



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de lean manufacturing (5s y Kaizen) para aumentar la  
productividad en el área de producción de una MYPE del rubro textil –  
2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Escobar Calla, Erick Frank (orcid.org/0000-0002-4588-0641)

Juarez Juarez Cristian Ronal (orcid.org/0000-0003-3390-6506)

**ASESOR:**

Msc. Malca Hernandez, Alexander David (orcid.org/0000-0001-9843-7582)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A Dios quien me da la fuerza y sabiduría para la realización de este proyecto.

A mis padres quienes fueron los encargados de su apoyo incondicional que gracias a ellos he podido salir adelante.

## **Agradecimiento**

Agradezco a mis asesores que se encargaron de compartir sus conocimientos y experiencias en el desarrollo de este proyecto.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	v
Índice de Tablas .....	vi
Índice de Figuras .....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III. METODOLOGÍA .....	19
3.1. Tipo y Diseño de investigación .....	19
3.2. Variables y operacionalización .....	20
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimiento .....	26
3.6. Método análisis de datos.....	27
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN .....	46
VI. CONCLUSIONES .....	50
VII. RECOMENDACIONES .....	52
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS.....	60

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Matriz de Vester .....	5
<b>Tabla 2.</b> Validez de contenido por juicio de expertos del instrumento variable independiente. ....	24
<b>Tabla 3.</b> Validez de contenido por juicio de expertos del instrumento variable dependiente. ....	26
<b>Tabla 4.</b> Herramientas Lean Manufacturing.....	30
<b>Tabla 5.</b> Resumen Check List.....	32
<b>Tabla 6.</b> Materiales desechados según tarjeta roja .....	34
<b>Tabla 7.</b> Actividades de limpieza .....	35
<b>Tabla 8.</b> Cronograma de actividades 5S realizadas en el área de producción .....	36
<b>Tabla 9.</b> Evaluación de las 5S luego de la aplicación de la metodología 5S.....	38
<b>Tabla 10.</b> Antes y después de la aplicación del 5S .....	39
<b>Tabla 11.</b> Productividad Pre – test, antes de aplicada la herramienta Lean Manufacturing en la empresa del rubro textil 2021. ....	39
<b>Tabla 12.</b> Productividad Post- test, luego de la aplicación del Lean Manufacturing de una empresa del rubro textil 2022.....	41
<b>Tabla 13.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para los datos eficiencia, eficacia y productividad antes y después.....	43
<b>Tabla 14.</b> Prueba de Wilcoxon Eficiencia 1 y Eficiencia 2 .....	44
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Wilcoxon Eficacia 1 y Eficacia 2 .....	44
<b>Tabla 16.</b> Prueba de T-Student Productividad 1 y Productividad 2.....	45

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Diagrama de Causa – Efecto (Ishikawa) .....	4
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Pareto.....	6
<b>Figura 3:</b> Metodología de las 5 S.....	15
<b>Figura 4.</b> Productividad Pre - Test – empresa rubro textil 2021 .....	40
<b>Figura 5.</b> Productividad post – test, luego de la aplicación de Lean Manufacturing .....	40

## RESUMEN

La investigación titulada “Aplicación de lean manufacturing (5s y Kaizen) para aumentar la productividad en el área de producción de una MYPE del rubro textil - 2022”, tuvo como objetivo principal Aplicar el Lean Manufacturing para aumentar la productividad de una Mype del rubro textil. El diseño de investigación de este trabajo fue pre experimental. La población la zona productiva de confección en una Mype del rubro textil. La técnica empleada consistió en la observación directa, mediante el uso del instrumento del cuestionario. Determinó que la eficiencia promedio incrementó de 0.75% de eficiencia a 0.88% y 0.84% de eficacia a 0.965 dando como resultado un incremento de la productividad de 0.63% a 0.84%. Concluye que Esta información se comprobó mediante la comprobación de las hipótesis, para lo que se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk arrojando 0.0007, y la prueba de T-Student arrojó una significancia de 0,000 el cual resulta ser menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula, y corroborando que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing incrementó la productividad de una Mype del rubro textil 2022. Recomienda desarrollar una evaluación permanente a las mejoras desarrolladas en una MYPE del rubro textil – 2022, con el objetivo de crear un hábito respecto a las herramientas utilizadas del Lean Manufacturing.

Palabras clave: Lean, Manufacturing, 5S, Kaizen.

## **ABSTRACT**

The research entitled "Application of lean manufacturing (5s and Kaizen) to increase productivity in the production area of a MYPE in the textile industry - 2022", had as its main objective To apply Lean Manufacturing to increase the productivity of a MYPE in the textile category. The research design of this work was pre-experimental. The population the productive area of clothing in a Mype of the textile industry. The technique used consisted of direct observation, through the use of the questionnaire instrument. It determined that the average efficiency increased from 0.75% efficiency to 0.88% and 0.84% effectiveness to 0.965, resulting in an increase in productivity from 0.63% to 0.84%. It concludes that This information was verified by testing the hypotheses, for which the Shapiro-Wilk normality test was performed, yielding 0.0007, and the T-Student test yielded a significance of 0.000, which turns out to be less than 0.05. rejecting the null hypothesis, and corroborating that the application of Lean Manufacturing tools increased the productivity of a Mype in the textile industry 2022. It recommends developing a permanent evaluation of the improvements developed in a MYPE in the textile industry - 2022, with the aim of creating a habit regarding the tools used in Lean Manufacturing.

Keywords: Lean, Manufacturing, 5S, Kaizen.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a nivel mundial la industria es muy competitiva enfrentándose a desafíos de sobrevivencia, con esto, alcanzando satisfacer las necesidades del cliente. Asimismo, el empleo del internet ha facilitado el desarrollo de la innovación y el proceso de la manufactura a nivel nacional e internacional, por ende, muchas compañías no han tenido el conocimiento necesario para aprovechar estas herramientas para la mejora del sistema de trabajo y de esta manera originar una ventaja competitiva. Por otra parte, hay compañías que se han adecuado a nuevos sistemas de trabajo con el fin de seguir desarrollándose de manera más activa y positiva en comparación a la competencia, puesto que los clientes demandan calidad de los servicios o productos que adquieren **(Taboada, 2019)**.

Hoy en día la manufactura esbelta es utilizada para solucionar los problemas que hay en la productividad de una empresa. Así mismo, resalta que la herramienta transformó en Japón la industria del automóvil a lo largo de 1950. Además, que, esta herramienta ha sido utilizada por la industria a nivel mundial; ya que, se basa en la eliminación de residuos mejorando los niveles de producción de las empresas **(Dos Santos et al, 2021)**.

Así mismo otros autores destacan que es un método para conseguir las expectativas de los usuarios e incrementar la competitividad del moderno mercado, así mismo, Lean Manufacturing (LM) sobresale desde ya por que brinda una mayor, flexibilidad, capacidad de respuesta y calidad a un sistema de producción. Ya que, ha logrado ser una eficiente estrategia de gestión de operaciones, que impulsa a la industria a acoplar su valor a la demanda de los mercados mediante la mejora continua, ya que, en esta manera, los precios manejos de materiales y los de fabricación **(Lista et al, 2021)**.

Del mismo modo, la Sociedad Nacional, de Industrias, 2022 (SNI) refiere que en el contexto internacional la organización mundial, del comercio (OMC), el desarrollo universal de productos manufacturados en la industria textil se figura en 18% según la (Organización Mundial del Comercio, 2021). Así mismo, el Instituto de los estudios económicos y los sociales (IEES, 2021) menciona que la empresa textil es la tersaría actividad con mayores contribuciones en el PBI de manufactura representado en

(6,4%) el 2019, (IEES, 2021) en enero a noviembre de 2021, las exportaciones del sector Textilero y Confección alcanzo los \$1473 millones, registro un crecimiento de 18.9% respecto a una similar pre pandemia del 2019 (\$1239 millones), informó del IEES de la Sociedad, Nacional de Industrias.

De igual manera, el INEI informa que la productividad en el mes de julio 2021 en el Perú, mostró el incremento de 12.94%, sustentados al resultado positivo en la mayoría del sector económico, con excepciones de minería y pesca. Se deben señalar los resultados del mes, tomando como base comparativa de julio 2020, mes en que se parcialmente mantuvo la suspensión de las diferentes actividades del área de producción y las reanudaciones de manera progresiva y gradual iniciadas en el mes de mayo 2020, al marco de las declaraciones sobre el estado de la emergencia sanitaria en el país debido a la covid-19 en el Perú **(INEI, 2021)**.

La problemática es la baja productividad, según Genett et al (2022) las dificultades con la calidad y el problema con la producción, estos tres en conjunto tienen sus inicios de revuelo industrial y el apogeo de producción en volumen, en donde los tiempos muertos, la estandarización, los cuellos de botella, los niveles de capacitación y los desequilibrios de línea eran constantes en la industria. En el siglo XX Henry Ford con su estrategia de gestión de productividad y su modelo de producción en serie, determina una mejor manera de perfeccionar los periodos de calidad y productividad de estos productos. El principal objetivo era disminuir los precios de la productividad de elaboración, esta línea de productividad forma parte del plan del consumidor, la cual incluye un recinto adicional con seis líneas de productividad y una más actual. Este objetivo tuvo un gran efecto en costo de empresa, pues, cada peso de disminución de precios puede generar una impresión significativa en precio total de fabricación y la productividad. (Azevedo, et; al. 2019)

En esta empresa del rubro textil su problema sobresaliente es que no posee una organización de calidad por la baja productividad, ya que en el área de producción existe un gran problema lo cual a genera la poca productividad y bajo nivel de calidad, generando retrasos en el tiempo de entrega e incumpliendo los términos establecidos con los clientes, de esta manera reduciendo las oportunidades de la empresa en el

mercado nacional. Así también la ausencia de responsabilidad, compromiso, y disciplina, generando la pérdida de la cartera de clientes y de clientes potenciales.

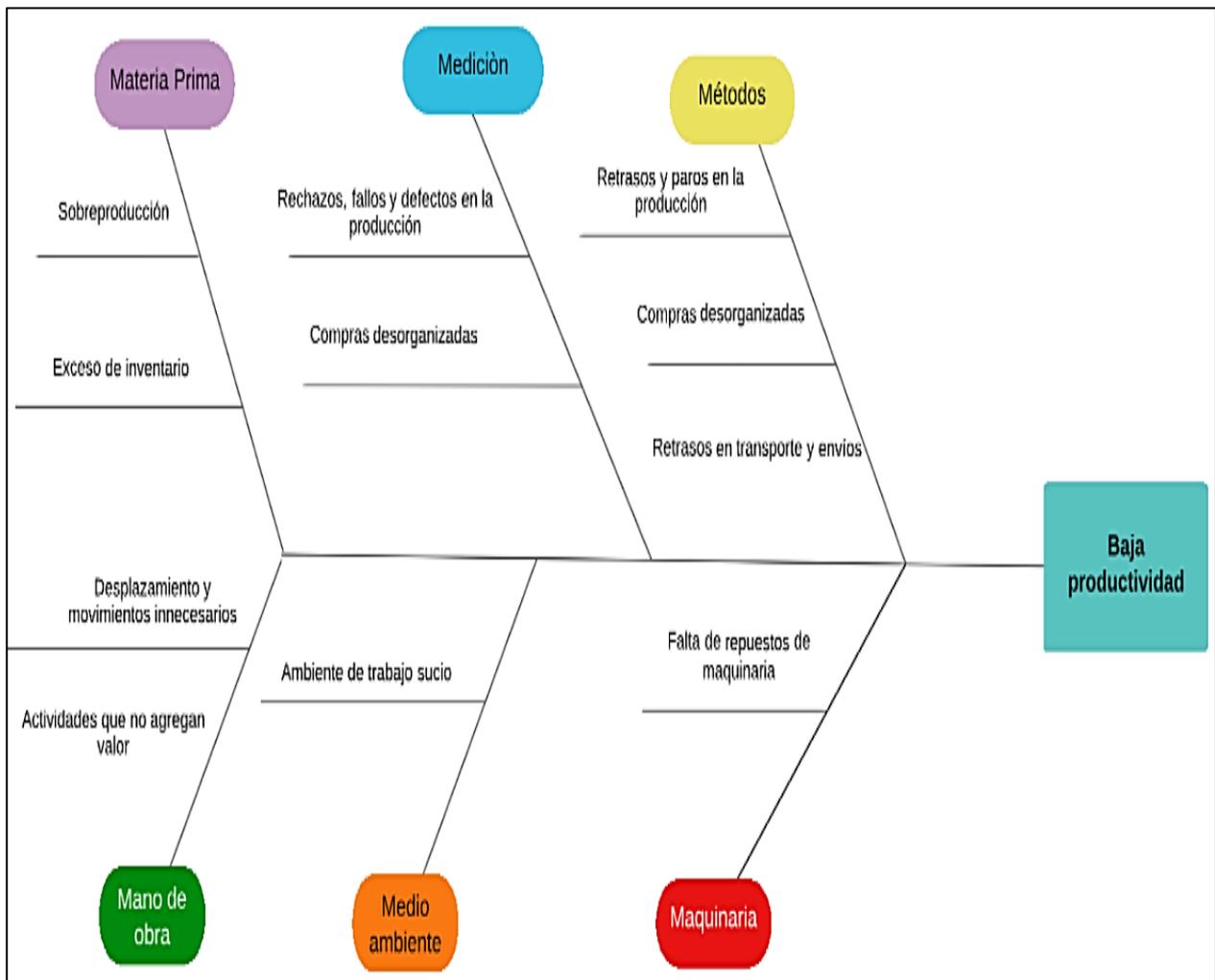
La herramienta Lean Manufacturing hoy es un instrumento vital en todas las áreas de elaboración, como el mantenimiento, fundición, estampados, automotrices, plásticas, electrónicas, lácteas y textiles. Los beneficios percibidos después de la instauración de la técnica LM combinada o individual ha sido el ahorro de tiempo del periodo, la anulación de tareas no apreciadas, el área de trabajo aseado, higiénico y ordenado. (Atul, et; 2021)

Luego de aplicarse la técnica de la entrevista no estructurada (Anexo 2) al gerente de la empresa del rubro textil, 2022 quién labora en la empresa 10 años, además de haber realizado revisión documental, y aplicado entrevistas a los trabajadores de la empresa, se ha logrado elaborar el diagrama de Ishikawa (Figura 1) considerando la metodología de las 6M. Determinando que a pesar de que las máquinas del área de producción cuenta con una guía del mantenimiento, la cual no ha tenido actualización y se desarrollada haciendo uso de los mismos operadores.

De la misma manera se concluyó que los costos de producción son excesivos ya que la producción genera grandes cantidades de mermas de materiales utilizados en exceso en el área de producción. También se ha identificado que existen retrasos y paros en la producción y retrasos en transporte y envíos. También se han registrado desplazamientos y movimientos innecesarios, no cuenta con las piezas de reemplazo para su maquinaria, además de ello se han registrado rechazos, fallos y defectos en la producción.

Después de llenar la matriz de análisis documental (Anexo 2) se determina, que existen actividades sin agregar valor, tampoco hay registros de actividades de capacitación del recurso humano, y se está presentando una sobreproducción y un exceso de inventario.

**Figura 1:** Diagrama de Causa – Efecto (Ishikawa)



Fuente: elaboración propia

En la figura 1 se puede observar que la disminución de productividad es causa de que la empresa no cuenta con un correcto proceso de producción, lo que aumenta el uso de los recursos, de las telas para cada producto, además de que el tiempo de ejecución de un producto determinado se realiza en un tiempo mayor al planificado, dentro de esto ocurren así fallas en la producción, traducidas en quejas por parte de los clientes, devoluciones y gastos innecesarios en pago de mano de obra, y recursos materiales. Respecto al área de logística, no cuenta con repuestos disponibles para desarrollar el proceso de mantenimiento, producto de esto, trae consigo la consecuencia de la inadecuada gestión de las compras un departamento logístico, demorando este proceso en el que se desarrolla el mantenimiento.

Respecto a la limpieza del área de trabajo se ha identificado una gran cantidad de desperdicios y residuos del proceso de producción que permanecen sin ser recogidos por bastantes días. Al final se ha logrado determinar que hay fallas en las maquinarias producidas por la mala manipulación del operario, quién no cuenta con capacitación pertinente para desarrollar su actividad.

**Tabla 1.** Matriz de Vester

Causas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
B	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5
C	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7
D	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	6
E	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	5
F	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
G	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
H	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
I	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
J	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 1 se determinan la matriz Vester, mediante la cual se determina la influencia de las causas determinadas en el diagrama de Ishikawa, con la finalidad de determinar el orden de prioridad de estas sobre la problemática identificada. Para posteriormente elaborar el diagrama de Pareto (Figura 4). Se utilizaron las equivalencias siguientes:

- A Sobreproducción
- B Falta capacitación del trabajador
- C Retraso y paros en producción, transporte y envío
- D Ambiente de trabajo sucio
- E Desplazamiento y movimientos innecesarios
- F Actividades cuyo desarrollo no genera valor
- G Rechazos, fallos y defectos en la producción
- H Falta de capacitación en el talento humano
- I Falta de repuestos de maquinaria
- J Compras no organizadas

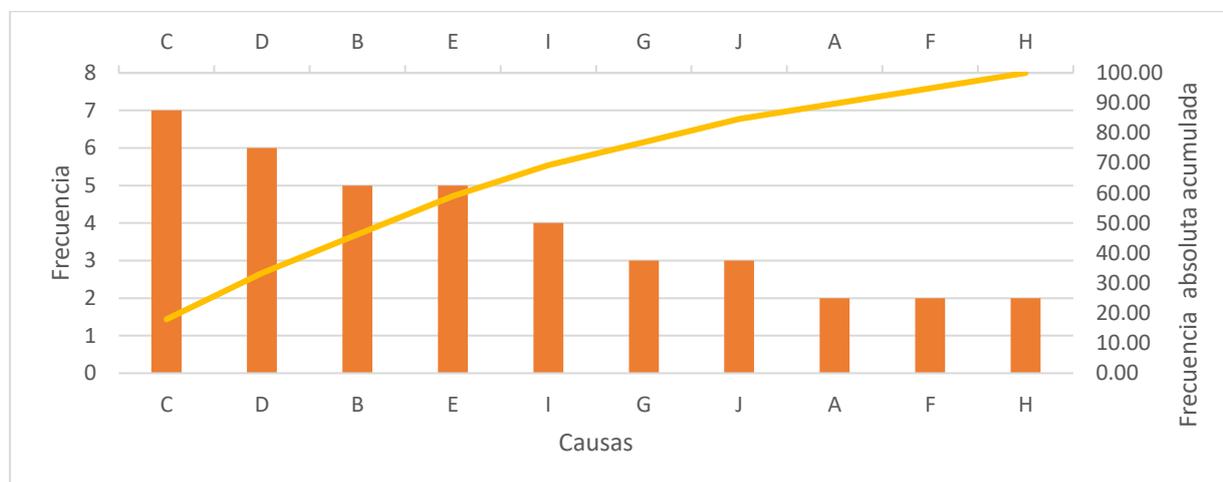
Para calcular Pareto se utiliza la información mostrada en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Cálculos para elaborar el diagrama de Pareto

Causas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	F	FA	FA%
C	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7	7	17.95
D	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	6	13	33.33
B	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	18	46.15
E	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	5	23	58.97
I	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	27	69.23
G	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	30	76.92
J	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	33	84.62
A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	35	89.74
F	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	37	94.87

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.** Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de Pareto permite determinar que las principales causas son: Sobreproducción, poca capacitación del personal, retrasos y paros en la producción, Retrasos y paros en la producción, transporte y envío y actividades que no agregan valor.

Para la formulación del problema se planteó la siguiente pregunta general: ¿En qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área de producción de una Mype del rubro textil? Y las siguientes preguntas específicas: ¿En

qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficiencia de una Mype del rubro textil?, ¿En qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficacia de una Mype del rubro textil?

Para ello se plantearon las justificaciones para llevar a cabo esta investigación, se considera la justificación Teórica, ya que para el presente trabajo se realizó un estudio a través de los conceptos y teorías de Lean Manufacturing, en el que se demanda perfeccionar el desarrollo de la producción con la implementación de las “5S” y promocionar una cultura que genere buenas prácticas de limpieza y orden de trabajo en una Mype del rubro textil **(Fernández Bedoya, 2020)**.

Además, la **justificación metodológica**, ya que se hizo uso de análisis estadísticos para el análisis de los procesos en el área de producción de una MYPE del rubro textil y por consiguiente de las paradas, desperdicio de material y tiempos entre otros **(Fernández Bedoya, 2020)**. También la **justificación práctica** debido a que, mediante el desarrollo de este trabajo, se buscó aumentar la productividad de la empresa y por consiguiente el desarrollo de un mejoramiento continuo de los procesos **(Fernández Bedoya, 2020)**. Y finalmente la **justificación ambiental**, ya que luego de la realización de este trabajo, los procesos en el área de producción de una MYPE del rubro textil se reducirá el consumo de combustible, desechos tóxicos, gasto energético, entre otros, logrando reducir el daño sobre el medio ambiente y sobre la salud humana **(Fernández Bedoya, 2020)**.

Para este trabajo se propuso la hipótesis general: La aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022. Y las siguientes hipótesis específicas: La aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022, La aplicación del Lean Manufacturing, aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022. Para este trabajo de investigación se planteó el siguiente objetivo general, determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad de una Mype del rubro textil. Y los siguientes objetivos específicos, determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficiencia de una Mype del rubro textil, y determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficacia de una Mype del rubro textil.

## II. MARCO TEÓRICO

**Vargas; et al (2021)** en su investigación sobre la aplicación del Lean Manufacturing haciendo uso de las herramientas 5s y kayzen, para incrementar la productividad en el área de producción sobre adhesivos acuosos en una empresa de manufactura, con el objetivo fue mejorar la productividad mediante la eliminación de los desperdicios del área de producción. Por ello se planteó una mejora basada en esta metodología y estas herramientas, iniciando con un diagnóstico de la situación inicial, luego se realizó el diseño, la evaluación y la implementación entre los meses de enero y julio del 2019. Mediante la aplicación de las metodologías del Lean Manufacturing haciendo uso de las 5S y de Kaizen) el autor determinó un incremento en la productividad del área de producción, demostrando esto se produjo debido al uso de la metodología Lean Manufacturing, además determinó que mediante la aplicación de Kaizen, se disminuyeron los tiempos de producción, en un aproximado de 2 horas con 23 minutos. Concluyendo que mediante un diagnóstico de 5S previo a la puesta en práctica de la metodología Lean Manufacturing, logrando un promedio de valor inicial de 2.8. Al finalizar la aplicación de la metodología 5S, el resultado fue de 4.03 como valor promedio al reducir los tiempos muertos, adicionalmente mejoró la limpieza y organización del área de producción de adhesivos acuosos.

**Sarria; et al (2017)** en su Modelo metodológico de implementación de Lean Manufacturing, con los objetivos en diseñar un método flexible de la implementación lean Manufacturing dirigidos a compañías industriales, que comenzó de un modelo teórico existente. En la metodología utilizaron las metodologías ICOM que permiten determinar relaciones entre procesos y las construcciones de los diagramas de contextos de manera que las implementaciones lean manufacturing sean más fáciles de entenderlas por las compañías. En resultados se hizo la revisión de los principales métodos de implementaciones en diferentes autores que escribieron sobre el Lean Manufacturing se identificó las 14 prácticas más usados a través de la matriz de comparativa, la cual se diseñó para la metodología de implementaciones a las compañías medianas y a personal con pocas experiencias. Como conclusión este artículo propone ofrecer alternativas sencillas y ágiles para los logros de implementaciones exitosas del Lean Manufacturing, a través de estos pasos de su metodología y los modelos que proponen.

**Favela, et al (2019)** en su investigación “Herramientas de Lean Manufacturing que incurren en las productividades de una compañía: modelos conceptuales propuestos” con los objetivos de proponer un modelo conceptual que se identifiquen con el peso relativos que aportan las implantaciones de cada una de las herramientas de lean manufacturing a la producción. Métodos y materiales, parten de una revisión de literaturas, donde para ellos, se siguen las secuencias ordenadas y metodológicas para garantizar que los desarrollos de este artículo tengan relevancia en la tecnología y sus aplicaciones. el resultado en esta investigación fue que la herramienta de lean manufacturing es la que más incurre en las productividades de las compañías que son: 5s, justo a tiempo (JIT), mantenimiento productivo total, cambio rápido de modelo (SMED), mapeo de flujo de valor (VSM), Kaizen y el Kanban, con un peso de 7,9.9.12,13,14 y 15% respectivo. Además, los indicadores de mejor medición para las productividades son los relacionados con los factores internos, la eficiencia y la efectividad. Como conclusión las principales aportaciones de estas investigaciones fue la oferta de un modelo conceptual sustentados en evidencias teóricas que identifican los instrumentos de lean manufacturing más utilizados para influir en la productividad de la compañía.

**Munive, et al (2022)** en su trabajo buscó implementar un sistema de Lean Manufacturing para una empresa productora de calzado para buscar una solución innovadora para enfrentar los problemas del área, como la tasa de incumplimiento alta que presentan. Su investigación se dividió en 4 fases, la planificación, la reestructuración del área, la mejora de producción y la mejora continua. Logró disminuir los productos defectuosos en un 3.13 %, y la productividad mejoró en un 38.00%. Mejoró además la capacidad de satisfacción de los clientes. Concluyendo que el estudio sugiere que los motivos principales de esta problemática, como lo es la alta tasa de incumplimiento de los pedidos, sería la creciente tasa de defectos en los productos, las demoras en el proceso de producción, además del excesivo uso de tiempo en los movimientos del personal y de los materiales. Este trabajo de investigación es útil para para futuros trabajos de investigación, y también para otras empresas de características similares que puedan implementar la propuesta.

**Lista, et al (2021)** con el objetivo de su investigación fue la de proponer un diseño nuevo de instalaciones para una empresa del rubro textil considerando las teorías de la planificación sistemática del diseño (SLP) y la fabricación ajustada (LM). Método de investigación para mostrar la aplicación de LM en el diseño de distribución de plantas, se selecciona una instalación de ABC Industries. La información es recopilada mediante diferentes visitas al sitio, y las entrevistas al personal de la empresa, así como el examen de la documentación relevante de la empresa. Resultados algunos de los resultados esperados incluyen reducción de costos de manejo, eliminación de crecimiento orgánico, reducción de movimientos innecesarios y menos ajustes de arreglos. Conclusiones este documento proporciona un estudio de caso industrial original con información valiosa para la adaptación del modelo SLP para reformular diseños de plantas.

**Bellido y La Rosa (2018)**, desarrollaron una investigación mediante la técnica de revisión documental, en la que se desarrolló una revisión de literatura con el objetivo de recopilar técnicas y modelos de la herramienta Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios y buscar una mejora continua de una empresa del sector textil. Concluye que la compañía logró la reducción de desperdicios mediante la herramienta Lean Manufacturing, en un 60% en los inventarios, aumentando la productividad en un 35% de VALPER 25 EIRL sin hacer uso de la tecnología.

**Collantes (2018)** en su investigación sobre el análisis de la mejora en un proceso de teñido y lavado de prendas de vestir tuvo como objetivo mejorar este proceso de producción mediante la herramienta Lean Manufacturing, y la aplicación de las 5S, y Kaizen, para ello se consideró como población, las jornadas de actividades en un periodo de 2 meses, y se llevaron a cabo entrevistas a los responsables de distintas áreas; obteniendo como resultados un VAN y un TIR favorable, concluyendo que se reducen los procesos innecesarios, y se logra mejorar el ambiente laboral, además se da una mejora en la mano de obra.

A nivel nacional se tienen los siguientes antecedentes como, **Soto et al (2017)** en su trabajo basados en metodologías lean manufacturing (LM), con los objetivos de generar los mejores resultados de gestiones al área productividades de las compañías sector confeccionista textil. Las aplicaciones prácticas de los métodos se ha realizado en la Pyme "CP", en Arequipa dedicados a las confecciones industrial de Equipos de

Protección Personal (EPP) principal en las líneas de ropa de trabajos para las mineras. Su metodología tiene un enfoque cuantitativo, su nivel es descriptivo - explicativo y correlación. Obteniendo como conclusiones que con el método LMP definido y aplicado, se ha logrado incrementar las productividades de servicios y bienes en la compañía textilera "CP". Las revisiones de la literatura sobre LM, sus limitaciones, resultados y herramientas esperadas de sus aplicaciones en procesos productivos textil, de escasas en nuestro país.

**Gudiel (2018)** en su trabajo de investigación sobre la mejora continua en un proceso de manufactura en una compañía de confecciones en Perú y su efecto en los diferentes indicadores de la fabricación de sus productos. Tuvo como objetivo analizar la mejora continua aplicada a un proceso de manufactura de la empresa mencionada, para ello hizo uso de una metodología de tipo aplicada o tecnológica, nivel del tipo descriptivo, el diseño correspondió a una revisión literaria, de tipo no experimental. Llegando a determinar en sus resultados, que los trabajadores disminuyeron el tiempo utilizado para la regulación de las máquinas, mediante la aplicación de los mejorados métodos de trabajo, logrando así una disminución de los reprocesos. Logrando un incremento de la eficiencia en la producción diaria, además de la disminución de la demora en el área de producción, así como un incentivo en el sueldo para los trabajadores que superaron el 60% de eficiencia diaria en ese mes. Las eficiencias de cada sub-proceso, mejoró mediante la gestión de procesos de manufactura con base al ciclo PHVA, con un incremento de un promedio de 70,60%, 53,60% y 62,10% respecto a cada uno de los sub-procesos mencionados de manera respectiva, bajo un sistema lineal de producción, en un promedio de 75,70%, 66.30% y de 70.30% de los subprocesos de corte, costura y acabado de manera respectiva, con un sistema de producción de célula.

**Escalante y Valencia (2019)** desarrollaron un trabajo de investigación en el que propusieron una mejora del proceso de confección de Calentadores; con el objetivo de hacer uso de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en una empresa de textil de Arequipa. La investigación fue de tipo no experimental, y de enfoque cuantitativo. Se utilizó un diagrama de ishikawa y una matriz semicuantitativa, logrando mejorar el ambiente de trabajo y mejorar el proceso de procesamiento de los productos. Llegando a determinar en sus resultados que generó

un ahorro de \$ 7,117.00 y un incremento de 45.00% la productividad en las áreas de Planchas Medidas, un 42% en el de Plancha Final, un 21% en el área de etiquetado y un 30% en el control final.

**Palacios (2018)**, llevó a cabo un trabajo de investigación con el objetivo de mejorar la productividad en una empresa textil ubicada en Puente Piedra, Lima, mediante la aplicación de Lean Manufacturing. Haciendo uso de metodología 5S sobre una población compuesta por la producción de polos básicos, identificando falta de orden, estandarización y organización, tiempos muertos en el transporte, movimientos innecesarios y altos tiempos de espera. Aplicado el Lean Manufacturing, se logró un aumento de la productividad en un 19.0%, y el tiempo estándar disminuyó en 12.52%, y la eficacia aumentó en un 16%.

**Condori (2019)** desarrolló una investigación que consideró herramientas de Manufactura en una planta embotelladora, para ello hace uso de la metodología de observación directa, proponiendo mejoras en el proceso en el que se embotella el vino Borgoña. Hizo uso de las herramientas 5S, logrando finalmente en sus determinaciones, como resultado, que se disminuyó el tiempo de embotellado de 15 a 10 minutos con 47 segundos.

**Llontop (2018)** desarrolló un trabajo de investigación en una planta embotelladora, para ello planteó una propuesta de mejora en base en la herramientas y filosofía del Lean Manufacturing para disminuir tiempos en las paradas de la producción. Luego de realizado el trabajo de investigación se determinó que la eficiencia mejoró un 75.29%. Por lo que se recomienda un plan de capacitación y de control de indicadores de gestión, mediante un plan preventivo que disminuya los tiempos.

**Ágreda (2017)**, desarrolló una investigación para incrementar la productividad de CHANG, mediante el diseño de un estudio pre-experimental, con el objetivo de aplicar herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad, logrando llegar a concluir que los tiempos se redujeron en un 4.0%, las fallas de producción decrecieron un 49.00%; obteniendo como resultado que la productividad aumentó en un 20%.

Para poder lograr los análisis Metodológicos Productividad y el Lean Manufacturing, lo principal es que se comprendan los conceptos la cual apoya los estudios, las dos teorías se obtuvieron de bibliografías fuentes previamente identificados para su mejor comprensión de los temas.

## **Lean Manufacturing**

Como primer plano, se comenzó con el Lean Manufacturing ya que tienen un efecto significativo en su eliminación de perdidas innecesarias sobre la productividad ya que estas se dividen en tres; Mura Muri y Muda **(Antosz et, al. 2020)**.

La Manufactura Esbelta consiste en reducir las cantidades de perdida relacionados con el personal, el tiempo, espacio y el inventario de la producción, así lograr ofrecer un producto de buena calidad más rentable y muy eficiente. Si agregamos el método Lean Manufacturing, su capacidad es hacer que las empresas sean competitivas, con el crecimiento de la productividad, la supresión de actividades sin valor, y la reducción de costos. Lean Manufacturing es un método de análisis, mejora continua y gestión con un sistema de elaboración, su objetivo es reducir los desperdicios, tiempo de fabricación y el esfuerzo humano, para poder responderle a los estándares que exige los clientes **(Gavriluta et, al. 2021, p.2)**

Del mismo modo la metodología Lean incurre en la sobreproducción el cual está encargado en la realización de más producción antes que los clientes lo soliciten, tiempos de espera que son los periodos de tiempos con inacciones en los procesos, inventarios son aquellos inventarios que no se requieren, los transportes son cuando realizan movimientos de material que no se han pedido en el proceso, defecto es cuando se requieren de la apariciones de los productos, conocimientos no utilizados es cuando no se toman en cuenta las creatividades de los trabajadores, movimiento innecesarios refieren tanto a las maquinas como movimientos humanos y las tareas es cuando se realizan reproceso debido al defecto de productos final. **(Tejeda, 2017, p.277)**

También, **Hernández, et. (2013, p. 12, 13)** alegan que Lean Manufacturing proviene de la cultura japonesa cuyo objetivo es perfeccionar el área de producción a la hora

de manufacturar. Este desarrollo de perfeccionamiento se creó a principios del siglo XX conjuntamente con Taylor y Henry Ford.

Asimismo, Taylor creó los inicios de la organización científica de la producción, y posteriormente Henry Ford planteó los inicios de las cadenas de manufactura de automóviles en grandes cantidades. Para ambos autores se basaron en un conjunto de actividades y técnicas con el objetivo de perfeccionar los procesos de estructuración que de a pocos se fue extendiendo mundialmente. Si se habla de las 5s están promueven la ordenanza de las áreas de trabajos y la disciplina, aumentando la eficiencia y la productividad **(Veres et, al. 2018, p.901)**.

Pretenden que sus implementaciones mejoren la calidad, aumenten la seguridad de los asociados y los defectos **(Todorovic et, al 2017, p.311)**; como beneficio se obtuvo la eliminación de acumulación de desechos, mejora en el ámbito laboral, mayor comunicación interna, optimización del área de trabajo y disciplina en los colaboradores **(Yik et, al 2019, p.2)**.

Las “5s” debería ser las entradas a un entorno acogedor, cálido y amigable con calidades de oportunidad de mejoras que conducirán a la organización los aumentos de competitividades, para eso se necesitan la colaboración de los trabajadores y el compromiso de líderes de organización **(Gupta et, al 2019, p. 108)**.

La metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo la reducción de las mermas o desperdicios de manera permanente, con el objetivo de maximizar las etapas de todo el proceso, basándose en la reducción de los costos y de los desperdicios de recursos en materiales del área de producción **(Vinoth y Dinno,2012)**, para ello se plantean los siguientes objetivos en el Lean Manufacturing:

1. Aprovechamiento de los activos de la organización;
2. Incrementar el nivel de satisfacción del cliente interno y externo;
3. Capacitación del personal en conocimientos y habilidades;
4. Suprimir los desperdicios

Indicador de aplicación principal, esta metodología recibe el nombre de 5s ya que es las abreviaturas japonesas como las palabras: Seiton, Seiri, Shitsuke, Seiso y Seiketsu bases que contribuyen al amplio de la eficiencia global de los procesos **(Karthik et, al. 2019, p.1470)**.

Esta metodología tuvo su origen en Japón, e involucra el concepto de clasificación, limpieza, orden del área, y la estandarización de los procesos y las disciplinas del personal, de manera que tengan hábitos en sus respectivas áreas de trabajo y de esta manera lograr una cultura que mejore el ámbito laboral. Este método puede ser utilizado en cualquier tipo de rubro y en cada una de las áreas de trabajo de una compañía **(Barcia y Hidalgo, 2013)**. Cada una de estas son:

Seiton quiere decir, colocar objetos en orden para luego retornen a sus lugares original **(Burawat, 2019, p. 179)**.

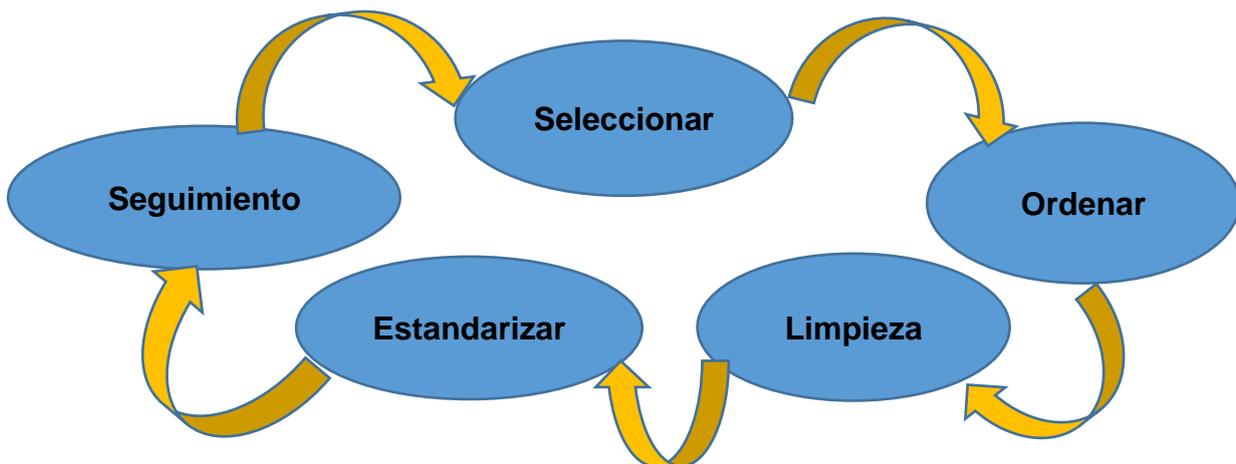
Seiri, es la principal donde se hace la eliminación de todo aquellos que es innecesarios, su mayor impacto se visualiza en el aseo, espacio y seguridad. **(Alvarado Romero et. 2019)**.

Shitsuke, es la fase donde se busca trabajar de manera continua para seguir mejorando **(Mali S Bhongade, 2017, p.38)**.

Seiso, se encarga de la limpieza profunda de su entorno, equipos y herramientas.

Seiketsu, estos preservan el orden y la limpieza.

**Figura 3: Metodología de las 5 S.**



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, respecto a la teoría relacionada sobre Kaizen, se puede decir que el término se traduce literalmente en “mejorar”. Esta metodología al igual que la 5s, se han utilizado en el presente trabajo ya que al aplicarla en las organizaciones se busca una mejora continua en el manejo de las operaciones de la empresa, generando un impacto en el área de trabajo, entorno personal, familiar y social.

Según Gil, Monson, Celma y Giner (1996) al llevar a cabo una cultura de mejora continua, considera a los trabajadores, y los dirige a un mejoramiento en su desempeño en todos los niveles que puedan aportar a la empresa, orientado a la obtención de metas transversales y funcionales como los costos, la calidad, y los potenciales del recurso humano, con el objetivo de mejorar la satisfacción del cliente.

La aplicación del Kaizen contempla diez principios basados en capacitaciones y desarrollando cada una de las competencias de los trabajadores, ya que se considera que los trabajadores son los responsables de generar un desarrollo de una cultura para interiorizar los principios y luego aplicarlos (Aterhotua, 2010), los principios considerados por Kaizen, son:

1. Concentrarse en lo que requiere el cliente.
2. Realizar constantemente mejoras así sean mínimas.
3. Identifica, reconoce y analiza los problemas.
4. Motivar el ejercicio de la comunicación.
5. Crear equipos de trabajo para la ejecución de Kaizen.
6. Desarrollar proyectos con la metodología Kaizen mediante un conjunto de personas multifuncionales.
7. Los procesos deberán desarrollarse con relaciones buenas.
8. Incentivar la autodisciplina a través de reconocimientos.
9. Mantener constante comunicación con los colaboradores.
10. Poner en práctica la competencia entre los colaboradores.

En el presente trabajo se aplicará la metodología Kaizen junto a la 5s, considerando un chek list que identifique que cada uno de los 10 puntos de Kaizen se cumpla en la institución. Tomando en consideración el simbolismo matemático:

KAI + ZEN = CAMBIO + BUENO PARA LOS DEMÁS

## Productividad

Respecto a la productividad, esta empieza a tener parte de la discusión interna del pensar económico, con el transcurrir del tiempo se ha hecho una parte importante y clave para el progreso de la sociedad un componente único tanto en lo económico y para un país **(Salazar, et. 2020)**.

Del mismo nos dicen un concepto general o definición de productividades es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos **(Higuera, et. 2021)**

De la misma manera la productividad es la relación entre cantidades de productos obtenidos y los recursos usados dentro de los procesos (Gómez et, al. 2017, p. 333). Asido de gran importancia este concepto en la medición de los objetivos financieros, y las mejoras del proceso de productivo. La recomendación de los investigadores es tomar en cuenta el desempeño laboral como medida de la elaboración.

La productividad es la eficacia y el desempeño de los socios, incluyendo la revisión de la magnitud y la calidad del rendimiento laboral. Se pueden ser autoevaluaciones o por supervisores ajenos a la empresa **(Mejía et, al. 2016, p. 28)**.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos realizados}}{\text{Productos Planificados}} \times 100 \%$$

Y este último se entiende por eficiencia en el campo de elaboración, tiene el fin de emplear la reducción de recursos para poder así conseguir un elevado número de resultados, es decir realizar las cosas correctas, donde se aplica la siguiente formula.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas utilizadas}}{\text{Horas Planificadas}} \times 100 \%$$

Donde: E es la eficiencia, P son los productos obtenidos y R los **recursos (Tirado et, al. 2015, p. 28)**. Por otro lado, para que vea eficiencia los procesos tienen que ser efectivos, es lo más eficiente como mejor relacionen resultados y recursos **(Quintero, George et, al. 2020)**

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicado de acuerdo a las calificaciones ya que esta buscó diferente forma de trabajos a partir de informe teórico la cual se extrajo con cita bibliográficas del mismo modo se modificó la estrategia de trabajos aplicación de tecnología. Según **Valderrama (2013)** una investigación de tipo aplicada, se rige a la teoría para dar solución a un fenómeno determinado, además busca realizar mejoras sobre la problemática abordada y el nivel de investigación es longitudinal, ya que sus niveles de producción se miden luego de usar la herramienta de lean Manufacturing **(Rojas, 2011, p. 71)**. El diseño experimental es un grupo de la investigación que usan para la evaluación generalmente de una medida. **(Zurita Jessie et. 2018)**.

El método utilizado para el presente trabajo es hipotético-deductivo ya que, a partir de lo observado en el área de producción de la empresa del rubro textil, se plantearán una serie de hipótesis que fueron sujetas a demostración. Según **(Rodríguez, 2019)** este método consiste en tomar unas aseveraciones en una hipótesis y luego comprobarlas deduciendo de ellas, mediante el conocimiento del que se dispone.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

Es un diseño pre experimental ya que esta se implementa a las 2 variables independiente su aplicación de Manufactura esbelta para el mejoramiento a la variable dependiente es del control de la productividad según **(Chaves Sarah et. 2020)** este tipo de estudios pueden representar varias amenazas a la validez interna de la investigación. **(Cohen, Gómez, 2019)** nos indica que su libro Metodologías de investigaciones, ¿Para qué? Manifiesta que el nivel de compromisos metodológicos de la lógica experimental a los largos de todos los procesos de investigaciones y como consecuencias de ellos se modificaran el desarrollo de las etapas de investigaciones. Los enfoques de las investigaciones fueron de tipo experimental debido a la modificación de las gestiones productivas por intermedio de la herramienta manufactura esbelta con los objetivos de incrementar la producción.

G: 01 X 02

X



Donde

G: Proceso productivos de una Mype del rubro textil.

X: Aplicación de la herramienta lean manufacturing.

01, 02: Observaciones del aumento de productividad del Pre Test y Post Test.

### 3.2. Variables y operacionalización

A continuación, definimos cada una de las variables detallaremos sus dimensiones las cuales se tomaron en cuenta para la medición de los resultados, la operacionalización de las variables se encuentra detallada en el Anexo 1.

#### Variable independiente

**Lean manufacturing:** Definición: según Scconini (2019, p. 20), indica que es un continuo proceso y sistemáticos de identificación y eliminaciones de desechos o excesos. Vargas Andy et. (2019) Nos dice que es una aplicación con distintas herramientas para la eliminación de intervenciones donde no se encuentra valores agregados al producto o servicios.

#### Dimensiones

“5s” se clasifican: “Seiri”, significa clasificar y destacar los innecesarios objetos de los espacios de trabajo que ya no se usan, según Hernández y Vizán (2013). “Seiton”, es ordenar y clasificar los elementos ponerlos en su lugar con la facilidad de encontrarlos, Hernández y Vizán (2013). “Seiso”, significa limpieza examina el ambiente para ver los defectos para eliminarlo, se puede decir que se anticipa prevenir los defectos Hernández y Vizán (2013). “Seiketsu”, es estandarizar, continuando con la metodología para realizar determinados procedimientos del modo que se ordenen y las organizaciones sean primordial, Hernández y Vizán (2013). Y por último “Shitsuke”,

es disciplina forjando en hábitos las establecidas normas para que el trabajo se mantenga en orden.

## **Kaizen**

La aplicación del método de Kaizen involucra 10 principios considerados básicos que derivan de diferentes tipos de aplicaciones en diferentes empresas de Japón. Gracias a la aplicación de la metodología Kaizen fue posible realizar el desarrollo y la capacitación de la competencia de los trabajadores los cuáles deben generar un desarrollo de la cultura Kaizen, con la finalidad de interiorizar los principios y luego poder aplicarlos de manera natural en una empresa determinada.

## **Variable dependiente**

### **Productividad**

Definición conceptual: Según Subodh et al, (2019) indica que el concepto de productividad se utiliza para la determinar la eficiencia y la eficacia en procesos, efectuándose al sector empresarial. Además, para el incremento de la productividad en un proyecto estructural de fábrica, sería ventajosa la disposición del tiempo de trabajo operativo, el lugar de almacenamiento, el equipo de manejo de los productos, entre otros servicios. Para la variante dependiente conforma a un artículo de investigación la producción se define en una relación que existe en una cantidad de volúmenes de recursos utilizados y productividad. En otras palabras, es la razón las salidas y las entradas según Fontalvo et. (2017)

Redefinición operacional: indicador que deja medir la eficiencia como los recursos de los empleados en un tiempo determinado y la eficacia que es la producción realizada.

## **Dimensiones**

### **Eficiencia**

(...) es medir un elemento principal en una empresa las cuales analizan los niveles de resultados obtenidos y la utilización para obtenerlos según, Fontalvo et. (2018). Es el resultado máximo de productividad posible que se puede alcanzar a partir una cantidad de determinados recursos indica (George Ramón et, 2017).

### **Eficacia**

(...) la medición es por el cumplir de su objetivo de la organización, que para lograr estas tienen que alinearse con una vista ordenada, definida en un fundamento de importancia y las prioridades, en los cumplimientos para la medición ante la expectativa del cliente a través del producto y los servicios. Calvo, et. (2018)

## **3.3. Población, Muestra y Muestreo**

### **3.3.1 Población**

Para (Arias Jesús et, 2016) indica que son los conjuntos de casos, accesibles, definido y limitados formando el referente para elegir la muestra. Pero Hernández (2017, pág. 173), manifiesta que la muestra es la población de interés de un subgrupo sobre el cual recolectan datos, la cual definen y determinan en antemano la precisión. La investigación de nuestra población fue la zona productiva de confección en una Mype del rubro textil. Fue evaluada la producción diaria de prendas de vestir de dama y caballero, correspondiente a 3 meses antes (mayo, junio, julio) y 3 meses después (setiembre, octubre, noviembre) luego que el Lean Manufacturing se implemente.

### **3.3.2 Muestra:**

Según Rodríguez, et. (2019) indica que es la necesidad que determina el número de unidades del muestreo con selección para la medición de las características de calidad. La muestra estuvo conformada por la producción diaria de prendas de vestir de dama y caballero, correspondiente a 3 meses antes (mayo, junio, julio) y 3 meses después (setiembre, octubre, noviembre) luego que el Lean Manufacturing se implemente.

### **3.3.3 Muestreo:**

El muestreo es considerado no probabilístico, conformado en referencia a la muestra, que es el total de cantidad de productividad que se efectúa dentro de una Mype del rubro textil de este periodo 2022. En las técnicas de muestreo de tipo no probabilísticas, la selección de la muestra de estudio dependió de características y criterios que él investigador considere en su momento (Otzen y Manterola, 2017).

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas**

Las técnicas comprenden, actividades y procedimientos que permite a los investigadores encontrar información necesaria para la respuesta a las preguntas de investigación según **Hernández, Sandra et (2020)**. Para la recaudación de datos de la variable Lean Manufacturing, se consideró como técnica de observaciones de actividad, el documento de análisis ya que de esta información recaudada se analizará los problemas que se han registrado dentro de una Mype del rubro textil en este año 2022.

De igual manera para la variable de productividad, se considera como técnica de observaciones de actividad, el documento de análisis ya que de esta información recaudada se analizará los problemas que se han registrado dentro de una Mype del rubro textil en este año 2022.

## **Instrumentos**

El instrumento de investigación o recolección de datos se usan de manera distinta según el tipo de investigación, a la técnica o al objetivo seleccionado. **Cisneros, Alicia et. (2021)**.

Para la recolección de datos de la variable Lean Manufacturing, se ha considerado como instrumento al registro de datos diarias y la ficha de registro de con la que cuenta de una Mype del rubro textil.

Para la variable de productividad, se consideró, los documentos de análisis de productividad, los check list y fichas de registro del total del antes y después de la productividad. Ya que estas se obtienen acerca de los reportes que se dan semanalmente por el área de producción. (ver anexo 3)

## **Validez**

**Carrillo, et. (2020)** En el análisis de validez parte siempre de las inferencias o hipótesis en un aproximado de interpretación o en la utilización que se pretenden dar al resultado de la prueba. **Arias, José et. (2020)** la con fiabilidad no requiere de estadística, sin embargo, debe de tener criterios de validez o base de fundamentos teóricos por expertos. (p. 17). La validez de la presente investigación, se realizó a través de:

### **Validez de contenido**

El análisis que se realizó sobre la validez del contenido de los instrumentos, se puede apreciar en la tabla 2, en la que son mostrados respectivamente. Además, se hizo uso del programa SPSS para analizar el diagrama mediante la prueba binomial, realizada mediante el software.

**Tabla 2.** Validez de contenido por juicio de expertos del instrumento variable independiente.

Grado Académico	Nombre y Apellido del experto	Dictamen
Ingeniero Industrial	Mario Roberto Seminario Atarama	Aplicable
Ingeniero Industrial	José Santiago Bardales	Aplicable
Magister	Alexander David Malca Hernández	Aplicable

Fuente. Elaboración propia

### **Validez de constructos**

Hace referencia al grado en el que se realiza una medición relacionada de manera consistente con otro tipo de mediciones, respecto a las hipótesis derivadas teóricamente, y que está relacionada a los conceptos (o a los constructos) que se encuentran en constante medición.

### **Validez de criterio**

Viene a ser una medida respecto al grado en el que una prueba se encuentra relacionada con un determinado criterio o estándar. Esto establece la validez de un determinado instrumento de medición, y luego poder compararla teniendo en consideración un criterio externo. Este criterio considera un estándar para realizar el proceso de juicio de validez de un instrumento, determinando que mientras más se relacionan cada uno de los resultados del instrumento, a su criterio, la validez vendrá a ser mayor. El estándar aplicado para el nivel de servicio es el OTIF, el cual debe de estar en 95%.

### **Confiabilidad**

Medina, et. (2020). La fiabilidad o confiabilidad se refieren a la consistencia o precisión de la información o puntuaciones conseguidas usando un instrumento repetidas veces. Se recolecto de manera directa los datos por parte del jefe del área productiva de la industria, asignada, manifestando al momento de procesar los datos con total transparencia.

**Tabla 3.** Validez de contenido por juicio de expertos del instrumento variable dependiente.

<b>Grado Académico</b>	<b>Nombre y Apellido del experto</b>	<b>Dictamen</b>
Ingeniero Industrial	Mario Roberto Seminario Atarama	Aplicable
Ingeniero Industrial	José Santiago Bardales	Aplicable
Magister	Alexander David Malca Hernández	Aplicable

Fuente. Elaboración propia

### **3.5. Procedimiento**

En el presente trabajo de investigación se realizó la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en una Mype del rubro textil en el año 2022, para ello se realizó la solicitud correspondiente al gerente de la empresa, pidiendo los permisos correspondientes mediante un documento, solicitando acceso a la información necesaria, y poder tener un acercamiento a la realidad problemática de la empresa, con el fin de medir los indicadores de producción de las industrias en estudios.

Luego de ello se llevó a cabo el proceso de recolección de datos mediante cuestionarios aplicados a los trabajadores, haciendo uso de la técnica de la entrevista, además se realizó un proceso de análisis documental para determinar mediante documentos históricos de la empresa, su evolución en cuanto a productividad, tabulando en el programa Microsoft Excel los productos logrados y programados, las horas utilizadas y programadas. Mediante esta información se logró determinar la eficiencia y eficacia de la empresa y se identificó la situación inicial de la productividad. antes de la aplicación de Lean Manufacturing.

Una vez teniendo esta información se aplicó la metodología Lean Manufacturing mediante la aplicación de KAIZEN, en el área establecida, y posteriormente la aplicación de las 5S, siguiendo cada una de las S, registro mediante fotografías, las actividades ejecutadas y el panorama real de las áreas tratadas.

Una vez implementadas las mejoras identificadas del lean manufacturing, se emplearon nuevamente los instrumentos de recolección de datos utilizados con los mismos pasos anteriores para establecer el nuevo estado de las variables de la investigación y realizar los análisis comparativos correspondientes. Una vez aplicada las herramientas de Lean Manufacturing se consideraron la comprobación de las hipótesis tanto la general como las alternativas mediante la prueba de Shapiro–Wilk para contrastar la normalidad de un conjunto de datos.

Luego de ello determinando que algunos datos arrojan que no tienden a la normalidad, entonces se selecciona la teoría de Wilcoxon para ellos y la T-Student para realizar la comprobación de las hipótesis, logrando así determinar un antes y un después de la aplicación de este trabajo de investigación, determinando que la hipótesis general es correcta y el nivel de productividad de la empresa, incrementó posteriormente de la aplicación de este trabajo de investigación.

### **3.6. Método análisis de datos**

La presente investigaciones de la recolección de datos se realizó a través de un Microsoft Excel en una hoja de cálculo para la información de estadísticas descriptivos la finalidad es de tenerlos organizados y poder presentar la información y datos en sus análisis correspondientes como en el pre-test y post- test.

El análisis inferencial calcula los parámetros y de la misma manera se lleva a cabo la prueba de cada una de las hipótesis planteadas. Se puso en práctica la prueba de la normalidad de Shapíro-Wilk (aquella que se considera para datos menores de 50) Este tipo de análisis hizo el trabajo de verificar y validar las hipótesis con los datos que se recopilaron en un periodo de tiempo de 30 días. Ya que se calculó la productividad de la materia prima, dentro del área de esta área de producción de la de una Mype del rubro textil.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la investigación que se efectuara se consideraran la información datos obtenidas de cada autor considerando sus autorías, estas informaciones fueron expuestas ya que son de suma importancia del autor, excepto parte dentro de la información ya sea de la empresa, trabajadores o el mismo dueño crea conveniente ventilarlo y así como otras fuentes bibliográficas obedeciendo el derecho de los autores de artículos, libros, tesis, etc.

Ya que este estudio va dirigido al mejoramiento del aumento de la productividad en la empresa TANDEM S.A.C empresa textil minimizando los defectos y residuos que afectan la producción de confección textil, para la realización de esta investigación, se respetó las normas establecidas por la UCV para la preparación de este trabajo.

Para actuar con justicia y equidad se respetó la libertad de cada individuo para que tomaran sus propias decisiones de ser participe o no de esta investigación al igual que se hizo con la información tomada de diferentes fuentes de dichos autores, con el mismo respeto sin la mínima intención de causar daños al entorno, de los cuales nos brindaron toda la ayuda posible, ya que esta información recaudada no se usara para fines particulares ni deshonrosos.

Finalmente, de acuerdo a la beneficencia el presente trabajo permitirá proporcionar una solución a la realidad problemática de la empresa la cual se encuentra en el anexo7.

## **IV. RESULTADOS**

Se determinó en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficiencia de una Mype del rubro textil. Para ello primero se consideró el análisis del costo de los recursos, materiales, humanos e insumos requeridos para la realización de los procesos. Por lo cual se realizó la solicitud a la empresa para la recolección de información relacionada a la producción del año anterior y de las operaciones realizadas en el área de producción.

Tomando en consideración la información recabada, además de haber realizado una revisión documental de la empresa del rubro textil sobre los servicios realizados y los servicios que fueron programados, de la misma forma se revisó la información sobre las horas trabajadas y las horas programadas, vaciados en la ficha de cálculo de eficiencia y eficacia, se pudo tabular la información para determinar la productividad total del año 2021 entre el periodo de enero a diciembre (Tabla 4). Luego de tener conocimiento de la productividad actual de la empresa, se procedió a realizar la aplicación de KAIZEN.

### **Aplicación del Método KAIZEN**

El método Kaizen hace referencia al establecimiento de implantar una mejora continua en la institución, y se basa en el trabajo en equipo para poder familiarizar el procedimiento con los trabajadores, volviéndose un hábito necesario para cumplir los objetivos considerando el uso de la filosofía Lean Manufacturing. Para poder implementarlo en esta investigación se relacionará con el ciclo Deming o también llamado PHVA, por ello se tomarán en cuenta las dimensiones siguientes:

#### **1. Planear**

Para ello se plantearon las actividades totales que se van a ejecutar, en primer lugar, se llevó a cabo un análisis de la realidad inicial del proceso productivo mediante el diagrama de Ishikawa (Figura 1), para identificar los problemas principales que afectan a la productividad de esta empresa, para lo cual se seleccionaron las herramientas Lean Manufacturing más adecuadas a la problemática.

Paso 1: Definir la problemática

Paso 2: Llevar a cabo un estudio de la situación actual.

Paso 3: Realizar un análisis de las potenciales causas.

Paso 4: Seleccionar las herramientas necesarias para desarrollar el Lean Manufacturing.

Para tomar la selección de las herramientas Lean Manufacturing se llevó a cabo mediante un acuerdo tomando en consideración el acuerdo de las causas determinadas en el diagrama de Ishikawa, estas darán solución a la problemática publicada, para esto se llevó a cabo una “matriz de decisiones” en la que los investigadores desarrollarán la asignación y seleccionar las herramientas para su posterior aplicación de una MYPE del rubro textil – 2022 para determinar el impacto en la productividad de la misma.

**Tabla 4.** Herramientas Lean Manufacturing

<b>Causas</b>	<b>KAIZEN</b>	<b>5S</b>
<b>Sobreproducción</b>	X	
<b>Falta de capacitación del personal</b>	X	X
<b>Retrasos y paros en la producción, transporte y envío</b>		
<b>Ambiente de trabajo sucio</b>	X	X
<b>Desplazamiento y movimientos innecesarios</b>		X
<b>Actividades que no agregan valor</b>		X
<b>Rechazos, fallos y defectos en la producción</b>	X	
<b>Falta de capacitación en el talento humano</b>	X	
<b>Falta de repuestos de maquinaria</b>	X	X
<b>Compras desorganizadas</b>		X
<b>Total</b>		

Fuente: elaboración propia

Según el análisis llevado a cabo, las herramientas consideradas fueron las 5s y el Método Kaizen.

## 2. Hacer

En esta dimensión se llevaron a cabo las actividades planteadas, implementando la metodología 5s, con base a las cinco: clasificar; ordenar; limpiar; estandarizar y disciplinar.

Luego de ello se llevó a cabo la aplicación de la metodología 5S de Lean Manufacturing.

### Paso 5: Aplicación de la metodología 5s

Respecto al segundo objetivo, se determinó en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficacia de una Mype del rubro textil, para ello se realizó la aplicación de la metodología 5S.

### **Aplicación - Metodología 5s**

Mediante esta herramienta se pretende disminuir los desperdicios y al mismo tiempo mejorar la productividad de una MYPE del rubro textil - 2022, por lo que se necesita la participación de todos los colaboradores de la empresa, para que su aplicación tiene la capacidad de generar cambios significativos y positivos en una MYPE del rubro textil - 2022. No obstante, antes de llevar a cabo la aplicación de la herramienta se necesita desarrollar las siguientes actividades preliminares.

### **Sensibilización de gerencia**

Para lograr el objetivo señalado es necesario tomar en consideración la participación y el soporte de la gerencia debido a que viene a ser la base de la toda empresa, es por eso necesario que se desarrolle una reunión con el gerente general, mostrando el beneficio financiero y productivo luego de implementar la herramienta 5s.

## Capacitación

La capacitación es un elemento importante para poder implementar las 5S debido a que mediante la información y el conocimiento se necesitan orientar a los trabajadores, para que tomen conciencia sobre ello. Además, mediante el apoyo del gerente de esta empresa se llevó a cabo una capacitación dirigida a los trabajadores del área de producción, en el que se dará conocimiento de la importancia de la aplicación de las 5s y los pasos que se deben seguir para su aplicación.

El diagnóstico inicial de las 5s se da con el apoyo del jefe de producción a través de un Check list, en el que se evaluó cada S a través de 5 ítems, considerando una ponderación en cada ítem, se consideró la escala del 1 al 5 dónde 1: muy mal (1), Mal (2), Promedio (3), Bueno (4), Muy bueno (5).

**Tabla 5.** Resumen Check List

5S	1	2	3	4	5	% Promedio
Clasificar	0	0	0	3	1	45%
Ordenar	0	0	0	3	2	35%
Limpieza	0	0	0	2	1	45%
Estandarización	0	0	0	2	2	40%
Disciplina	0	0	0	2	2	40%
Promedio Total						41%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la información de la Tabla 6, el porcentaje de cumplimiento según las 5s de una MYPE del rubro textil – 2022 es de un 41.00 %, este presenta un cumplimiento menor al 50% lo que se toma en cuenta como no adecuado, en otras palabras, la empresa del rubro textil – 2022 se encuentra en un estado crítico, justificado de esta manera la aplicación de la herramienta 5s.

Pasos para llevar a cabo la aplicación de la metodología 5s:

**Primera S: Seiri (Clasificar)**

Para llevar a cabo la aplicación de la primera S, se desarrolló un proceso en el que se llevó a cabo una supervisión general del área de producción de la empresa del rubro textil – 2022, con el objetivo de identificar los aspectos necesarios de mejora. Después de seleccionar los puntos a evaluar, clasificaría, se separará y se eliminarán los elementos no necesarios para evitar que se aglomeren los materiales y se pierda tiempo localizando las cosas. Como parte del procedimiento se hizo uso del documento denominado “tarjeta roja” en la que se detalla la cantidad, categoría y el valor de todos los elementos, lo que facilitaría la decisión de mantenerlas o eliminarlas. El modelo de la “tarjeta roja” es el siguiente:

TARJETA ROJA			
Nombre del artículo			
Categoría	1. Maquinaria		6. Producto final
	2. Accesorios		7. Material de oficina
	3. Equipo de medición		8. Limpieza
	4. Materia primera		
	5. Inventario		
Fecha:	Ubicación:	Valor	Cantidad
Motivo	1. No es necesario		5. Contaminante
	2. Presenta defectos		6. Otras
	3. Material desperdiciado		
	4. Uso desconocido		
Elaborado:		Área	
Método	1. Arrojar		5. Otros
	2. Vender		
	3. Almacenamiento		
	4. Devolución		
Fecha:			

Después de catalogar los materiales que no son necesarios en el área de producción, haciendo uso de la tarjeta roja, se elaboró una lista a detalle de cada una de las características de estos materiales para posteriormente desecharlos y mejorar y optimizar el área de trabajo. Los materiales desechados se encuentran detallados en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Materiales desechados según tarjeta roja

<b>Área de producción de una empresa del rubro textil</b>			
<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Motivo</b>	<b>Método</b>
Tela Poliéster	45 mts	Retazos excedentes	Arrojarlos
Lanas e hilos	60	Defectos de fábrica	Devolución
Cintas métricas	8	Desgaste	Arrojarlos
Tela de seda	25 mts	Retazos excedentes	Arrojarlos
Tela de Lino	39 mts	Retazos excedentes	Arrojarlos
Lana	40 mts	Excedentes	Arrojarlos
Fibra	23 kg	Sobrante	Vender
Cajas de carton	40	Daños por humedad	Arrojarlos
Aceite	30 litros	Excedente	Almacenamiento

Fuente: elaboración propia

### Segunda S: Seiton (Ordenar)

En este apartado se establecen las diferentes maneras que existen para ubicar elementos, de esta manera se facilita la búsqueda y el retorno, para esto se ordenaron los objetos seleccionados, se organizaron los elementos importantes en un punto determinado del área de trabajo, para optimizar el proceso, evitando obstáculos innecesarios, de esta manera se siguieron dos pasos, ordenar y señalar.

### Tercera S: Seiso (Limpieza)

Luego de ordenar el ambiente de trabajo, se desarrolló la limpieza basada en extraer residuos de polvo de pisos y la suciedad que pueda disminuir el rendimiento y la operatividad de la maquinaria, disminuyendo la productividad del proceso productivo. En este apartado se desarrolló una limpieza general en el área de producción con apoyo de los colaboradores. Se retiró el polvo, suciedad, retazos de telas, de pisos, maquinaria y equipos, y finalmente se realizó un chequeo y una inspección de la máquina, buscando fugas o averías. Según Hernández y Vizán (2013), este apartado busca promover la cultura de limpieza diaria entre los trabajadores, además realizar la limpieza, inspecciones, eliminar espacios de suciedad y conservar objetos en buenas condiciones, e identificar los que no lo están; para su reparación o deshecho. El programa de limpieza se puede apreciar en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Actividades de limpieza

<b>MYPE del rubro textil – 2022</b>		
<b>Limpieza</b>	<b>Personal</b>	<b>Elementos</b>
Maquinaria	3 Colaboradores	Materiales de limpieza
Almacén	1 Colaboradores	Materiales de limpieza
Pasillos	2 Colaboradores	Materiales de limpieza
Tableros	1 Colaboradores	Materiales de limpieza
Piso	2 Colaboradores	Materiales de limpieza

Fuente: elaboración propia

### Cuarta S: Seiketsu (Estandarizar)

Se buscó conservar lo logrado en las tres primeras S, clasificando, ordenando, limpiando, el espacio de trabajo, elaborando normas para implementar las 5s, también se creó un mural 5s describiendo los pasos a tener en cuenta, si se presentan problemas en el área de producción. Las normas fueron las siguientes:

- Conocer de manera obligatoria los pasos a seguir para el plan de mejora 5s.
- Mantener el área de trabajo, en óptimas condiciones.

- Las maquinarias deben permanecer limpias
- Las áreas de trabajo deben permanecer limpias
- Realizar una verificación que cada uno de los trabajadores tenga cumplimiento con una responsabilidad establecida y además entregue un ambiente de trabajo en orden, limpio y en general en buenas condiciones.
- Desarrollar constantes capacitaciones para realizar un proceso de retroalimentación del conocimiento de los colaboradores laborales de la empresa.
- Mantener un control del cumplimiento de la totalidad de tareas ejecutadas semanalmente por el en el área de producción.

Además, se realizó un cronograma de actividades (Tabla 8) de las 5S para verificar su cumplimiento en contraste con las actividades programadas.

**Tabla 8.** Cronograma de actividades 5S realizadas en el área de producción

Actividades	Semana1	Semana2	Semana3	Semana4
Clasificar	X			
Ordenar		X	X	
Limpiar	X	X	X	X
Mantenimiento de maquinaria		X		X
Inspección	X			X
Capacitación			X	X

Fuente: elaboración propia

#### Quinta S: Shitsuke(Disciplina)

En este apartado se busca un mantenimiento de las actividades realizadas en las fases anteriores, además se relaciona con la predisposición mostradas por los trabajadores, para mantener un cumplimiento de la metodología, por eso se llevó a cabo un proceso de capacitación a los empleados, buscando crear conciencia, buscando una continuidad de la realidad mejorada y de los buenos resultados.



**Foto 1** área de trabajo (Antes)



**Foto 2** área de trabajo (Antes)



**Foto 3** área de trabajo (Después)



**Foto 4** área de trabajo (Después)

Se llevó a cabo una evaluación de las 5S luego de aplicarse esta metodología, en la Tabla 9 se muestran los resultados nuevos luego de la aplicación la metodología 5s en una empresa MYPE de una empresa del rubro Textil 2022.

**Tabla 9.** Evaluación de las 5S luego de la aplicación de la metodología 5S.

5S	1	2	3	4	5	Puntaje Calificado	Puntaje de evaluación	% Cumplimiento
<b>Clasificar</b>	0	0	0	3	2	18	20	90%
<b>Ordenar</b>	0	0	0	2	3	19	20	95%
<b>Limpieza</b>	0	0	0	3	3	17	20	85%
<b>Estandarización</b>	0	0	0	2	3	19	20	95%
<b>Disciplina</b>	0	0	0	2	3	18	20	90%
<b>Total %</b>								91%

En la Tabla 9 se aprecian los nuevos resultados logrados luego de la aplicación de la herramienta, se ha logrado un 91% de cumplimiento, considerando un incremento a la situación anterior como se refleja en la Tabla 10. Del antes y el después de su aplicación.

**Tabla 10.** Antes y después de la aplicación del 5S

<b>5S</b>	<b>% Cumplimiento</b>	<b>% Cumplimiento</b>
<b>Clasificar</b>	45%	90%
<b>Ordenar</b>	35%	95%
<b>Limpieza</b>	45%	85%
<b>Estandarización</b>	40%	95%
<b>Disciplina</b>	40%	90%
<b>Total</b>	41%	91%

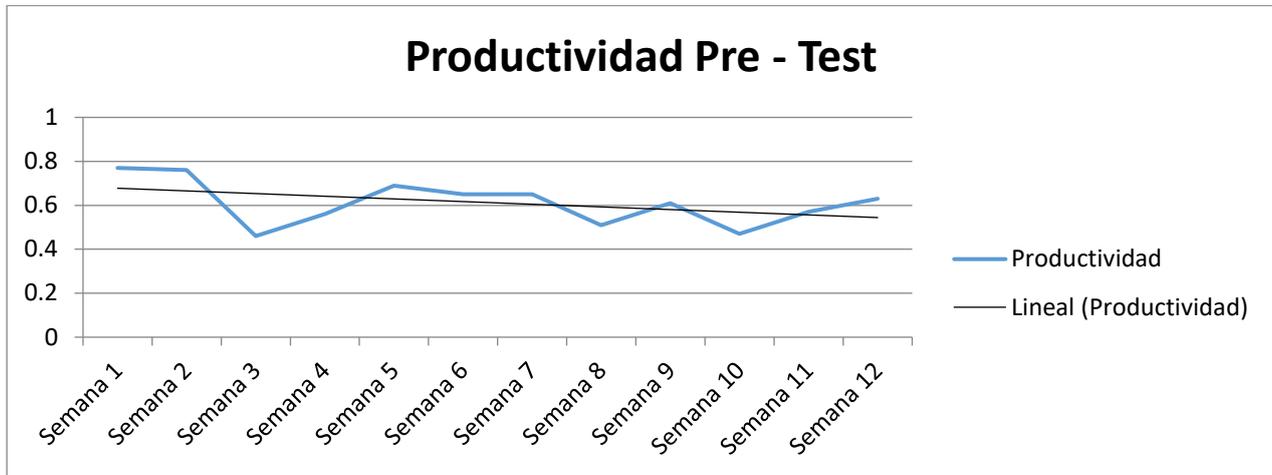
Además, se consideró la productividad según producción hombre pre - test, mostrada en la Tabla 4, antes de aplicada la herramienta Lean Manufacturing.

**Tabla 11.** Productividad Pre – test, antes de aplicada la herramienta Lean Manufacturing en la empresa del rubro textil 2021.

<b>Semana</b>	<b>Pedidos atendidos</b>	<b>Pedidos programados</b>	<b>Horas trabajadas</b>	<b>Horas programadas</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad</b>
1	28	32	6	10	0.6	0.88	0.53
2	22	24	8	10	0.8	0.92	0.73
3	20	30	8.2	10	0.82	0.67	0.55
4	21	28	7	10	0.7	0.75	0.53
5	29	35	9	10	0.9	0.83	0.75
6	28	34	8.5	10	0.85	0.82	0.7
7	31	36	8	10	0.8	0.86	0.69
8	19	25	8	10	0.8	0.76	0.61
9	33	40	7	10	0.7	0.83	0.58
10	25	33	7.5	10	0.75	0.76	0.57
11	37	43	8	10	0.8	0.86	0.69
12	42	50	7.5	10	0.75	0.84	0.63
Promedio	27.92	34.17	7.73	10	0.77	0.82	0.63

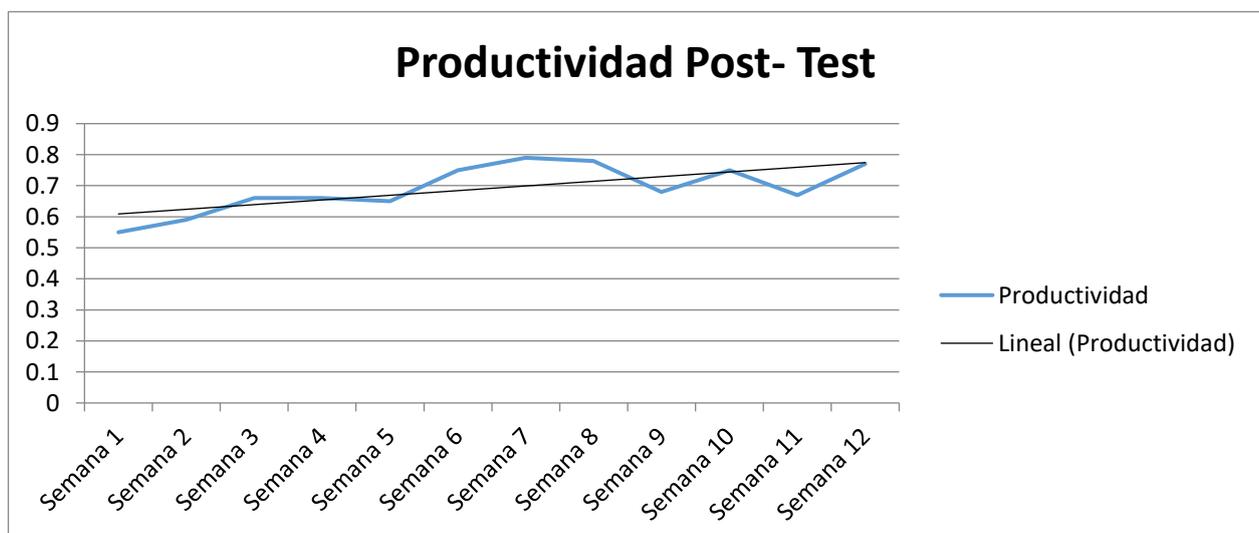
Fuente: elaboración propia de datos recabados en la empresa del rubro textil.

**Figura 4.** Productividad Pre - Test – empresa rubro textil 2021



El nivel de la productividad que arrojó el proceso productivo de una Mype del rubro textil del año pasado 2021, arrojó un promedio de 27.92 servicios que fueron atendidos respectivamente sin embargo no cumpliendo con el objetivo de servicios programados que fue de 34.17 servicios en promedio, arrojando un promedio de 7.73 de horas que fueron trabajadas en comparación con las 10 horas que fueron programadas, teniendo como resultado promedio de 0.75 % con respecto a la eficiencia y un 0.84% con respecto al nivel de eficacia, dando una productividad promedio al año pasado 2021 de 0.63%. Además, se llevó a cabo una recopilación de información las semanas posteriores a la aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing, determinando la siguiente información mostrada en la Tabla 12., en la que se detalla la productividad Post – test.

**Figura 5.** Productividad post – test, luego de la aplicación de Lean Manufacturing



**Tabla 12.** Productividad Post- test, luego de la aplicación del Lean Manufacturing de una empresa del rubro textil 2022.

Semana	Pedidos realizados	Pedidos programados	Horas trabajadas	Horas programadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	28	29	8	10	0.8	0.97	0.77
2	26	27	9	10	0.9	0.96	0.87
3	25	27	9	10	0.9	0.93	0.83
4	23	24	9	10	0.9	0.96	0.86
5	29	30	8	10	0.8	0.97	0.77
6	28	29	9.5	10	0.95	0.97	0.92
7	30	31	9	10	0.9	0.97	0.87
8	19	20	9	10	0.9	0.95	0.86
9	27	28	8.5	10	0.85	0.96	0.82
10	30	31	9	10	0.9	0.97	0.87
11	32	33	8	10	0.8	0.97	0.78
12	46	48	9	10	0.9	0.96	0.86
<b>Promedio</b>	<b>28.58</b>	<b>29.75</b>	<b>8.75</b>	<b>10</b>	<b>0.88</b>	<b>0.96</b>	<b>0.84</b>

Fuente: elaboración propia

El nivel determinado respecto a la productividad de los procesos productivos en una Mype del rubro textil en el presente año 2022, arrojó un promedio total de 28.58 servicios atendidos y al mismo tiempo un 29.75 servicios de promedio total con anticipación programados; además de un promedio total 8.75 de horas que se encuentran trabajadas, mientras que según contrato 10 horas fueron las programadas, lo que dio como resultado el promedio total de 0.88 % de la eficiencia y un 0.96% de la eficacia, teniendo como resultado una productividad promedio al año 2022 de 0.84%.Partiendo de esta información con los datos de antes (pre test) y del después (post test), se llevó a cabo un análisis estadístico inferencial, mediante el uso de la herramienta SPSS, con la finalidad de comprobar si los datos pueden considerarse paramétricos o no paramétricos, con el objetivo de realizar la contratación de la hipótesis general; y las hipótesis específicas, de esta manera se evidencia que la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, KAIZEN y 5S aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

## **Análisis prueba de normalidad**

Para determinar la distribución de normalidad se realizó la prueba de Shapiro- Wilk, ya que la muestra contiene datos menores a 50. Las hipótesis planteadas para la prueba de normalidad fueron las siguientes:

### **Hipótesis general**

**Hg:** La aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

**Ho:** La aplicación del Lean Manufacturing no aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

Si el pvalor es  $\leq 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento determinado no paramétrico.

Si el pvalor es  $> 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento paramétrico.

### **Hipótesis específicas**

Para dar respuesta al primer objetivo específico, determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficiencia de una Mype del rubro textil.

**H1:** La aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022.

**Ho:** La aplicación del Lean Manufacturing no aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022.

Si el pvalor es  $\leq 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento determinado no paramétrico.

Si el pvalor es  $> 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento paramétrico.

Para dar respuesta al segundo objetivo específico, determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficacia de una Mype del rubro textil 2022.

**H2:** La aplicación del Lean Manufacturing, aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022.

**Ho:** La aplicación del Lean Manufacturing, no aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022.

Si el pvalor es  $\leq 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento determinado no paramétrico.

Si el pvalor es  $> 0.05$ , entonces se tiene un comportamiento paramétrico.

La prueba de Shapiro-Wilk en el programa SPSS, da como resultado lo descrito en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Prueba de Shapiro-Wilk para los datos eficiencia, eficacia y productividad antes y después

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	ql	Sig.	Estadístico	ql	Sig.
Eficiencia 1	.219	12	.116	.943	12	.545
Eficiencia 2	.358	12	.000	.783	12	.006
Eficacia 1	.196	12	.200 <sup>*</sup>	.947	12	.595
Eficacia 2	.278	12	.011	.725	12	.001
Productividad 1	.192	12	.200 <sup>*</sup>	.915	12	.246
Productividad 2	.248	12	.039	.895	12	.138

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

### Prueba de Hipótesis Específica 1 para contrastar la investigación

Los resultados arrojados sobre la normalidad mostrados en la Tabla 13, el nivel de significancia para la Eficiencia 1 es igual a 0,545 el cual es mayor a 0,05, por lo que se tiene un comportamiento paramétrico, y el nivel de significancia para la Eficiencia 2 es igual a .006, el cual es menor a 0,05 por lo que se tiene un comportamiento determinado como no paramétrico, por lo que se utilizará la prueba de Wilcoxon para comparar medias de los datos de la eficiencia 1 y la eficiencia 2.

**H1:** La aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022.

**Ho:** La aplicación del Lean Manufacturing no aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022.

**Tabla 14.** Prueba de Wilcoxon Eficiencia 1 y Eficiencia 2

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	EF2 - EF1
Z	-2,611 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.009

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la prueba de Wilcoxon, se puede determinar el resultado de una significancia del 0,009, este resultado es inferior a 0,05 es por ello que la hipótesis nula debe rechazarse, comprobando que la aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022.

### Prueba de Hipótesis Específica 2 para contrastar la investigación

Según los resultados de normalidad mostrados en la Tabla 13, el nivel de significancia para la Eficacia 1 es igual a 0,595 el cual es mayor a 0,05, por lo que se tiene un comportamiento paramétrico, y el nivel de significancia para la Eficacia 2 es igual a 0,001, el cual es menor a 0,05 por lo que se tiene un comportamiento no paramétrico, por lo que se utilizará la prueba de Wilcoxon para comparar medias de los datos de la eficacia 1 y la eficacia 2.

**H2:** La aplicación del Lean Manufacturing, aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022.

**Ho:** La aplicación del Lean Manufacturing, no aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022.

**Tabla 15.** Prueba de Wilcoxon Eficacia 1 y Eficacia 2

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	EC2 - EC1
Z	-3,062 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.002

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la prueba de Wilcoxon, se puede observar que se obtuvo una significancia de 0,002 el cual resulta ser menor a 0,05 por lo tanto la hipótesis nula se rechaza, corroborando que La aplicación del Lean Manufacturing, aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022.

### Prueba de Hipótesis General para contrastar la investigación

Según los resultados de normalidad mostrados en la Tabla 13, el nivel de significancia para la Productividad 1 es igual a 0,246 el cual es mayor a 0,05, por lo que se tiene un comportamiento paramétrico, y el nivel de significancia para la Productividad 2 es igual a 0,138, el cual es mayor a 0,05 por lo que se tiene un comportamiento paramétrico, por lo que se utilizará la prueba de T-Student para comparar medias de los datos de la productividad 1 y la productividad 2.

**Hg:** La aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

**Ho:** La aplicación del Lean Manufacturing no aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

**Tabla 16.** Prueba de T-Student Productividad 1 y Productividad 2

#### Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PR1 - PR2	- 21.00000	8.92392	2.57611	- 26.66999	- 15.33001	-8.152	11	.000

En la Tabla 16, se puede determinar un nivel de significancia de 0,000 el cual arroja un resultado menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula, y verificando que la aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

## V. DISCUSIÓN

Este trabajo se desarrolló en área de producción de una empresa del rubro textil, con el objetivo de determinar en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad de una Mype del rubro textil utilizando la herramienta KAIZEN y 5S. Para ello se determinó en primer lugar que el área de la producción de la empresa del rubro textil no contaba con un plan de mejora, ni un manual de operaciones determinado, se puede observar que la disminución de productividad es producto de que la compañía no tiene con un proceso correcto de producción, lo que aumenta el uso de los recursos, de las telas para cada producto, además de que el tiempo de ejecución de un producto determinado se realiza en un tiempo mayor al planificado, dentro de esto ocurren así fallas en la producción, traducidas en quejas por parte de los clientes, devoluciones y gastos innecesarios en pago de mano de obra, y recursos materiales. Con respecto a la logística, no existen disponibles repuestos para ejecutar correctamente el proceso de mantenimiento, como consecuencia de la mala gestión de compras del departamento logístico, se ha llevado a cabo una demora en este proceso de mantenimiento. Respecto a la limpieza del área de trabajo se ha identificado una gran cantidad de desperdicios y residuos del proceso de producción que permanecen sin ser recogidos por bastantes días. Finalmente se ha determinado que existen fallas en las maquinarias producidas por la mala manipulación del operario, quién no cuenta con capacitación pertinente para desarrollar su actividad.

Con respecto al objetivo general se realizó la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, KAIZEN Y 5S logrando una mejora en la productividad de la empresa de rubro Textil, se evidenció la mejora del antes y el después pasando de un promedio de 0.61 a 0.82 demostrando un incremento 1.3%. Estos resultados coinciden con los de Vargas; et al (2021) quién para incrementar la productividad en una empresa manufacturera buscó eliminar los desperdicios, mediante la aplicación de las metodologías del Lean Manufacturing haciendo uso de las 5S y de Kaizen, el autor determinó un incremento en la productividad del área de producción, demostrando esto se produjo debido al uso de la metodología Lean Manufacturing, además determinó que mediante la aplicación de Kaizen, se disminuyeron los tiempos de producción, en un aproximado de 2 horas con 23 minutos. Concluyendo que mediante un diagnóstico de 5S previo a la puesta en práctica de la metodología Lean

Manufacturing, logrando un promedio de valor inicial de 2.8. Al finalizar la aplicación de la metodología 5S, el resultado fue de 4.03 como valor promedio al reducir los tiempos muertos, adicionalmente mejoró la limpieza y organización del área de producción de adhesivos acuosos

Respecto al primer resultado se planteó la evaluación de la productividad del área de producción de la empresa, el nivel de productividad del proceso productivo de una del rubro textil, en el año 2021, arrojó un promedio de 27.92 de servicios que se lograron atender frente a 33.33 en promedio de servicios que fueron programados previamente, con un número promedio de horas trabajadas de 8.96 en contraste con las 10 programadas y estipuladas según el contrato de la empresa, obteniendo como resultado un promedio total de 0.75 % de eficiencia y además un 0.82 % de eficacia, dando como resultado una productividad promedio anual de 0.61 %. Los resultados coinciden con Sarria; et al (2017) quien mediante el diseño de su Modelo metodológico de implementación de Lean Manufacturing, para compañías industriales, identificó una productividad decreciente de 0.83 a 0.75 en menos de un año lo que creó la preocupación de realizar la investigación.

Lo mismo se presenta en el caso de la investigación de Favela, et al (2019) desarrolló un trabajo en el que aplicó las 5s, el mapeo de flujo de valor (VSM), Kaizen y el Kanban, con un peso de 7,9.9.12,13,14 y 15% respectivo, habiendo identificado un decrecimiento en la productividad relacionados con los factores internos, la eficiencia y la efectividad. Identificando estos instrumentos de lean manufacturing más utilizados para influir en la productividad de la compañía.

Con respecto al segundo objetivo se determinó en qué medida la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la eficacia de una Mype del rubro textil. Considerando previamente una productividad inicial en decrecimiento, fue de un promedio de 27.92 servicios atendidos frente a 33.33 servicios en promedio programados, con un promedio de 8.96 de horas trabajadas frente a las 10 programadas. Para aplicar las 5S se considera el porcentaje de cumplimiento según las 5s de una MYPE del rubro textil – 2022 es de un 41.00 %, este presenta un cumplimiento menor al 50% lo que se toma en cuenta como no adecuado, en otras palabras, la empresa del rubro textil – 2022 se encuentra en un estado crítico, justificado de esta manera la aplicación de la herramienta 5s. Y respecto a Kaizen se aplicaron los pasos definir la problemática,

realizar un estudio de la situación actual, realizar un análisis de las potenciales causas, seleccionar las herramientas necesarias para desarrollar el Lean Manufacturing. Los resultados logrados se asemejan a los del autor Príncipe (2018), que desarrolló un análisis de la situación actual de una empresa en la ciudad de Trujillo, logrando un incremento de 0,63 de productividad por piel y 167,82 de mano de obra. De la misma manera sucede con

**Collantes (2018)** en su investigación sobre el análisis de la mejora en un proceso de teñido y lavado de prendas de vestir tuvo como objetivo mejorar este proceso de producción mediante la herramienta Lean Manufacturing, y la aplicación de las 5S, y Kaizen,; obteniendo como resultados un VAN y un TIR favorable, concluyendo que se reducen los procesos innecesarios, y se logra mejorar el ambiente laboral, además se da una mejora en la mano de obra. De la misma manera sucede con **Bellido y La Rosa (2018)**, desarrollaron una investigación mediante la técnica de revisión documental, en la que se desarrolló una revisión de literatura con el objetivo de recopilar técnicas y modelos de la herramienta Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios y buscar una mejora continua de una empresa del sector textil. Concluye que la compañía logró la reducción de desperdicios mediante la herramienta Lean Manufacturing, en un 60% en los inventarios, aumentando la productividad en 35%. Del mismo modo sucede con **Soto et al (2017)** en su trabajo sobre las metodologías lean manufacturing (LM), con los objetivos de generar los mejores resultados de gestiones al área productividades de las compañías sector confeccionista textil. Para ello utilizó revisiones de la literatura sobre LM, sus, limitaciones, resultados y herramientas esperadas de sus aplicaciones en procesos productivos textil, de escasas en nuestro país.

Del mismo modo, se tiene con Gudiel (2018) en su investigación con el objetivo de realizar un análisis del efecto de la aplicación de la mejora continua en la gestión de los procesos de manufactura en una empresa de confecciones a sur del Perú, a través de una evaluación de indicadores de fabricación de diferentes prendas de vestir. La metodología del trabajo de investigación fue de tipo aplicada o tecnológica, nivel del tipo descriptivo, el diseño correspondió a una revisión literaria, de tipo no experimental. Con respecto a la discusión y el resultado, se logró observar sobre los trabajadores, el tiempo de ejecución utilizado por los operarios, de menor duración de tiempo fue

utilizando para regular las máquinas, los mejorados métodos del trabajo, la reducción de reprocesos, etc. Este aumento de la eficiencia trajo como consecuencia, un aumento en el volumen de producción diaria, la disminución de demoras en la realización del programa de la producción, así como también un incremento en el monto de remuneración salarial a una cantidad mayor de operarios, superaron el 60% del nivel de eficiencia diaria en este mes. Las eficiencias respectivas a cada uno estos sub-procesos mejoraron en un valor promedio de 70.60 %, 53.60 % y 62.10 % respectivamente para los procesos de costura, corte y acabado, haciendo uso del sistema con producción lineal, mejoraron a un valor promedio de 75.70 %, 66.30 % y 70.30 % para estos mismos subprocesos respectivamente de corte, costura y acabado, haciendo uso del sistema de producción celular.

De la misma manera presenta sus investigaciones Ramos y Tantaleán (2018), quienes llegan a conclusiones similares a las de este trabajo de investigación, los autores hizo de las mismas herramientas ya que se encontraron con problemas similares al de esta investigación, para esto se realizó la medición de la productividad dando inicialmente 0,57 kg y de mano de obra 1.85 sacos horas hombre, traducido en 90.65 kg/H-H al respecto, pese a que hay una variación en los resultados de los indicadores de mano de obra, ya que el número de colaboradores en el área de la empresa, varía.

Del mismo modo nos dice Condori (2019) desarrolló una investigación que consideró herramientas de Manufactura en una planta embotelladora, para ello hace uso de la metodología de observación directa, proponiendo mejoras en el proceso en el que se embotella el vino Borgoña. Hizo uso de las herramientas 5S, logrando finalmente en sus determinaciones, como resultado, que se disminuyó el tiempo de embotellado de 15 a 10 minutos con 47 segundos.

Además de las 5S también se tiene respaldo de Chirinos, Rivero, Méndez, Goyo y Figueredo (2010), quienes afirman con resultados que la metodología Kaizen mejora el ambiente laboral considerando a todo el personal, de igual manera con la gerencia, mejorando estándares establecidos y también la productividad generando de apoco en crecimiento de la empresa y la satisfacción tanto como de los proveedores y los clientes en nuestro producto final dándole el respaldo y la recomendación del uso de la herramientas Lean Manufacturin como primera opción a los problemas dentro de una empresa.

## VI. CONCLUSIONES

En nuestra investigación llegamos a la conclusión que la herramienta KAIZEN y 5S, mejoraron satisfactoriamente tanto la productividad y la calidad del servicio en la empresa, asimismo:

1. La aplicación del lean manufacturing en una empresa del rubro textil, aumentó su productividad en el área de producción en un 1.3% en un periodo de tiempo de 6 meses. Mejorando los tiempos de fabricación en aproximadamente 2 horas y 23 minutos. La productividad pasó de un promedio de 27.92 servicios atendidos en el 2021 a un promedio de 28.58 en el año 2022. Y el promedio de 7.73 de horas trabajadas el 2021 se incrementó a 8.75 de horas trabajadas el presente año 2022. Comprobando la hipótesis primero evaluando la normalidad, mediante la prueba de normalidad de Shapiro- Wilk con un nivel de significancia para la productividad 1 de 0,246, por lo que se tiene un comportamiento paramétrico, y el nivel de significancia para la productividad 2 de 0.138, por lo que se tiene un comportamiento igual, paramétrico. Y luego la prueba de T-Student que arrojó una significancia de 0,000 el cual resulta ser menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula, y corroborando que la aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la productividad de una Mype del rubro textil - 2022.

2. La aplicación del lean manufacturing en una empresa del rubro textil, aumentó su eficiencia promedio de 0.75% a 0.88% y 0.84% de eficacia a 0.965 dando como resultado el incremento de la productividad de 0.63% a 0.84%. Comprobando la hipótesis primero evaluando la normalidad, mediante la prueba de normalidad de Shapiro- Wilk con un nivel de significancia para la Eficiencia 1 de 0,545, por lo que se tiene un comportamiento no paramétrico, y el nivel de significancia para la Eficiencia 2 de .006, por lo que se tiene un comportamiento igual, no paramétrico. Y luego la prueba de Wilcoxon que arrojó una significancia de 0,009 el cual resulta ser menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula, y corroborando que la aplicación del Lean Manufacturing aumenta significativamente la eficiencia de una Mype del rubro textil – 2022.

3. La aplicación del lean manufacturing en una empresa del rubro textil, aumentó su eficacia a 0.965 dando como resultado el incremento de la productividad de 0.63% a 0.84%. Comprobando la hipótesis primero evaluando la normalidad, mediante la prueba de normalidad de Shapiro- Wilk con un nivel de significancia para la Eficacia 1 de 0,595, por lo que se tiene un comportamiento no paramétrico, y el nivel de significancia para

la Eficiencia 2 de .001, por lo que se tiene un comportamiento igual, no paramétrico. Y luego la prueba de Wilcoxon que arrojó una significancia de 0,002 el cual resulta ser menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula, corroborando que la aplicación del Lean Manufacturing, aumenta significativamente la eficacia de una Mype del rubro textil – 2022.

## VII. RECOMENDACIONES

Al comprobar que la aplicación de las herramientas KAIZEN y 5S, mejora con satisfacción la productividad y la calidad de servicio en la empresa, en referencia a la área de producción, se recomienda a la empresa brindar el apoyo a todas las áreas en el financiamiento para la mejora continua en el uso de estas herramientas, asimismo:

1. Desarrollar una evaluación permanente a las mejoras desarrolladas en una MYPE del rubro textil – 2022, con el objetivo de crear un hábito respecto a las herramientas utilizadas del Lean Manufacturing.
2. Desarrollar capacitaciones a los colaboradores del área, sobre los conceptos y estrategias de la aplicación 5S y KAIZEN, de manera semestral, para desarrollar un panorama más claro de las acciones a realizar y objetivos a alcanzar.
3. Los administrativos deben mantener una continuidad en la aplicación de la metodología Kaizen en una MYPE del rubro textil – 2022. Es posible realizar una investigación que aborden la problemática identificada, agregando metodologías como el TPM, para la maquinaria que presenta problemas de mantenimiento, buscando una mejora continua del proceso, que beneficie a los clientes.

## REFERENCIAS

AGUIRRE, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios y logro de la mejora en la productividad de las Pymes. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2014. 145 pp.

ALINE, Dalila y LACERDA, Daniel. Theoretical understanding between competitiveness and productivity: firm level. [En línea]. Vol. 20, nº 2, 2018.]. ISSN: 0123-3033. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inco/v20n2/0123-3033-inco-20-02-00069.pdf>

AROCHE, Fidel. Estudio de la productividad y de la evolución económica en América del Norte. Una perspectiva estructural. [En línea]. Vol. 33, nº 1, 2018. ISSN: 0188-6916. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ee/v33n1/0186-7202-ee-33-01-151.pdf>

BLANCO, Napoleón. Productividad del uso de recursos energéticos en los agentes del mercado eléctrico nicaragüense con sistemas de cogeneración. [En línea]. Vol. 31. Enero-marzo 2018. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n1/0379-3982-tem-31-01-47.pdf>

CARREÑO, Diego, AMAYA, Luis y RUIZ, Erika. Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. [En línea]. Vol. 6, nº 21, July-December 2018. ISSN: 1856-8327. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215058535004/index.html>

CARVALO, Miranda y CURVELO, Carlos. Aplicação da ferramenta PDCA na otimização de equipamentos de análises instrumentais (HPLC-UPLC) na rotina de análises físico-químicas em uma indústria farmacêutica nacional. [En línea]. Brasil: Janeiro-Março, 2018. ISSN: 1983-9308. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81058841001>

CASTILLO, Carlos y REYES, Brenda. Guía Metodológica de proyectos de investigación social. Ecuador: Universidad estatal Península de Santa Elena, 2015. 238 pp. ISBN: 978-9942-8548-5-8.

CÉSPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo y RAMÍREZ, Nelson. Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Lima: Universidad del Pacífico, 2016.322pp. ISBN: 978-9972-57-356-9

CHUQUITUCTO, Alex y SALAZAR, Luis. “Aplicación de la Herramienta Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción del MolinoPuro Norte SAC, 2018”. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Chepén:Universidad Cesar Vallejo, 2018. 136 pp.

DA SILVA, Rogerio, DE LINHARES, Alessandra y DOS SANTOS, Rodrigo. Lean manufacturing in a hospital product manufacturer: implementation and evaluation in the perception of managers. [En línea]. Vol. 12, nº1, 2019. ISSN: 1983-4659. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2734/273460034007/273460034007.pdf>

Efectividad general de equipos (OEE) ajustado por costos por Díaz Contreras, Carlos [et al]. [En línea]. Vol. 45, n. ° 3, 2020. ISSN: 0378-1844. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/339/33962773006/33962773006.pdf>

Effects of management commitment and organization of work teams on the benefits of Kaizen: Planning stage for Oropesa Vento, Midiala, et al. [en línea]. Vol.82, nº 191, June 2015. ISSN: 0012-7353. Disponible <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49639089010>

ESPINOZA, Francisco. La Tesis Universitaria. Perú: Editora Master S.A.C., 2015.173 pp. ISBN: 978-612-200-0222-3.

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, José. “La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional”. Dimensión Empresarial [En línea]. nº 1. ISSN: 1692-8563. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>

GONCALES, Manoel, DOMINGOS, Pedro e IGNACIO, Silvio. Functional structural change of lean and pulled industrial production system: the flexibility case. [En línea]. October 2017. ISSN: 1806-9649 Disponible en: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2020000300202&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2020000300202&tlng=en)

GUNAWAN, Andreas. Improvement of overall equipment effectiveness (OEE) in rotocasting process of PT RTC using total productive Maintenance. Thesis (Degree in Engineering Industrial) Indonesia: President University, 2018. 74 pp.

HERNANDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing. Escuela de organización Industrial [En línea]. Madrid, 2013. Disponible en: <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: Editorial McGraw-Hill, 2017. 600 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

JAIN, Kumar. The 5s and Kaizen concept for overall Improvement of the organization: a case study. [En línea]. Vol.1, Nº 1.2014. ISSN: 1754-2308. Disponible en: <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJLER.2014.062280>

JONES, Daniel y WOMACK, James. Lean Thinking. Barcelona: Gestión 2000 de España, 2012. 480 pp. ISBN: 978-84-9875-199-4.

KWASO, Joseph. Evaluating the impact of TPM (Total Productive Maintenance)

- elements on a manufacturing process. Thesis (Engineering Management) Finlandia: University of Johannesburg, 2017. 78 pp.
- KUMAR, Rakesh y KUMAR, Vikas. Evaluation and benchmarking of lean manufacturing system environment: A graph theoretic approach. Uncertain Supply Chain Management. ISSN: 2291-6830. Disponible: [http://www.m.growingscience.com/uscm/Vol4/uscm\\_2015\\_31.pdf](http://www.m.growingscience.com/uscm/Vol4/uscm_2015_31.pdf)
- KUMAR, Ranjit. Research Methodology: a step-by-step guide for beginners. London: Mixed Sources, 3<sup>o</sup> edición, 2011. 366 pp. ISBN 978-1-84920-300-5
- Lean manufacturing: 5 s and TPM, quality improvement tools. Metalmechanical company case in Cartagena for Sofía Carrillo Landazabal [et al]. [En línea]. Vol. 11, n<sup>o</sup> 1, January – June 2019. ISSN: 2145-1389. Disponible en: <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2019.0001.04>
- MACPHERSON, Wayne. An examination of kaizen drift in Japanese genba: implications for business in the anglosphere. Thesis (Degree of doctor of business and administration). New Zealand: Massey University, 2013. 304 pp.
- MADARIAGA, Francisco. Lean Manufacturing: exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Editado por Bubok Publishing S.L. Madrid, 2013. 282 pp. ISBN: 978-84-686-2815-8.
- MALCA, Joel. Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la línea de producción de pinturas temple en la empresa Pinturas Quincen E.I.R.L. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 157 pp.
- MANZANO, María y GISBERT, Soler. Lean Manufacturing: Implantación 5s. 3c Tecnología [En línea]. Valencia, Vol. 5, n<sup>o</sup>. 4. Diciembre de 2016. ISSN: 2254 – 4143. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>

MASAAKI, Imai. KAIZEN: La clave de la ventaja competitiva Japonesa. México: Compañía Editorial Continental, 2016. 299 pp. ISBN: 968-26-1128-8

MARTÍNEZ, Alex. Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorarla productividad en el Comando Logístico “Reino de Quito” N°. 25 (COLOG) en el departamento de mantenimiento. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial y de Procesos). Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial de Quito, 2016. 113pp.

MEJÍA, Guillermo y Hernández Triny. Seguimiento de la productividad en Obra: Técnicas de Medición de Rendimientos de Mano de Obra. [En línea]. Vol. 6, nº2. ISSN 2145-8456. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6299721>

MIRANDA, Jorge y TOIRAC, Luis. Productivity indicators for the Dominican industry. [En línea]. Vol. 35, nº 2, April – June, 2010. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014563005>

NAMUCHE, Víctor y ZARE, Richard. Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial) Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 267 pp.

PADILLA, Alejandra. Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR. Tesis (Licenciatura en Ingeniería en Construcción). Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016. 197 pp.

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas: EDICIÓN FEDUPEL, 2012. 285 pp. ISBN: 980-273-445-4.

PANDEY, Prabhat y MISHRA, Meenu. Research methodology: tools and techniques. Romania: Bridge Center, 2015. 118 pp. ISBN 978-606-93502-7-0.

PDCA como ferramenta de Apoio à Implementação do Planejamento Estratégico em uma Instituição de Ensino. Zandavalli, Carla [Et al]. [En línea]. Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Vol. 6, nº 4. 2018. ISSN: 1983-4535. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319329765006>

PIÑERO, Edgar, VIVAS, Fe y FLORES, Lilian. 5S's program for continuous improvement, quality and productivity in the workplaces. [En línea]. Vol. 6, nº 20, April-June 2018. ISSN: 1856-8327. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>

PRÌNCIPE, Johan. Aplicación de las herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa inversiones Harod S.A.C. 2018. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 136 pp.

RAMOS, Mily y TANTALEÁN, Kerly. Propuesta de un plan de mejora en el proceso de pilado de arroz, utilizando las herramientas de lean manufacturing, para incrementar la productividad del área de producción en la molinera San Nicolás S.R.L, Lambayeque - 2028". Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. 132 pp.

ROBLES, Pilar y ROJAS, Manuela. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. [En línea]. ISSN: 1699-6569. Disponible en: [https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo\\_55002aca\\_89c37.pdf](https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca_89c37.pdf)

ROJAS, Marcelo. Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. España: REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [En línea]. 2015. ISBN: 1695-7504.. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004>

SILVEIRA, Daniel y ANDRADE, Jairo. Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry. [En línea]. Vol. 86, nº 211, 2019. ISSN: 0012-7353. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/496/49663345001/49663345001.pdf>

The Kaizen as a system current management staff for organizational success in the Toyota factory for Chirinos, Edgar. [et al]. Negotium. ISSN: 1856-1810. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/782/78216323006.pdf>

Techniques and tools of lean production: multiple case studies in Brazilian agribusiness units for Guilherme Satolo, Eduardo [et al]. [En línea]. June 2016. ISSN: 1806-9649. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/gp/v27n1/0104-530X-gp-27-1-e3252.pdf>

ULUBEYLI, Serdar; KAZAZ, Aynur; ER, Bayram. Planning engineers' estimates on labor productivity: Theory and practice. [En línea]. Turkey, 2014. ISSN: 1877-0428. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.004>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Lean Manufacturing</b>	Es una filosofía que busca eliminar los despilfarros y costes innecesarios para lograr mejorar su sistema defabricación, tiene como objetivo principal implantar una mejora continua, el cual permita fabricar productos sin defectos, ni errores para suplir los deseos precisos del cliente (MADARIAGA,2013).	Se evaluará el estado inicial de la empresa para obtener el primer diagnóstico, y luego proceder aplicar las herramientas 5s, Mantenimiento productivo total y Kaizen para luego obtener losnuevos resultados (Namuche y Zare,2016).	Metodología de las5S	% Cumplimiento de cada S:  Clasificar  Ordenar  Limpiar  Estandarizar  Disciplina (capacitación)	Razón
			Método Kaizen	% de cumplimiento:  $\frac{\text{Nº de mejoras implementadas}}{\text{Nº de mejoras programadas}} \times 100$	Razón
<b>Productividad</b>	Indica el grado de eficiencia yeficacia de un departamento en entre producción e insumos.(Stoner, 1996)	La eficacia es la medición del cumplimiento de su objetivo de la organización, que para lograr estas tienen que alinearse con una vista ordenada, definida en un fundamento de importancia y las prioridades, en los cumplimientos para la medición ante la expectativa del cliente a través del producto y los servicios. Calvo, et.(2018)	Eficacia (I)	$I = \frac{\text{Productos realizados}}{\text{productos planificados}} \times 100$	Razón
		La eficiencia es es medir un elemento principal en una empresa las cuales analizan los niveles de resultados productividad posible que se puede alcanzar a partir una cantidad de determinados recursos indica (George Ramón et, 2017).	Eficiencia (Z)	$Z = \frac{\text{Horas utilizadas}}{\text{Horas planificadas}} \times 100$	Razón

## **Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos**

### **A. Guía de entrevista**

**EMPRESA:** Mype Rubro Textil

**DIRIGIDO:** Jefe de producción

**INVESTIGADORES:** Escobar Calla, Erick Frank y Juárez Cristian Ronald

**OBJETIVO:** Esta entrevista se realizó con la finalidad de analizar la situación actual de la empresa Molino Galán E.I.R.L. para determinar los principales problemas y a su vez solucionarlos mediante esta investigación.

¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?

La empresa cuenta con 5 áreas: gerencia, administración, almacén de materia prima, producción, almacén de producto terminado.

¿Cómo está distribuida el área de producción?

El área de producción está distribuida por ingreso de la materia prima, procesado, y control de calidad.

¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?

Los problemas más frecuentes son las paradas de producción debido al mal funcionamiento de las maquinarias, también el desperdicio de recursos, aglomeración de materiales, espacio reducido y falta de orden y limpieza.

¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?

No, nunca se ha realizado comparaciones de la productividad porque no contamos con el conocimiento necesario para hacer eso.

¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?

Se utilizan 12 maquinarias para todo el proceso productivo.

¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?

Si, últimamente las paradas de la producción se dan muy a menudo, y se debe a la inexistencia de mantenimiento y a la antigüedad de máquinas.

¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?

Sí, pero en los últimos meses hubo problemas con estas entregas ya que las máquinas tendieron a malograrse y por este motivo se perdieron días completos sin poder producir y generando retrasos con los pedidos de los clientes.

¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?

La verdad no, solo se realiza mantenimiento cuando la maquinaria falla.

¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?

Tenemos un horario de corrido de 7:00 am hasta las 5:00 pm de lunes a sábado.

¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?

El personal no ha recibido capacitaciones, ni información sobre ningún tema, además no existe comunicación fluida con el dueño de la empresa.

¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?

Como vamos creo que no, pero si empezamos a trabajar motivados podríamos mejorar mucho en el ámbito laboral.

¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?

Solo existe señalización del tablero de control, sin embargo, las otras máquinas no tienen sus nombres, definitivamente si hay falta de señalización en nuestro lugar de trabajo.

¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?

Si existe un espacio donde guardar las herramientas, pero sin embargo no existen

estantes para separar las herramientas adecuadamente.

¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?

No hay un orden específico, éstas se encuentran desordenadas.

¿Se realiza control diario de limpieza?

Se realiza limpieza los fines de semana, por ello el lugar de trabajo no es muy bueno por motivos de desorden.

¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?

Si hay materiales innecesarios, e incluso hay maquinaria malograda que ya no es utilizada, pero sin embargo se encuentra en el área de producción reduciendo el espacio de trabajo.

¿La basura está correctamente ubicada?

No hay un espacio determinado para colocar la basura, además no contamos con recipientes apropiados para ello.

¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?

Como Jefe de producción he visto que la empresa ha reflejado muchos problemas, por lo tanto si estoy dispuesto a colaborar con ustedes para mejorar el proceso productivo, el cual será de mucha ayuda para la empresa.

## B. Encuestas realizadas

Nº	Causas de la baja productividad	JP	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	TOTAL
1	Falta de capacitación al personal	1	1	3	1	2	1	3	2	0	3	1	<b>18</b>
2	No existe una cultura organizacional establecida	1	1	0	3	1	1	1	2	1	2	2	<b>15</b>
3	Baja motivación	2	1	0	2	1	1	0	0	1	1	2	<b>11</b>
4	Deficiencia de supervisión	1	5	3	4	2	2	1	2	2	3	3	<b>28</b>
5	Falta de un sistema de mejora continua	5	3	3	4	4	3	4	3	2	0	1	<b>32</b>
6	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	6	6	6	5	5	2	3	2	2	5	6	<b>48</b>
7	Falta de información técnica de equipos	3	1	1	2	1	3	4	2	1	0	2	<b>20</b>
8	Paradas no programadas	4	4	2	1	3	3	5	5	6	3	2	<b>38</b>
9	Maquinaria antigua	3	2	1	1	5	2	3	3	1	2	4	<b>27</b>
10	Falta de control	2	1	1	2	1	0	1	0	1	1	2	<b>12</b>
11	Desperdicio de materia prima	1	0	1	3	4	4	1	0	2	1	1	<b>18</b>
12	Almacenamiento inadecuado de materia prima	1	1	2	2	0	1	1	1	2	1	1	<b>13</b>
13	Desorden del ambiente del área de producción	3	4	1	1	2	4	3	0	1	4	2	<b>25</b>
14	Suciedad del ambiente del área de producción	1	4	4	3	2	0	1	2	1	4	0	<b>22</b>

Fuente: Elaboración propia.

### C. Check List 5S

5s	Cuestionarios	Alternativas				
		Muy mal	Mal	Promedio	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Clasificación (Seiri)	¿Cómo califica usted la distribución de su área de trabajo?			X		
	¿Cómo califica usted la ubicación de las herramientas de trabajo?		X			
	¿Cómo califica usted su capacidad para distinguir lo necesario o lo innecesario en su lugar de trabajo?		X			
	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para la clasificación de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?		X			
Orden (Seiton)	¿Cómo califica usted el orden en general en su lugar de trabajo?		X			
	Califique la facilidad con la que usted encuentra sus herramientas de trabajo		X			
	¿Cuándo usted termina de usar una herramienta, devuelve está a su lugar designado?		X			
	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para el orden de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?		X			
Limpieza (Seiso)	Califique que tan limpio permanece su lugar de trabajo		X			
	¿Cómo es la separación de los desechos que se producen en su área de trabajo?		X			

	¿Cómo califica la forma de identificar las posibles fuentes de suciedad y problemas tales como escapes, averías o fallasen los equipos?		X			
	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para la Limpieza de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?		X			
Estandarización (Seiketsu)	¿Cómo clasifica usted la señalización de la ruta de evacuación de su lugar de trabajo?		X			
	¿Cómo califica usted la señalización para ubicar el lugar exacto en el que deben estar las herramientas, materiales y equipos?		X			
	¿Cómo considera usted la ubicación de las sustancias tóxicas, explosivas o en general peligrosas para su salud?			X		
	¿Están señalizadas y delimitadas las áreas de trabajo, maquinaria y equipo?		X			
Disciplina (Shitsuke)	¿Hay un cumplimiento constante de las normas de seguridad, higiene y salud ocupacional?	X				
	¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la clasificación de materiales y equipos en su lugar de trabajo?		X			
	¿Cómo es el seguimiento que se le hace al orden de materiales y equipos en su lugar de trabajo?		X			
	¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la limpieza en su lugar de trabajo?		X			

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 4. Validación de instrumentos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / Items	Relevancia <sup>1</sup>	Relavancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Suficiencia
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>					
<b>DIMENSIÓN 1: Metodología de las 5S</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	% de Cumplimiento de cada 5s: Clasificar $\frac{Nº \text{ de materiales clasificados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	X		X	
2	Ordenar $\frac{Nº \text{ de materiales en orden}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	X		X	
3	Limpieza $\frac{\text{Área limpia}}{\text{Área total de producción}} \times 100$	X		X	
4	Estandarizar $\frac{Nº \text{ de procesos estandarizados}}{Nº \text{ total de procesos}} \times 100$	X		X	
5	Disciplina (capacitación)				
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kaizen</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
6	$\frac{Nº \text{ de mejoras implementadas}}{Nº \text{ de mejoras programadas}} \times 100$	X		X	
		X		X	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>					
<b>DIMENSIÓN 1: EFICACIA</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
7					
8	$\frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción planificada}} \times 100$	X		X	
<b>DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
9	$\frac{\text{Pérdida reducida}}{\text{Pérdida planificada}} \times 100$	X		X	
10					Usar este indicador con objetivo de 100%.

Observaciones: (precisar si hay suficiencia):

Opinión aplicable:  Aplicable: (x)      Aplicable después de corregir: ( )  
No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado: Dr./Mg.: José Santiago Bardales  
DNI:16665537

Especialidad del validador: Supply Chain Management

Fecha: 21 de octubre 2022

  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: Metodología de las 5S</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>% de Cumplimiento de cada S:</b>							
1	Clasificar $\frac{\text{Nº de materiales clasificados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	X		X		X		
2	Ordenar $\frac{\text{Nº de materiales ordenados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	X		X		X		
3	Limpiar $\frac{\text{área limpiada}}{\text{área total de producción}} \times 100$	X		X		X		
4	Estandarizar $\frac{\text{Nº de procesos estandarizados}}{\text{Nº total de procesos}} \times 100$	X		X		X		
5	Disciplina (capacitación)							
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kaizen</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
6	$\frac{\text{Nº de mejoras implementadas}}{\text{Nº de mejoras programadas}} \times 100$	X		X		X		
		X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: EFICACIA</b>		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
7								
8	$I = \frac{\text{Productos realizados}}{\text{productos planificados}} \times 100$	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA</b>								
9	$Z = \frac{\text{Horas utilizadas}}{\text{Horas planificadas}} \times 100$	X		X		X		Usar este indicador con objetivo al 100%.
10								

Observaciones: (previsar si hay suficiencia):

Opinión aplicable:      Aplicable: (X)      Aplicable después de corregir: ( )      No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado, Dr./Mg.: MSc. Mario Seminario Ataruma

Fecha: 21 de noviembre 2022

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial<sup>4</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>1</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>2</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

<sup>3</sup> Necesidad: Se dice valioso cuando los ítems planteados son necesarios.

Firma

DNI



02633043

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>					
<b>DIMENSIÓN 1: Metodología de las 5S</b>		SI	NO	SI	NO
<b>% de Cumplimiento de cada S:</b>					
1	Clasificar $\frac{\text{Nº de materiales clasificados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	X		X	
2	Ordenar $\frac{\text{Nº de materiales ordenados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	X		X	
3	Limpiar $\frac{\text{área limpiada}}{\text{área total de producción}} \times 100$	X		X	
4	Estandarizar $\frac{\text{Nº de procesos estandarizados}}{\text{Nº total de procesos}} \times 100$	X		X	
5	Disciplina (capacitación)				
<b>DIMENSIÓN 2: Método Kaizen</b>		SI	NO	SI	NO
6	$\frac{\text{Nº de mejoras implementadas}}{\text{Nº de mejoras programadas}} \times 100$	X		X	
		X		X	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>					
<b>DIMENSIÓN 1: EFICACIA</b>		SI	NO	SI	NO
7	$I = \frac{\text{Productos realizados}}{\text{productos planificados}} \times 100$				
8		X		X	
<b>DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA</b>					
9	$Z = \frac{\text{Horas utilizadas}}{\text{Horas planificadas}} \times 100$	X		X	
10					Usar este indicador con objetivo al 100%.

Observaciones: (precisar si hay suficiencia):

Opinión aplicable: X    Aplicable: (x)

No aplicable: ( )

Aplicable después de corregir: ( )

Apellidos y nombres del juez validado: Malca Hernández Alexander David

DNI: 09678936

Especialidad del validador: MBA, ING, INDUSTRIAL

Fecha: 25 de octubre 2022

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.

**Anexo 5. Registros fotográficos de la aplicación de las metodologías KAIZEN y 5S**



**Figura 3. Fotografía área de trabajo antes**



**Figura 4. Fotografía área de trabajo antes**



**Figura 5. Fotografía área de trabajo después**



**Figura 6. Fotografía área de trabajo antes**



**Figura 7. Fotografía área de trabajo después**

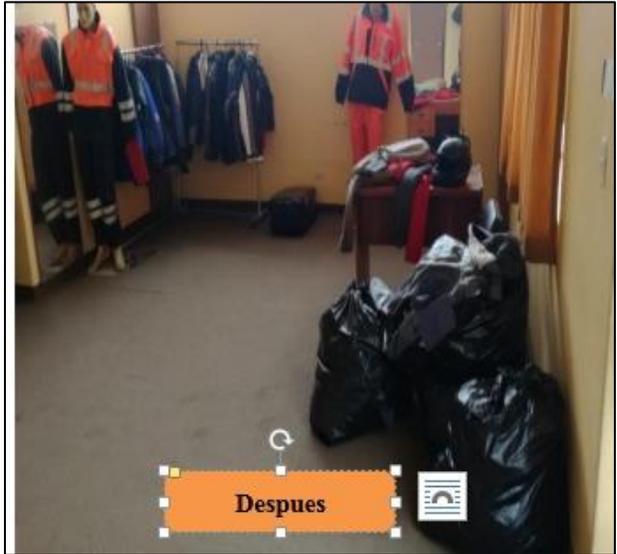


Figura 8. Fotografía área de trabajo antes - después



Figura 9. Fotografía área de trabajo antes - después

## Anexo 6. Autorización de la Organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones.



### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

#### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20392817167
Tandem S.A.C	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos: Juan Manuel Malca Arias	DNI: 44664775

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "F" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo <sup>(\*)</sup>, autorizo [  ] no autorizo [  ] publicar LA

IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de lean manufacturing (5s y Kaizen) para aumentar la productividad en el área de producción de una MYPE del rubro textil – 2022.	
Nombre del Programa Académico: Proyecto de investigación	
Nombres y Apellidos	DNI:
- Erick Frank Escobar Calla	- 45979638
- Cristian Ronal Juárez Juárez	- 43816906

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:

TANDEM TEXTIL S.A.C

  
.....  
ARIAS MALCA JUAN MANUEL  
Gerente general

Firma: \_\_\_\_\_

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "F" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

## Anexo 7: Autorización de uso de Información de Empresa

### AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, Juan Manuel Malca Arias, identificado con DNI 44884775, en mi calidad de GERENTE GENERAL de la empresa TANDEM S.A.C con R.U.C N°20392817167, ubicada en la ciudad de Lima.

#### OTORGO LA AUTOIZACIÓN,

Al señor Erick Frank Escobar Calla con DNI N°45979838, y el señor Cristian Ronal Juárez Juárez identificado con DNI N°43816906, de la (x), Cámara Profesional de Ingeniería Industrial para que utilice la siguiente información de la empresa:

(indicadores, registros estadísticos, formatos de documentos y registro de inspecciones internas, accidentes de trabajo y fotográficos) con la finalidad de que pueda desarrollar su:

Informe estadístico,  Trabajo de Investigación,  
 Tesis para optar el Título Profesional.

Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

Mencionar el nombre de la empresa.

TANDEM TEXTIL S.A.C



ARIAS MALCA JUAN MANUEL  
Gerente general

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 44884775

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI:45979838



Firma del Estudiante

DNI: 43816906



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de lean manufacturing (5s y Kaizen) para aumentar la productividad en el área de producción de una MYPE del rubro textil - 2022", cuyos autores son JUAREZ JUAREZ CRISTIAN RONAL, ESCOBAR CALLA ERICK FRANK, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 10 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID <b>DNI:</b> 09678936 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9843-7582	Firmado electrónicamente por: AMALCAH el 16-12- 2022 10:05:46

Código documento Trilce: TRI - 0481818