción. Para el caso de la productividad por el uso de maquinaria, el plan de mantenimiento se consideró inadecuado, lo cual que provoca paradas de maquinaria innecesarias afectando la disponibilidad de la maquinaria y suma inconvenientes a la producción; en el caso de la productividad de capital se evidenció que la empresa no logra tener control de los costos, bien sea por pérdida de material, al producir unidades no conformes o falta de un plan de mejora que reduzca pérdidas de materiales, y uso efectivo y eficiente de la mano de obra y los tiempos de uso maquinaria.

La aplicación de las herramientas Lean se llevaron a cabo de la siguiente manera: primero dependiendo de las características de la problemática encontrada en la empresa, utilizando el análisis causa-raíz y pareto se seleccionó la herramienta que mejor se aplica para solucionar la problemática, identificándose las herramientas 5 s, TPM y Kaizen; posteriormente la aplicación de las mismas se evidencio con el incremento de los indicadores que determinaron la efectividad de cada una de ellas.

La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing disminuyó la variabilidad de los indicadores de productividad, alcanzándose un nivel de producción controlado y homogéneo, partiendo de una productividad de mano de obra promedio de 12,57 pares de calzado/Horas-Hombre a 18,83 pares de

calzado/Horas-Hombre, incrementado un 49,79 %. Igualmente, productividad de maquinaria promedio varió de 5,31 pares de calzado/Horas-Maquinaria a 6,46 pares de calzado/Horas-Hombre, incrementando un 21,66 %. En el caso del indicador de productividad del capital (PCAP), se muestra que la amplitud disminuyó de 0,505 a 0,072 y variabilidad de 0,23 a 0,001, evidenciando que los costos de producción tienen tendencia a controlarse, y el promedio del indicador disminuyó de 1,67 a 1,285 acercándose a un valor estable de costos de producción. Además, los análisis estadísticos de la productividad antes y después de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing validaron la hipótesis de investigación que indica que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejoran la productividad en la empresa.

REFERENCES

- [1] Coello, R. D. G. (2021). Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa "Facalsa" de la ciudad de Ambato, mediante la estandarización de tiempos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7798-7807.
- [2] Orús, A. (04 de abril 2023) Producción mundial de calzado 2010-2021. es.statista.com
- [3] Herrera Vega, J. C., Duran Ravelo, J. , y Hernández Palma, H. G. (2022). Análisis Bibliométrico: Herramientas Lean Manufacturing. *Prospectiva*, 20(2), 90-104
- [4] Womack, J. P. y Jones, D.T, (2003) *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Segunda Edición. Editorial Free Press. ISBN 78-0743249270
- [5] Saba, G., y de Genaro Chiroli, D. M. (2020). Lean manufacturing: ações de melhorias em empresa metalmeccânica. *Navus: Revista de Gestão e Tecnologia*, (10), 12.
- [6] Ruesta Guerrero, S. R., y Salazar Quispe, A. P. (2022). Implementación de las 5s para mejorar la productividad en la empresa de Calzado D´ Vane, Trujillo, 2022. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]
- [7] ProActivo (26 de mayo de 2022) PODEROSA obtiene reconocimiento 5S Kaizen Perú. <https://proactivo.com.pe/poderosa-obtiene-reconocimiento-5s-kaizen-peru/#:~:text=En%20este%20caso%2C%20la%20Compa%C3%B1a%20ADa,premiaci%C3%B3n%20se%20realiz%C3%B3%20en%20Lima>
- [8] Baena Paz, G. (2017) *Metodología de la Investigación*. Tercera edición. Grupo editorial Patria, S.A. de C.V. Ciudad de México. ISBN ebook: 978-607-744-748-1
- [9] Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Primera Edición. México: McGrawHill. ISBN: 978-1-4562-6096-5