

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

**“HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR
DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE CALZADO KALIA”**

Área de investigación

Gestión Empresarial

Autores:

Br. Rodríguez Cruz, Junior Santos Rogelio

Br. Verde Castro, Eduar Aldair

Jurado Evaluador:

Presidente: Dra. Landeras Pilco, Maria

Secretario: Ms. Leon Culquichicon, Jorge

Vocal: Ms. Rodriguez Salvatierra, Daniel

Asesor:

Dr. Muller Solon, Jose Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

TRUJILLO - PERÚ

2022

Fecha de Sustentación: 2022/10/18

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

**“HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR
DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE CALZADO KALIA”**

Área de investigación

Gestión Empresarial

Autores:

Br. Rodríguez Cruz, Junior Santos Rogelio

Br. Verde Castro, Eduar Aldair

Jurado Evaluador:

Presidente: Dra. Landeras Pilco, Maria

Secretario: Ms. Leon Culquichicon, Jorge

Vocal: Ms. Rodriguez Salvatierra, Daniel

Asesor:

Dr. Muller Solon, Jose Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

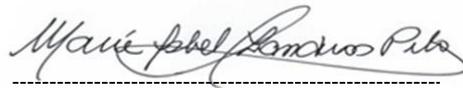
TRUJILLO - PERÚ

2022

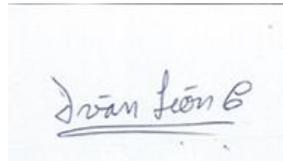
Fecha de Sustentación: 2022/10/18

**HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR
DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE CALZADO KALIA**

JURADO CALIFICADOR



**DRA. LANDERAS PILCO, MARIA
CIP: 44282
PRESIDENTE**



**MS. LEON CULQUICHICON, JORGE
CIP: 52831
SECRETARIO**



**RODRIGUEZ SALVATIERRA, DANIEL
CIP: 24470
VOCAL**



**MULLER SOLON, JOSE ANTONIO
CIP: 41187
ASESOR**

Dedicatoria

*A mi mamá Maria Sofia Cruz Sari, a mi papá
Rogelio Rodriguez Horna y a mi hermana
Ana Lorena Urbina Cruz.*

Rodríguez Cruz, Junior Santos Rogelio

*A mamá Elia Carmencita Castro Carranza y a
mi papá Jesús Pepe Castro Carranza*

Verde Castro, Eduar Aldair

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por habernos guiado en toda nuestra vida y poner en nuestro camino a las personas indicadas en su oportuno.

A nuestros familiares por apoyo absoluto, lo cual fue parte muy importante para consumir este objetivo y seguir persistiendo nuestros sueños.

A nuestro asesor Dr. Muller Solon, Jose Antonio por ser el mejor guía y mentor para persistir con la investigación y por su excelente enseñanza y apoyo.

Los autores

Resumen

La investigación buscó aplicar las herramientas 5s y TPM para reducir los desperdicios en el área de producción de la empresa de calzado Kalia., para ello se consideró un enfoque cuantitativo, con diseño pre experimental, de alcance explicativo. La muestra estuvo compuesta por las 47 actividades del proceso productivo del área de producción, y como instrumentos se aplicó una ficha de observación y una guía de análisis documental. En los resultados se encontró que los residuos no estaban clasificados, sino apilados unos encima de otros, los cuales son innecesarios y quitan más tiempo para la ejecución de las actividades, asimismo, la propuesta se basó en las dimensiones 5S y el mantenimiento preventivo, para ello se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas, como la observación de campo y la encuesta respectivamente. Posteriormente se armó el plan de trabajo interno y se procedió a capacitar a los colaboradores del área de producción según el cronograma, luego se realizó el trabajo de las 5S y mantenimiento preventivo, cuya propuesta tuvo una duración de 7 días.

Finalmente, se determinó si la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing reduce significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia, de acuerdo a la T student se obtuvo un valor $Z = 2.29$ y el valor $p = 0.000$ fue menor al nivel de significancia $= 0.05$.

Palabras clave: Metodología, desperdicios, calzado, tiempo.

Abstract

The research sought to apply the 5s and TPM tools to reduce waste in the production area of the footwear company Kalia, using a quantitative approach, with a pre-experimental design and explanatory scope. The sample was composed of the 47 activities of the production process of the production area, and the instruments used were an observation sheet and a documentary analysis guide. In the results it was found that the waste was not classified, but stored in a corner and which are unnecessary and take more time for the execution of the activities, also, the proposal was based on the 5S dimensions and preventive maintenance, for this a diagnosis of the current situation of the company was made, then the internal work plan was assembled and proceeded to train the employees of the production area having the schedule, then the work of the 5S and preventive maintenance was performed, the proposal had a duration of 7 days.

Finally, it was determined whether the application of Lean Manufacturing tools significantly reduces waste in the Kalia footwear company, according to the t student obtained a Z value = 2.29149 and the p-value = 0.000 was less than the significance level = 0.05.

Key words: Methodology, waste, footwear, time.

Presentación

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponernos a vuestra disposición la presente tesis titulada: “**HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN LA EMPRESA DE CALZADO KALIA**” para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

El contenido de la presente investigación fue realizado con esmero, dedicación y compromiso, aplicando nuestros saberes previos obtenidos en nuestra vida universitaria, así mismo se consultó fuentes de información para poder ampliar el conocimiento del tema de estudio.

Cordialmente,

Los autores

Índice de contenidos

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Presentación	ix
Índice de tablas	xi
Índice de figuras	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	2
1.2. Objetivos	3
1.3. Justificación del estudio	3
II. MARCO DE REFERENCIA	4
2.1. Antecedentes del estudio	4
2.2. Marco teórico	7
2.3. Marco Conceptual	16
2.4. Sistema de hipótesis	17
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	20
3.1. Tipo y nivel de investigación	20
3.2. Población y muestra de estudio	20
3.3. Diseño de contrastación	20
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	21
3.5. Procesamiento y análisis de datos	21
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	22
4.1. Propuesta de investigación	22
4.2. Análisis e interpretación de resultados	29
4.3. Docimasia de hipótesis	42
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	50

Índice de tablas

Tabla 1	Dimensiones de las 5s	15
Tabla 2	Cuadro de operacionalización de variables	18
Tabla 3	<i>Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de corte de la empresa de calzado Kalia</i>	23
Tabla 4	<i>Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de perfilado de la empresa de calzado Kalia</i>	23
Tabla 5	<i>Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de armado de la empresa de calzado Kalia</i>	24
Tabla 6	<i>Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de alistado de la empresa de calzado Kalia</i>	26
Tabla 7	<i>Tiempo de cada proceso productivo antes de la implementación</i>	27
Tabla 8	<i>Cronograma de actividades para el desarrollo del taller.</i>	30
Tabla 9	<i>Resultado del tiempo durante la aplicación de las herramientas</i>	31
Tabla 10	<i>Resultado del antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing</i>	33
Tabla 11	<i>Tipo de tarjeta de operación</i>	36
Tabla 12	<i>Tipo de tarjeta de mantenimiento</i>	36
Tabla 13	<i>Tipo de tarjeta de seguridad</i>	37
Tabla 14	<i>Aplicación del tipo de tarjeta de mantenimiento para la máquina perfiladora</i>	38
Tabla 15	<i>Tiempo de las etapas del proceso productivo del antes y después de la implementación del Lean Manufacturing</i>	39
Tabla 16	<i>Tiempo de las actividades del proceso productivo del antes y después de la implementación del Lean Manufacturing</i>	40
Tabla 17	<i>Prueba de hipótesis para determinar en cuanto se reducen los desperdicios con la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual</i>	42

Índice de figuras

Figura 1	<i>Tiempo antes y después de la implementación de las herramientas</i>	39
-----------------	------------------------------------------------------------------------	----

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

La industria del calzado es una de las más reconocidas en el mundo, esto se debe a que a través de la historia el ser humano ha sentido la necesidad de proteger y abrigar su pie, estas necesidades ahora van acompañadas de la moda y calidad que son lo más buscado por los clientes modernos.

Las empresas manufactureras presentan diversos problemas en la dirección y los procesos productivos, estos conviene ser implementados en la medida correcta para llevar a cabo su implementación de forma adecuada, para poder resolver los problemas mediante las normas preventivas (Gutiérrez & Bernuy, 2020).

La fabricación del calzado es una de las que más se produce a nivel mundial, teniendo a China como el mayor fabricante (además de ser también el país que más consume y exporta) produciendo el 57.4% a nivel mundial, así lo afirma la World Footwear Yearbook 2016(Anuario del calzado mundial 2016).

Perú es el cuarto mayor productor de calzado de América del Sur, teniendo a Lima y a Trujillo como principales fabricantes a nivel nacional, lo cual llamó la atención en el 2016 de inversionistas brasileros que observaron la zona norte del país, sobretodo el distrito trujillano de El Porvenir como potencial aliado estratégico para establecer alianzas comerciales en este sector.

El Porvenir, según cuenta su historia es un distrito que ha sido poblado por habitantes provenientes de la región de la sierra, para ser más exactos de poblaciones de zonas mineras, estos fabricaban zapatos para el trabajo del sector minero, que, con el tiempo, debido a nuevas técnicas, moda y otros factores, empezaron a producir calzado de diversos modelos, tamaños, necesidades, etc. Esto trajo el

nacimiento de pequeñas empresas, como tal es el caso de calzados Kalia, que lleva poco más de 5 años dedicada a la producción de calzado para dama, esta empresa se encuentra instalada en un pequeño taller y cuenta con 6 trabajadores. Esta empresa inicia sus procesos con la llegada de materia prima la cual tiene como material principal el cuero y la gamuza, que es llevada al área de cortado, donde mediante moldes se procede a su respectivo corte, luego se trasladan las piezas cortadas al área de perfilado el cual según el tipo de material si es cuero se realiza por trabajadores de la misma empresa, pero si es gamuza el proceso se terceriza, luego el material se lleva al área de acabado para luego pasar por el área de etiquetado y finalmente se empaqueta y almacena.

En la empresa de calzado Kalia se evidenció que presenta las siguientes dificultades: espacio reducido para la acumulación de desperdicios, conocimiento empírico, falta de supervisión de los procesos, materiales desordenados, máquinas sin mantenimiento, falta de estandarización de procesos, métodos desactualizados, sobretiempos en los procesos de cortado, perfilado, armado y alistado. Además, los desperdicios en el área de cortado representaron 25 minutos, en el área de perfilado 49 minutos, en el área de armado 100 minutos y alistado 13 minutos.

Por otro lado, la empresa produce anualmente 3744 pares de zapatos, sin embargo, la falta del debido control que requieren los procesos de esta empresa, trae como consecuencia, errores cometidos por parte del operario y fabricación de productos defectuosos, lo que llevaría a hacer otra vez la tarea, llevando a cabo gastos y pérdida de disponibilidad de recursos.

1.1. Problema de investigación

¿En qué medida la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, reducirá los desperdicios en la empresa de calzado Kalia?

1.2. Objetivos

General

Aplicar las herramientas 5s y TPM para reducir los desperdicios en el área de producción de la empresa de calzado Kalia.

Específicos

- Realizar el diagnóstico actual de la empresa para determinar los desperdicios en el área de producción.
- Aplicar las herramientas 5s y TPM para reducir los desperdicios en el área de producción.
- Determinar en cuanto se reducen los desperdicios con la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual.

1.3. Justificación del estudio

Justificación teórica. La presente investigación se enfocará en los aportes teóricos de las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los desperdicios en las empresas de calzado, y cuya finalidad es analizar las dimensiones y sus características, lo cual brindará conocimiento nuevo.

Justificación metodológica. En el estudio se presentó y contrastó las variables mediante sus dimensiones para lograr los resultados asociados a las variables. Estos instrumentos servirán para nuevos investigadores que estudien las mismas variables.

Justificación práctica. Con los resultados de la investigación, se buscó identificar las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los desperdicios en la empresa de calzado Kalia y sugerir las estrategias.

II. MARCO DE REFERENCIA

II.1. Antecedentes del estudio

Para desarrollar la presente investigación se tomaron en cuenta los siguientes estudios previos sobre Lean Manufacturing y desperdicios:

Antecedentes internacionales

Cañón (2021) en su tesis titulada: Evaluación del impacto de la aplicación de herramientas de lean Manufacturing en la productividad del proceso de calzado convencional en la empresa Croydon Colombia S.A. Fue de tipo aplicada con diseño no experimental. La población muestral estuvo compuesta por el proceso producto de ña empresa.

El objetivo general fue evaluar el impacto de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la productividad del proceso de calzado convencional en la empresa Croydon Colombia S.A.

Las principales conclusiones fueron que la herramienta Lean Manufacturing lograron reducir la fatiga de las personas, se redujo el tiempo, mejoró la manipulación de los adhesivos, redujo los costos, eliminó la preparación de los tiempos y mejoró la adhesión de cintas.

Esta investigación se relaciona las variables actuales y las herramientas Lean es importante para evitar pérdidas en la empresa. **OE1**

Santiago, et al. (2018) en su tesis titulada: Análisis de los tiempos de preparación para la reducción de desperdicios en el proceso de troquelado. Caso aplicado industria de calzado. Fue de tipo aplicada con diseño no experimental. La población muestral estuvo compuesta por el proceso producto de ña empresa.

El objetivo general fue evaluar analizar los tiempos de preparación para la reducción de desperdicios en el proceso de troquelado. Caso aplicado industria de calzado.

Las principales conclusiones fueron que se redujo los desperdicios de tiempo un 3% en el tipo de calzado casual, 6% en el tipo de calzado deportivo de dama y 10 % en el tipo de calzado de seguridad industrial en la fabricación diaria de cada una de las operaciones que alcanzan el proceso de troquelado los mismos. OG

Esta investigación analiza los principales desperdicios que se generan en una empresa de calzado, lo cual permitirá comprobar los resultados de la presente investigación.

Antecedentes nacionales

Martinez (2020) en su tesis titulada: Implementación de lean manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la empresa de calzados Luana S.A.C, 2019. Fue de tipo aplicada con diseño no experimental. La población estuvo conformada se formó por el conjunto de acciones de todo el proceso productivo de los diversos diseños de calzado y la muestra estuvo compuesta por 8 diseños de calzado tipo corto de caballeros.

El objetivo general fue Implementar Lean Manufacturing en el área de producción para reducir el costo de los desperdicios de la empresa Calzado luana S.A.C, 2019.

Las principales conclusiones fueron que el proceso productivo tiene un tiempo estándar de 218.78 minutos, asimismo, los problemas más comunes son manchas en cuero, piezas anormales, manchas de pegamento. También, el costo por desperdicios ascendió a S /. 1,689 mensual y el desperdicio de material fue S / 693 después de 15 días. Finalmente, con la aplicación de las herramientas 5s se redujo un 43% el tiempo de búsqueda de materiales, y con el Poka Yoke se redujo un 36% de los desperdicios de materiales. **OG y OE1**

Esta investigación permitirá relacionar las variables actuales y la herramienta 5s, la cual permite conocer el efecto en la variable desperdicios, estos resultados servirán para contrastar con lo obtenido en este estudio.

Nasi y Rodríguez (2020) en su tesis titulada: Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para disminuir desperdicios del proceso productivo de la empresa de Calzado Nihjardi, 2019. Fue de tipo aplicada con diseño pre experimental. La población muestral estuvo conformada por 73 actividades de las etapas del proceso productivo.

El objetivo general fue implementar herramientas Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios de la empresa de calzado Nihjardi.

Las principales conclusiones fueron que los desperdicios de espera, de transporte y de movimiento son los representaron 36.77 min de tiempo innecesario y con la herramienta manufacturing se redujo a 15.90 min, las 5S permitieron mejorar en 36% el proceso de corte, en 44% el área de perfilado, en 43% el área de armado y en 57% el área de alistado.

Esta investigación muestra resultados de la aplicación de herramientas 5s en la reducción de los desperdicios, los cuales permitirán contrastar con lo obtenido en este estudio. OG

Bermejo (2019) en su tesis titulada: Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas. Fue de tipo aplicada con diseño pre experimental. La población estuvo conformada por todos los procesos de fabricación de calzado para mujeres y la muestra estuvo conformada por el proceso de armado, ya que fue el área más crítica.

El objetivo general fue mejorar el proceso de fabricación de calzado de damas con la aplicación de la metodología Lean Manufacturing.

Las principales conclusiones fueron que las herramientas aplicadas incrementaron la productividad en 20% y además redujeron el tiempo de fabricación por par de calzado en 5 min, lo cual representaba un 20.8% del tiempo actual.

Este estudio evidencia que los datos obtenidos por la herramienta de Lean Manufacturing si reduce el tiempo, estos resultados permitirán contrastar con lo obtenido en este estudio.

Antecedentes locales

Osorio y Rojas (2020) en su tesis titulada: Modelo de Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa de calzado Makell S.R.L., 2020. Fue de tipo aplicada con diseño pre experimental. La población muestral estuvo conformada por todas las áreas de fabricación de calzado. Para dar respuesta a los objetivos se propuso tres herramientas 5's, Poka Yoke y Layout.

Las principales conclusiones fueron que con la simulación de la aplicación del Layout se reduciría un 47% de la trayectoria del producto, asimismo, la metodología de las 5S permite reducir tiempos perdidos, costos y contribuye al orden de los insumos.

Esta investigación evidencia que los datos obtenidos por la herramienta de Lean Manufacturing si reduce el tiempo, estos resultados consentirán contrastar con lo obtenido en este estudio. **OG**

II.2. Marco teórico

Lean Manufacturing:

Entendemos por lean manufacturing (en castellano “producción ajustada”), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio.

El principio fundamental de Lean manufacturing es que el producto o servicio y sus atributos debe ajustarse a lo que el cliente quiere, y para satisfacer estas condiciones anteriores propugna la eliminación de despilfarros. En general, las tareas que contribuyen a incrementar el valor del producto no superan el 1% del total del proceso productivo, o lo que es lo mismo, el 99% de las operaciones restantes no aportan valor y entonces constituyen un despilfarro (Rajadell, 2021).

En relación a la variable Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo conformado por un conjunto de herramientas y principios que se enfocan en la mejora continua y en el proceso productivo mediante la eliminación de los desperdicios, que está conformado por las actividades que no generan beneficio al sistema productivo. La finalidad de esta herramienta es disminuir las pérdidas que se generan en la fabricación y utilización de insumos que se consideran imprescindibles. Dentro de las principales técnicas a utilizar se tiene a las 5s, la cual sirve para mejorar las condiciones laborales a través de la aplicación de la limpieza, el orden y la organización (Soler et al., 2020).

La Lean Manufacturing es un proceso continuo y metódico de caracterización y eliminación del desperdicio o excesos, deduciendo como exceso toda aquella actividad que no añade valor en un proceso, pero sí costo y trabajo (Socconini, 2019).

La manufactura esbelta es una metodología de mejora de la performance en manufactura desarrollada por la empresa Toyota y sistematizada por Taichi Ohno, director y consultor de la empresa pionera Toyota (Bernárdez, 2009).

Rajadell (2021) refiere que el Lean Manufacturing tiene como finalidad la eliminación del desperdicio a través de la utilización de unas herramientas, como la metodología de las 5S, kanban, jidoka, SMED, TPM y kaizen, que se desplegaron esencialmente en Japón. Asimismo, los pilares del lean Manufacturing son: la filosofía de mejora continua, control total de la calidad y el just in time o justo a tiempo.

Metodología 5S:

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad (Rey, 2005).

Las 5S son cinco estándares japoneses cuyos nombres comienzan con S y que todas apuntan a obtener una planta perfecta y limpia. Estos nombres son:

- **Seiri:** Organizar y seleccionar. Está relacionado con la clasificación de todo, aislando lo que se utiliza de lo que no funciona y clasificando lo último mencionado. Entonces, nuevamente, explotamos la asociación para construir modelos que nos permiten tomar una oportunidad en los equipos sin problemas. Nuestro objetivo será mantener el avance realizado y crear diseños de actividades que aseguren la fortaleza y nos ayuden a avanzar.
- **Seiton:** Ordenar. Desechamos lo que no funciona y construimos estándares de orden para cada cosa. Además, pondremos las medidas a la vista con el objetivo de que sean conocidos por todos y luego nos permitirán practicar la mejora permanentemente.

Así que ponemos las herramientas de trabajo en conjunto, con el objetivo de que estén efectivamente abiertas para su uso, bajo el lema de "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".

- **Seiso:** Limpiar. Realizar la limpieza inicial, con el objetivo de que el operario se relacione con su estación de trabajo y las máquinas que les han sido relegadas.

No está relacionado con hacer que las máquinas y los equipos brillen, sin embargo, para mostrar al administrador cómo están sus máquinas dentro y para demostrar, en una actividad conjunta con el individuo en control, dónde se encuentran los focos de suciedad de su máquina.

Por lo tanto, necesitamos limpiar totalmente el ambiente de trabajo, para que no haya residuos, aspersiones, virutas, etc., en el piso, o en máquinas y equipos.

- **Seiketsu:** Mantener la limpieza. Por medio de extensiones y controles, inicie la base de las normas de limpieza, aplíquelas y mantenga el nivel de referencia al que llegó. De esta manera, esta S comprende reconocer sin esfuerzo una circunstancia ordinaria de una circunstancia irregular, mediante métodos para decisiones

básicas que son inconfundibles para todos, y también mediante controles visuales de diversos tipos.

- **Shitsuke:** Rigor en la aplicación de consignas y tareas. Hacer la autoinspección consistentemente. Cuando se trata de auditar y percibir cómo estamos, construir las hojas de control y comenzar su aplicación, mejorar los principios de los ejercicios completados con el objetivo final de expandir la calidad inquebrantable de los medios y el mejor funcionamiento del hardware del lugar de trabajo. Para decirlo claramente, sea cuidadoso y consciente para mantener la dimensión de referencia lograda, preparando a todos para continuar la actividad con orden y autogobierno.

Las tres etapas iniciales, organización, orden y limpieza, son ejecutables. La cuarta, a través del control visual y los rangos, mantiene el estado logrado en las etapas pasadas mediante la aplicación de puntos de referencia consolidados en las extensiones. La quinta etapa permite obtener la propensión a las prácticas y aplicar mejoras constantes en el trabajo diario.

Como norma, esta actividad se crea en cada S por etapas y en cada fase por las asignaciones básicas a las 5S. El realista adjunto demuestra una combinación del procedimiento que depende de las cuatro fases que lo acompañan: limpieza inicial, optimización, formalización, continuidad.

En relación a la variable desperdicio se refiere a la razón principal de la baja competitividad de las empresas sobre todo en las pérdidas de tiempo, retrasos, esfuerzos adicionales y costos elevados (Socconini, 2019).

Los 7 Desperdicios:

Según García (1998) y Socconini (2019) refieren que JIT, una herramienta del Lean, engloba en categorías distintas las diferentes formas de desperdicio que pueden presentarse en una empresa. En concreto podemos hablar de:

1) Desperdicio por exceso de producción: Sin duda se trata del más peligroso de los desperdicios y, directa o indirectamente, el detonante de todos los demás. Aparece cuando el trabajo se adelanta con vistas casi siempre a evitar imprevistos o futuras urgencias. En estos casos el nivel de existencias aumenta, aparecen dobles manipulaciones, transportes innecesarios, necesidades de maquinaria superflua, etc. De igual forma, Socconini (2019) refiere que la sobreproducción se basa en la fabricar más de lo necesario, fabricar más rápido de lo solicitado, producir productos antes que se requieran. Y como consecuencia de ello se presenta un inventario amontonado, abundancia de equipo de gran capacidad, espacio grande para almacenar los productos, mayor costo en mano de obra de la necesaria, dificultades ocultas, materiales obsoletos.

El desperdicio por sobreproducción también suele venir acompañado de una curiosa paradoja. Se origina despiste a la hora de distinguir qué es lo que hay que hacer primero; los trabajadores parecen atareados porque realizan dobles o triples manipulaciones innecesarias; también las máquinas suelen parecer totalmente saturadas y al límite del colapso. Todas estas circunstancias crean en la dirección de la empresa la ilusión de escasez de recursos, cuando la verdadera situación es totalmente contraria. Los procesos que no disponen de ningún sistema de freno son sin duda los más predispuestos a la sobreproducción.

2) Desperdicio de existencias o sobreinventario: El exceso de existencias siempre incrementa el coste del producto. Requiere más manipulación, espacio, papeleo, gastos financieros, etc. Se dijo además que a medida que reduzcamos los niveles de existencias comenzarán a aflorar todos los problemas asociados a nuestro proceso (símil del mar de los stocks). Por esta razón, suele ser un buen comienzo atacar en primer lugar el desperdicio por existencias para que, poco a poco, vayan aflorando problemas que al ser resueltos reduzcan las otras formas de

desperdicio. De igual forma, Socconini (2019) indica el sobreinventario es cualquier material, producto en proceso o productos acabados que sobresalen a lo que se requiere para compensar la demanda del consumidor. Este tipo de desperdicio se caracteriza por tener espacios grandes en el lugar de recepción de los insumos, grandes cantidades de producto a la espera de ser procesado, tiempos amplios de proceso y baja rotación de inventarios.

3) Desperdicio por productos defectuosos: Cuando un efecto se propaga a través de un proceso, se pierden todas las operaciones y recursos empleados en el producto desde el punto en que se originó el defecto hasta el punto en el que se detecta. En muchas ocasiones se llega a perder la totalidad del producto, por ser imposible su recuperación. Y si el producto llega a manos del cliente, sin duda puede llegar a perderse mucho más. Durante los tiempos de la fabricación en masa es posible jugar con la tolerancia del mercado para minimizar la incidencia de los costes originados por los defectos. Sin embargo, hoy por hoy esa vía se encuentra del todo cerrada. De igual forma, Socconini (2019) señala que este tipo mide la pérdida de los recursos empleados para producir un producto o servicio defectuoso, ya que se alteraron materiales, tiempo de la máquina, y lo más valioso, tiempo de la persona ejecutar un trabajo. Este tipo se caracteriza por tener exceso de personal dedicado a inspeccionar, retrabajar o reparar, errores en los embarques y en las entregas.

4) Desperdicio de transporte de materiales y herramientas: Los transportes y las manipulaciones que éstos implican, son formas de desperdicio muy comunes en las empresas. Casi siempre se encuentran asociados a layouts erróneamente diseñados o a problemas de orden y limpieza. Todavía hoy en día no debería sorprendernos el descubrir que determinado producto recorre en

fábrica unos cuantos kilómetros antes de estar acabado. De igual forma, Socconini (2019) refiere que este tipo hace mención al exceso de estantes para materiales, deficiente control de los inventarios, inadecuado diseño, demasiado personal para el transporte de materiales.

5) Desperdicio de procesos innecesarios: Se engloban en esta categoría todos aquellos desperdicios ocasionados por la propia transformación del producto. Operaciones innecesarias, malos métodos de trabajo, mala adaptación de las máquinas a la operación que realizan, observar cómo funciona la máquina, etc. Todo proceso en sí mismo constituye una fuente inagotable de desperdicio. De igual manera, Socconini (2019) señala que hace mención a la presencia de cuellos de botella en el proceso, falta de especificaciones claras, exceso de verificaciones e información excesiva.

6) Desperdicio por espera: Aunque debiera ser el más fácil de distinguir, en la vida real no siempre es así. Las esperas suelen ser disfrazadas por medio de desperdicio encubierto. El desperdicio por espera generalmente nace como desperdicio visible, pero la tendencia natural de toda persona a ocultar sus tiempos de ociosidad lo transforma rápidamente en desperdicio encubierto. Cuando se llega a esta situación, resulta muy difícil identificarlo y eliminarlo. De igual manera, Socconini (2019) refiere que este tipo se fundamenta en el tiempo perdido cuando el operador espera que la máquina termine el trabajo, cuando las máquinas paran para esperar que el operario realice algún ajuste o ambos estén a la espera de los insumos, herramientas e indicaciones. Esto implica un consumo de tiempo que no añade valor, y compone el más común de todos los desperdicios en la industria.

7) Desperdicio por movimiento: Movimiento no tiene por qué ser siempre sinónimo de añadir valor. Es posible mover brazos y piernas, incluso sudar mucho, sin haber realizado ninguna operación productiva. Buscar piezas o herramientas, desplazarse largas distancias para conseguir materiales o ejecutar operaciones innecesarias, son claros ejemplos de desperdicio por movimiento. Socconini (2019) señala que se caracteriza porque se emplea mucho tiempo en localizar los materiales, las personas, las herramientas y se realiza esfuerzos para lograr las herramientas o materiales en cada etapa de trabajo.

TPM:

Según, Hernández y Vizán (2013) refieren que el Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental del TPM es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios. Para ello el TPM se propone cuatro objetivos:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (Diseño libre de mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora de la mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones.
- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.

La eficacia de los equipos se maximiza por medio del esfuerzo realizado en el conjunto de la empresa para eliminar las “seis grandes pérdidas” que restan eficacia a los equipos

	Limpieza inicial	Optimización	Formalización	Continuidad
Organización y selección	Separar lo que sirve de lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos.	Implantar normas de orden en el puesto.	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores. Practicar la mejora. Cuidar el nivel de referencia alcanzado. Evaluar (Auditoría 5S)
Orden	Tirar todo lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos.	Colocar a la vista las normas así definidas.	
Limpieza	Limpiar las instalaciones/ máquinas/equipos	Identificar los focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución.	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas.	
Mantener la limpieza	Eliminar todo lo que no sea higiénico.	Determinar las zonas sucias.	Implantar y aplicar las gamas de limpieza	
Rigor en la aplicación	Acostumbrarse a aplicar la 5S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo.			

Tabla 1

Dimensiones de las 5s

II.3. Marco Conceptual

Lean Manufacturing:

La manufactura esbelta es una metodología de mejora de la performance en manufactura desarrollada por la empresa Toyota y sistematizada por Taichi Ohno (Bernárdez, 2009).

Filosofía Lean Manufacturing:

Es una filosofía de trabajo conformado por un conjunto de herramientas y principios que se enfocan en la mejora continua y en el proceso productivo mediante la eliminación de los desperdicios, que está conformado por las actividades que no generan beneficio al sistema productivo (Soler et al., 2020)

Desperdicio:

El desperdicio es la razón principal de la baja competitividad de las empresas sobre todo en las pérdidas de tiempo, retrasos, esfuerzos adicionales y costos elevados (Socconini, 2019).

Metodología 5S:

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad (Rey, 2005).

Desperdicio por exceso de producción:

Socconini (2019) refiere que la sobreproducción se basa en la fabricar más de lo necesario, fabricar más rápido de lo solicitado, producir productos antes que se requieran. Y como consecuencia de ello se presenta un inventario amontonado, abundancia de equipo de gran capacidad, espacio grande para almacenar los productos, mayor costo

en mano de obra de la necesaria, dificultades ocultas, materiales obsoletos.

Desperdicio por espera:

Socconini (2019) refiere que este tipo se fundamenta en el tiempo perdido cuando el operador espera que la máquina termine el trabajo, cuando las máquinas paran para esperar que el operario realice algún ajuste o ambos estén a la espera de los insumos, herramientas e indicaciones.

II.4. Sistema de hipótesis

Hipótesis General:

La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing reducirá significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia.

Variables e indicadores (operacionalización de variables)

- I.1. **Independiente:** Herramientas de lean manufacturing
- I.2. **Dependiente:** Desperdicios

Tabla 2

Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Herramientas de Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo conformado por un conjunto de herramientas y principios que se enfocan en la mejora continua y en el proceso productivo mediante la eliminación de los desperdicios, que está conformado por las actividades que no generan beneficio al sistema productivo (Soler et al., 2020).	La variable herramientas de Lean Manufacturing se medirá a través de la técnica del análisis documental habiendo seleccionado 5s y TPM.	Herramienta 5S	clasificación = % Cumplimiento orden = % Cumplimiento limpieza = % Cumplimiento estandarización = % Cumplimiento disciplina = % Cumplimiento	Razón
			TPM	%Disponibilidad tiempo bruto de operación/tiempo planificado =	Razón

				%Eficiencia = tiempo neto de producción / tiempo bruto de operación	
				%calidad = tiempo neto de valor añadido / tiempo neto de producción	
Desperdicios	El desperdicio se refiere a la razón principal de la baja competitividad de las empresas sobre todo en las pérdidas de tiempo, retrasos, esfuerzos adicionales y costos elevados (Socconini, 2019).	La variable desperdicios se medirá a través de la técnica del análisis documental.	Desperdicio de existencias o sobreinventarios	$P = \frac{\text{Tiempo actual}}{\text{Tiempo normal}}$	Razón
			Desperdicio por espera	$P = \frac{\text{Tiempo actual}}{\text{Tiempo normal}}$	Razón
			Desperdicio por movimiento	$P = \frac{\text{Tiempo actual}}{\text{Tiempo normal}}$	Razón

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

III.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es aplicada, porque utiliza los aportes teóricos para solucionar problemas reales (Lozada, 2014). Y porque se utilizará la metodología del lean Manufacturing para dar solución a la realidad problemática en la empresa de calzado Kalia.

Además, según su alcance es explicativo y según su diseño es pre experimental, porque se pretende medir la incidencia de las herramientas de Lean Manufacturing en los desperdicios. Y es longitudinal porque la información se recopilará de diversos tiempos (Hernández & Mendoza, 2018)

III.2. Población y muestra de estudio

III.2.1. Población:

Para la recolección de datos y cálculo de los mismos, la población estuvo contemplada por todos los procesos de la empresa de calzados Kalia.

III.2.2. Muestra:

La muestra estuvo compuesta por las 47 actividades del proceso productivo del área de producción de la empresa de calzados Kalia. Por presentar la mayor cantidad de desperdicios.

III.3. Diseño de contrastación

Pre experimental, porque se aplicaron las herramientas del Lean Manufacturing para reducir los desperdicios. Es así que se midió el antes y el después de la manipulación de la variable (Hernández & Mendoza, 2018).

Esquema:

X → Y

Donde:

X: La herramienta Lean Manufacturing

Y: Desperdicios

III.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Como técnicas se utilizó la observación de campo y el análisis documental y como instrumentos se aplicará la guía de observación y las fichas de datos.

III.5. Procesamiento y análisis de datos

En el programa Excel se recopiló la información de la ficha de registro para luego transferirlo al software estadístico SPSS versión 25 para dar respuesta de los objetivos e hipótesis planteada.

Estadística descriptiva:

Los resultados fueron presentados en cuadros respecto a las dimensiones de las dos variables de estudio. Se elaboró figuras de barras y tablas sobre los objetivos específicos.

Estadística inferencial:

En el presente estudio se aplicó la prueba T de Student para determinar la influencia de la Lean Manufacturing sobre los desperdicios, con la finalidad de comprobar la hipótesis de investigación.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

IV.1. Propuesta de investigación

Datos generales

Giro: Fabricación y comercialización de calzado

Misión

Kalia es una empresa dedicada a la producción de calzado para caballeros y damas, con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes ofreciéndoles a estos calzar a la mujer con un zapato con diseño, cómodo y en los mejores materiales.

Su producción y método de trabajo es en línea, donde todos trabajan en equipo, con sentido de pertenencia y amor por lo que se hace, lo cual se ve reflejado en un producto con calidad.

Trabajamos siempre en procura del beneficio (gana-gana) de todos, que tanto el cliente interno (colaboradores) como el cliente externo (comprador nacional e internacional) y proveedores obtengan ganancias y mejoramiento de calidad de vida.

Visión

Kalia al 2025 se convertirá en una empresa líder y de reconocimiento en la producción de calzado para dama a nivel nacional e internacional, organizando todos sus procesos y departamentos con el objetivo de prestar el mejor servicio y calidad de nuestros productos, logrando con esto ser líderes en la elaboración de un calzado súper versátil y cómodo con precios competitivos para poder abarcar mercados internacionales, desarrollando plenamente la capacidad de nuestro talento humano, contribuyendo de esta forma al desarrollo de la comunidad.

Procesos operativos

Corte

Perfilado

Armado

Alistado

IV.1.1. Diagnóstico

Objetivo 1: Realizar el diagnóstico actual de la empresa para determinar los desperdicios en el área de producción.

Tabla 3

Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de corte de la empresa de calzado Kalia

EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS INNECESARIOS			CÓDIGO: 001
		REVISIÓN: Presencial	
EMPRESA:	Kalia	FECHA: 13/07/2022	
PROCESO:	Corte	N° OPERARIOS: 9	
DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN (Criterio)	
Mesas	6	No eliminar	
Cajas viejas de zapatos	2	Eliminar	
Pedazos de moldes rotos	20	Eliminar	
Marcadores viejos	4	Eliminar	
Cajas en el camino	3	Eliminar	

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En el proceso de corte se apreció que existen cajas viejas de zapatos, pedazos de moldes rotos, marcadores viejos, cajas en el camino, dichos residuos no están clasificados, sino almacenados en las esquinas del área de producción y los cuales son innecesarios y quitan más tiempo para la ejecución de las actividades de área de corte.

Tabla 4

Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de perfilado de la empresa de calzado Kalia

EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS INNECESARIOS			CÓDIGO: 001
			REVISIÓN: Presencial
EMPRESA:	Kalia	FECHA: 13/07/2022	
PROCESO:	Perfilado	N° OPERARIOS: 9	
DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN (Criterio)	
Pintura vieja	2	Eliminar	
Plumones con tinta seca	4	Eliminar	
Perfiladora sin uso	1	Mover	
Hormas en cajones	8	Eliminar	
Piezas de botellas	5	Eliminar	
Latas de pegamento	2	Eliminar	

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En el proceso de perfilado se apreció que existe pintura vieja, plumones con tinta seca, una perfiladora sin uso; dichas herramientas solo ocupan espacio, también, se visualizó hormas en

cajones, piezas de botellas y latas de pegamento, esto contribuye a que las actividades se demoren más en ejecutarse.

Tabla 5

Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de armado de la empresa de calzado Kalia

EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS INNECESARIOS		
		CÓDIGO: 001
		REVISIÓN: Presencial
EMPRESA:	Kalia	FECHA: 13/07/2022
PROCESO:	Armado	N° OPERARIOS: 9
DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN (Criterio)
Reactivadora vieja	1	Eliminar
Máquina armadora sin mantenimiento	1	Aplicar el TPM
Sacos de plantas	2	Pasar a almacén
Latas de pegamento	2	Eliminar
Zapatos en jabas	4	Eliminar

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En el proceso de armado se apreció que existe una reactivadora vieja, una máquina sin mantenimiento, dos sacos de plantas, dos latas de pegamentos y cuatro zapatos en jabas, esto debió ser eliminado para mejorar el tiempo de las tareas diarias.

Tabla 6

Verificación de equipos, herramientas y elementos del proceso de alistado de la empresa de calzado Kalia

EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS INNECESARIOS		
		CÓDIGO: 001
		REVISIÓN: Presencial
EMPRESA:	Kalia	FECHA: 13/07/2022
PROCESO:	Alistado	Nº OPERARIOS: 9
DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN (Criterio)
Cajas viejas	10	Eliminar
Cables de luz	10	Eliminar
Plantillas viejas	10	Eliminar
Pasadores	2	Eliminar

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En el proceso de corte se apreció que existen cajas viejas, cables de luz, plantillas viejas y pasadores. Por último, no existen instrucciones, reglas y un orden secuencial para el uso de herramientas, esto explica porque los colaboradores nuevos pasan demasiado tiempo buscando las herramientas.

En la tabla 7 se muestra el resumen de cuánto tiempo toma cada proceso productivo de su secuencia de valor de empresa de calzado Kalia actualmente, es decir antes de la implementación de las 5S.

Tabla 7

Tiempo de cada proceso productivo antes de la implementación

PROCESO PRODUCTIVO		Diagnóstico
Etapas	ACTIVIDADES	o
	Ingreso de la materia prima	6.0
	Requerimiento del cuero a utilizar	3.8
Cortado	Traslado del cuero	2.5
	Corte de cuero	11.8
	Colocación de número a la pieza	1.3
	Tiempo del área cortado	25.4
	Traslado de las piezas al área de perfilado	2.6
	Pintado del borde de piezas	4.7
	Enumeración de piezas totales	1.0
	Pegado de piezas	4.8
Perfilado	Cosido de las piezas	15.0
	Cosido de los forros	6.4
	Doblado de corte	3.2
	Tarea del colchonado	6.9
	Se agregan los ojalillos	3.1
	Supervisión de cortes	1.9
	Tiempo del área perfilado	49.6

	Traslado de las piezas al área de armado	3.8
	Tarea de termoplástico en la pieza	0.8
	Se agrega el sello	1.0
	Se traslada al empastado	1.9
	Pegado de los forros en cortes	1.8
	Espera del secado del cuero	18.0
	Supervisión del empastado	2.4
	Incorporación de la falsa (plantilla)	2.2
	Pegamento en la falsa	1.0
	Armado de la punta	2.8
	Armado de los costados	2.6
Armado	Tarea del quemado	1.8
	Lijar sobrantes en falsas	1.3
	Marcado de planta o suela	1.2
	Lijar y cepillar el cuero	1.9
	Secado de planta	14.8
	Colocación del PVC	2.0
	Secado del PVC	15.0
	Traslado de plantas	2.8
	Colocación de suela y zapato en el horno	1.0
	Unión de suelas con los zapatos	2.3
	Prensado del zapato a la máquina	1.0
	Enfriamiento del prensado	17.0
	Tiempo del área armado	100.4
	Traslado al área de alistado	1.5
	Cortar los hilos encontrados en el producto	1.4
	Limpieza de los residuos del zapato	2.2
Alistado	Etiquetado en la plantilla del zapato	1.9
	Colocación de los pasadores al calzado	1.3
	Limpieza de la planta del producto	0.9
	Supervisión del calzado	0.8
	Colocación de los zapatos en las cajas	1.3

Traslado al almacén	1.8
Tiempo del área alistado	13.1

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 7 se aprecia que, en el diagnóstico se obtuvo que en la etapa de cortado se utilizó 25.4 minutos, en el proceso de perfilado 49.6 minutos, en el proceso de armado se utilizaba 100.4 minutos y en proceso de alistado 13.1 minutos. Finalmente, se detalla las actividades que realizan los colaboradores de esta empresa y el tiempo de cada una.

IV.2. Análisis e interpretación de resultados

Objetivo 2: Aplicar las herramientas 5s y TPM para reducir los desperdicios en el área de producción.

Taller informativo sobre las dimensiones de las 5S en la empresa de calzado Kalia.

El taller tiene como propósito de que los colaboradores entiendan la importancia de la dimensión clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, y disminuir los malos hábitos para conseguir el cumplimiento de reglas y normas relacionadas a las dimensiones de la metodología.

Desarrollo

Introducción: Se inició el proceso con una inducción y capacitación a los colaboradores de la empresa de calzado Kalia, se explicó el proceso del taller, se explicó el propósito y las instrucciones para comenzar a desarrollar el taller de las 5s.

Desarrollo: Los capacitadores desarrollaron el taller utilizando su material informativo, se dio tiempo para que los trabajadores realicen sus consultas sobre el tema y a lo cual el capacitador respondió de forma verbal.

Cierre: El capacitador dio las gracias y despedirá del taller informativo.

Materiales

Computadora/laptop

Internet

Audífonos

Objetos para la ejemplificación

Gerente de la empresa.

Duración y Lugar

El taller se desarrolló en la oficina del gerente y duró aproximadamente de una hora, una vez a la semana, por una semana, en los siguientes horarios:

Día: 04/06/2022 al 08/06/2022: 8:00 am – 9:00 am.

Presupuesto: S/. 500.00

Tabla 8

Cronograma de actividades para el desarrollo del taller.

Tiempo	Año 2022					Responsabl e	Costo aprox.
	(04/06/ – 08/06/)						
Actividades	1	2	3	4	5		
Taller informativo sobre la dimensión clasificación.	X					Gerencia de RR.HH	S/. 100.00
Taller informativo sobre la dimensión orden.		X				Gerencia de RR.HH	S/. 100.00
Taller informativo sobre la dimensión limpieza.			X			Gerencia de RR.HH	S/. 100.00

Taller informativo sobre la dimensión estandarización.	X	Gerencia de RR.HH	S/. 100.00
Taller informativo sobre la dimensión disciplina.	X	Gerencia de RR.HH	S/. 100.00
Taller sobre mantenimiento autónomo y preventivo	X	Gerencia de RR.HH	S/. 50.00
TOTAL			S/. 550.00

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 8 se aprecia el cronograma de las actividades efectuadas para la aplicación de las 5s y el TPM, la primera tuvo resultados más relevantes.

Tabla 9

Resultado del tiempo durante la aplicación de las herramientas

PROCESO PRODUCTIVO								
Etapas	ACTIVIDADES	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Cortado	Ingreso de la materia prima	5.9	5.6	4.7	3.7	3.4	3.3	3.1
	Requerimiento del cuero a utilizar	3.8	3.3	3.0	3.0	3.1	3.1	3.0
	Traslado del cuero	2.4	2.3	2.2	2.09	2.07	2.05	1.97
	Corte de cuero	11.8	11.5	11.4	11.2	11.0	11.0	11.0
	Colocación de número a la pieza	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7
Tiempo del área cortado		25.21	23.81	22.31	20.99	20.47	20.25	19.77
Perfilado	Traslado de las piezas al área de perfilado	2.6	2.2	1.9	1.7	1.5	1.4	1.6
	Pintado del borde de piezas	4.6	4.2	4.2	3.9	3.8	3.8	3.8
	Enumeración de piezas							
	totales	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.2	0.2
	Pegado de piezas	4.8	4.5	3.6	2.5	2.2	1.7	1.5
	Cosido de las piezas	15.0	14.7	14.5	14.4	13.0	13.5	13.0

	Cosido de los forros	6.3	6.0	5.9	5.5	5.4	5.4	5.0
	Doblado de corte	3.2	3.0	2.9	2.8	2.7	2.8	2.8
	Tarea del colchonado	6.8	6.5	5.6	5.5	5.2	4.7	4.5
	Se agregan los ojalillos	3.1	3.0	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
	Supervisión de cortes	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
	Tiempo del área perfilado	49.2	46.7	43.8	41.3	38.8	38	36.9
Armado	Traslado de las piezas al área de armado	3.8	3.5	3.0	2.8	2.7	2.7	2.7
	Tarea de termoplástico en la pieza	0.8	0.8	0.6	0.5	0.2	0.2	0.1
	Se agrega el sello	0.90	0.70	0.70	0.50	0.50	0.50	0.50
	Se traslada al empastado	1.9	1.6	1.2	1.0	0.7	0.7	0.5
	Pegado de los forros en cortes	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2
	Espera del secado del cuero	18.0	17.0	17.5	16.9	16.8	16.9	16.9
	Supervisión del empastado	2.3	2.0	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8
	Incorporación de la falsa (plantilla)	2.2	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0	1.0
	Pegamento en la falsa	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2
	Armado de la punta	2.8	2.5	2.2	1.8	1.5	1.2	1.0
	Armado de los costados	2.6	2.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	Tarea del quemado	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.1	0.8
	Lijar sobrantes en falsas	1.2	1.1	0.8	0.7	0.7	0.6	0.4
	Marcado de planta o suela	1.2	1.1	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6
	Lijar y cepillar el cuero	1.9	1.7	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0
	Secado de planta	14.8	14.5	14.6	14.2	14.0	14.0	14.0
	Colocación del PVC	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	Secado del PVC	15.0	15.0	14.0	13.9	13.9	13.9	13.9
	Traslado de plantas	2.8	2.5	2.2	2.1	1.8	1.5	1.3
	Colocación de suela y zapato en el horno	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4
	Unión de suelas con los zapatos	2.3	2.0	1.8	1.6	1.3	1.3	1.3
	Prensado del zapato a la máquina	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7
	Enfriamiento del prensado	17.0	17.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0
	Tiempo del área armado	100	94.9	88.6	85.1	82	80.6	78.1
Alistado	Traslado al área de alistado	1.5	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.0
	Cortar los hilos encontrados en el producto	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0

Limpieza de los residuos del zapato	2.2	1.9	1.6	1.4	1.1	0.9	0.6
Etiquetado en la plantilla del zapato	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.5	1.5
Colocación de los pasadores al calzado	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.4
Limpieza de la planta del producto	0.9	0.9	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Supervisión del calzado	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6
Colocación de los zapatos en las cajas	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7	0.5	0.4
Traslado al almacén	1.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Tiempo del área alistado	13.1	11.9	10.6	9.9	9.1	8.2	7.5

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 9 se aprecia que, el proceso de cortado consta de seis actividades de las cuales el corte del cuero es la que toma más tiempo, asimismo se especifica el tiempo normal que debe durar cada actividad y sucesivamente se evaluó la mejora del tiempo teniendo en cuenta 7 días como muestra de la efectividad de la aplicación de las 5S y el TPM.

Tabla 10

Resultado del antes y después de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing

Herramienta 5S	Antes	Después
Clasificación		

	Se encontró que no hay una clasificación para los moldes de cada tipo de zapato.	Se clasificó los materiales de acuerdo a la prioridad de producción.
Orden		
	Se visualizó que existían objetos no relacionados con el negocio en el área de perfilado y sin clasificación.	Se procedió a realizar la clasificación y se eliminó los objetos innecesarios del área.
Limpieza		
	Se encontró diferentes trozos de los materiales de producción, esto se encontró en el área de corte, perfilado y alistado.	Se realizó la limpieza en toda las áreas señaladas y se especificó la frecuencia de limpieza.

Interpretación: En la tabla 10 se aprecia que, la empresa presentó diversos problemas en relación a las dimensiones de las 5S y del mantenimiento preventivo, es así que se ve el antes y después de la implementación de la propuesta.

Aplicación del TPM

En relación a la herramienta de mantenimiento autónomo y preventivo se realizó la capacitación sobre la importancia de realizarlo periódicamente teniendo en cuenta los objetivos y metas esperadas. De acuerdo a lo mencionado anteriormente se puede detectar algunas deficiencias en relación a la falta de mantenimiento a las máquinas.

Tabla 11

Tipo de tarjeta de operación

TARJETA DE OPERACIÓN		
TARJETA DE REGISTRO TPM		
Número:	Fecha:	Registrado por:
Área:	Proceso:	Problema:
Descripción del problema:		
Acción correctiva:		
Responsable de la acción correctiva:	Fecha:	

Nota: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 11 se aprecia el modelo de tarjeta de operación para que utilice la empresa en las áreas de producción, a la vez identifique los procesos que implica la mejora.

Tabla 12

Tipo de tarjeta de mantenimiento

TARJETA DE MANTENIMIENTO		
TARJETA DE REGISTRO TPM		
Número:	Fecha:	Registrado por:
Área:	Proceso:	Problema:

Descripción del problema:	
Acción correctiva:	
Responsable de la acción correctiva:	Fecha:

Nota: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 12 se aprecia el modelo de tarjeta de mantenimiento para que utilice la empresa en las áreas de producción, a la vez identifique los procesos que implica la mejora.

Tabla 13

Tipo de tarjeta de seguridad

TARJETA DE SEGURIDAD		
TARJETA DE REGISTRO TPM		
Número:	Fecha:	Registrado por:
Área:	Proceso:	Problema:
Descripción del problema:		
Acción correctiva:		
Responsable de la acción correctiva:	Fecha:	

Nota: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 11 se aprecia el modelo de tarjeta de seguridad para que utilice la empresa en las áreas de producción, a la vez identifique los procesos que implica la mejora.

Aplicación del TPM

Tabla 14

Aplicación del tipo de tarjeta de mantenimiento para la máquina perfiladora

TARJETA DE MANTENIMIENTO		
TARJETA DE REGISTRO TPM		
Número: 001	Fecha: 25/07/2022	Registrado por: Junior Rodríguez
Área: Producción	Proceso: armado	Problema: Falla de los pistones
Descripción del problema: Se evidencia fallas en el sistema de refrigeración y sobrecalentamiento, lo cual ocasiona fallas de los pistones.		
Acción correctiva: Contratar a un especialista para su mantenimiento		
Responsable de la acción correctiva: Externo		Fecha: 05/08/2022

Nota: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 14 se aprecia el modelo de tarjeta de mantenimiento para que utilice la empresa en las áreas de producción, específicamente en la maquina armadora debido al problema de las fallas de los pistones, a la vez identifique los procesos que implica la mejora.

Objetivo 3: Determinar en cuanto se reducen los desperdicios con la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual.

Con la utilización de lean Manufacturing se logró reducir los desperdicios en 46.23.

Tabla 15

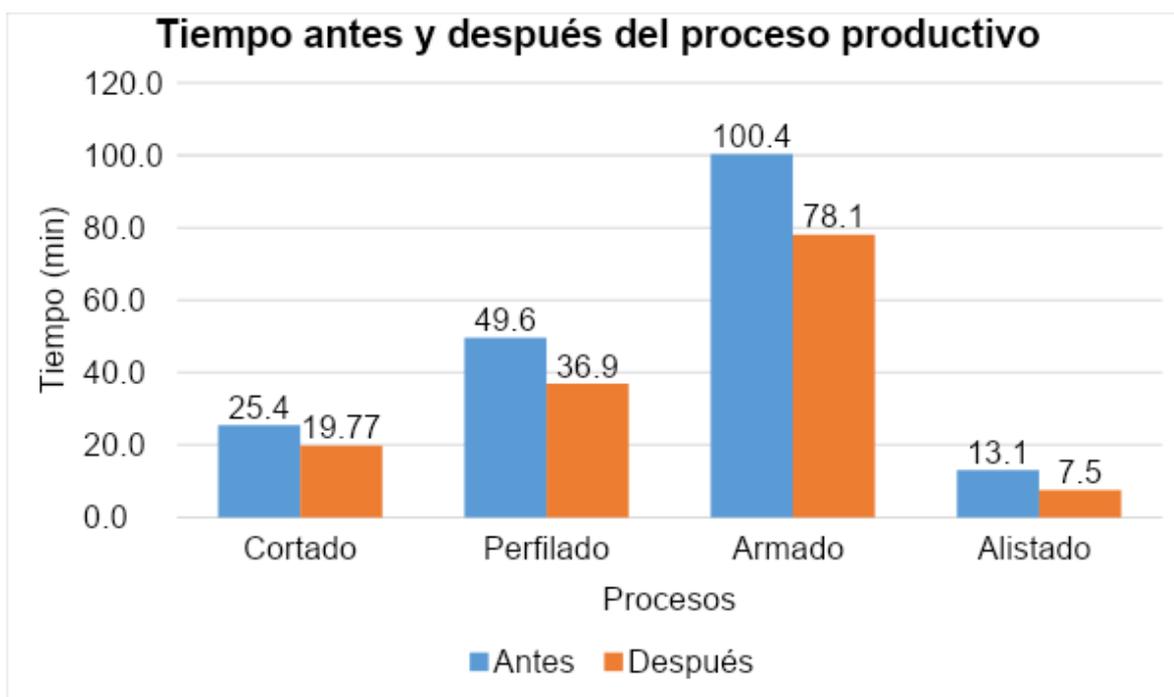
Tiempo de las etapas del proceso productivo del antes y después de la implementación del Lean Manufacturing

Etapas	Tiempo antes (minutos)	Tiempo después (minutos)
Corte	25.4	19.77
Perfilado	49.6	36.9
Armado	100.4	78.1
Alistado	13.1	7.5
Total	188.5	142.27

Nota: Elaboración propia

Figura 1

Tiempo antes y después de la implementación de las herramientas



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 15 y figura 1 se aprecia que, después de la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing se logró reducir en 46.23 minutos en el proceso productivo, específicamente, el proceso de corte tuvo una reducción de 5.63 minutos, en el proceso de perfilado 12.7 minutos, en el proceso de armado se redujo en 22.3 minutos y en el proceso de alistado se redujo en 5.6 minutos.

Tabla 16

Tiempo de las actividades del proceso productivo del antes y después de la implementación del Lean Manufacturing

PROCESO PRODUCTIVO		Antes	Antes
Etapas	ACTIVIDADES	(minutos	(minutos
))
	Ingreso de la materia prima	6.0	3.1
	Requerimiento del cuero a utilizar	3.8	3
Corte	Traslado del cuero	2.5	1.97
	Corte de cuero	11.8	11
	Colocación de número a la pieza	1.3	0.7
	Tiempo total	25.4	19.77
	Traslado de las piezas al área de perfilado	2.6	1.6
	Pintado del borde de piezas	4.7	3.8
	Enumeración de piezas totales	1.0	0.2
	Pegado de piezas	4.8	1.5
Perfilado	Cosido de las piezas	15.0	13
	Cosido de los forros	6.4	5
	Doblado de corte	3.2	2.8
	Tarea del colchonado	6.9	4.5
	Se agregan los ojillos	3.1	2.7
	Supervisión de cortes	1.9	1.8
	Tiempo promedio	49.6	36.9
<u>Armado</u>	Traslado de las piezas al área de armado	3.8	2.7

	Tarea de termoplástico en la pieza	0.8	0.1
	Se agrega el sello	1.0	0.5
	Se traslada al empastado	1.9	0.5
	Pegado de los forros en cortes	1.8	1.2
	Espera del secado del cuero	18.0	16.9
	Supervisión del empastado	2.4	1.8
	Incorporación de la falsa (plantilla)	2.2	1
	Pegamento en la falsa	1.0	0.2
	Armado de la punta	2.8	1
	Armado de los costados	2.6	2
	Tarea del quemado	1.8	0.8
	Lijar sobrantes en falsas	1.3	0.4
	Marcado de planta o suela	1.2	0.6
	Lijar y cepillar el cuero	1.9	1
	Secado de planta	14.8	14
	Colocación del PVC	2.0	1.8
	Secado del PVC	15.0	13.9
	Traslado de plantas	2.8	1.3
	Colocación de suela y zapato en el horno	1.0	0.4
	Unión de suelas con los zapatos	2.3	1.3
	Prensado del zapato a la máquina	1.0	0.7
	Enfriamiento del prensado	17.0	14
	Tiempo promedio	100.4	78.1
	Traslado al área de alistado	1.5	1
	Cortar los hilos encontrados en el producto	1.4	1
	Limpieza de los residuos del zapato	2.2	0.6
	Etiquetado en la plantilla del zapato	1.9	1.5
Alistado	Colocación de los pasadores al calzado	1.3	0.4
	Limpieza de la planta del producto	0.9	0.5
	Supervisión del calzado	0.8	0.6
	Colocación de los zapatos en las cajas	1.3	0.4
	Traslado al almacén	1.8	1.5

Tiempo promedio	13.1	7.5
------------------------	------	-----

Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 16 se aprecia que, en el diagnóstico realizado a través de la ficha de observación se obtuvo que las actividades no estaban acorde al tiempo normal establecido en el manual de procesos, debido a que existían diversos materiales que impedían realizar un trabajo eficiente, eficaz y efectivo.

IV.3. Docimasia de hipótesis

Hipótesis general

La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing reducirá significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia.

Tabla 17

Prueba de hipótesis para determinar en cuanto se reducen los desperdicios con la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual

Prueba de hipótesis						
	Media	Desv. Desviació n	Desv. Error promedio	t	gl	Sig.
Par Antes -	2,29149	2,60196	,37953	6,03	47	,000
1 Después				8		

Nota: Elaboración propia

Hipótesis Estadística:

H_i: La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing reduce significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia.

H₀: La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing no reduce significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia.

Interpretación: En la tabla 17 se aprecia que la diferencia promedio del antes y después de aplicar Lean Manufacturing es 2,29149 el cual arroja un valor $p = 0.000$ menor al nivel de significancia = 0.05, por lo que se acepta H_1 y se demuestra que la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual reducen los desperdicios.

V. **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Se consideró realizar el diagnóstico actual de la empresa para determinar los desperdicios en el área de producción. Según Socconini (2019) precisan que los desperdicios se refieren a la razón principal de la baja competitividad de las empresas sobre todo en las pérdidas de tiempo, retrasos, esfuerzos adicionales y costos elevados. En los resultados encontrados en la presente investigación respecto al diagnóstico actual de la empresa para determinar los desperdicios en el área de producción se encontró que existían desechos como: pedazos de moldes, cajas viejas de zapatos, pegamento, pintura vieja, marcadores viejos, plumones secos sin tinta, cajas de botellas, etc. Estos residuos no están clasificados, sino almacenados en un rincón y los cuales son innecesarios y quitan más tiempo para la ejecución de las actividades, a causa de ello se producían tiempos excesivos en la realización de las actividades de cada proceso. Esto se contrasta con lo obtenido por Cañon (2021) en su tesis titulada: Evaluación del impacto de la aplicación de herramientas de lean Manufacturing en la productividad del proceso de calzado convencional en la empresa Croydon Colombia S.A., quien encontró que la herramienta Lean Manufacturing logró reducir el tiempo de las actividades, mejoró la manipulación de los adhesivos, redujo los costos, eliminó la preparación de los tiempos y mejoró la adhesión de cintas.

Se consideró aplicar las herramientas 5s y TPM para reducir los desperdicios en el área de producción. Según Lawrence y Chad (2012) refieren que la utilidad es una estimación de cómo se comporta la empresa, la cual se ve influenciada por muchas decisiones de contabilidad que toma la organización cuando elabora sus estados financieros. En los resultados se desarrolló la propuesta basada en las 5S y el mantenimiento preventivo, para ello se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, sucesivamente se armó el plan de trabajo interno y se procedió a capacitar a los colaboradores del área de producción teniendo el cronograma, luego se realizó el trabajo de las 5S y mantenimiento preventivo, la propuesta tuvo una duración de 7 días, y para ello aplicó la ficha de evaluación para verificar si el tiempo de las actividades disminuía. Después se comparó el antes y después de la propuesta. Estos resultados son similares a lo obtenido por Martínez (2020), quien utilizó las 5s para disminuir los tiempos por desperdicios de una empresa de calzado. Finalmente, se complementa con el aporte Soler et al. (2020), quien refiere en relación a la variable Lean Manufacturing que es una filosofía de trabajo conformado por un conjunto de herramientas y principios que se enfocan en la mejora continua y en el proceso productivo mediante la eliminación de los desperdicios, que está conformado por las actividades que no generan beneficio al sistema productivo. La finalidad de esta herramienta es disminuir las pérdidas que se generan en la fabricación y utilización de insumos que se consideran imprescindibles. Dentro de las principales técnicas a utilizar se tiene a las 5s, la cual sirve para mejorar las condiciones laborales a través de la aplicación de la limpieza, el orden y la organización.

Se consideró determinar en cuanto se reducen los desperdicios con la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual. En los resultados se encontró que la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing si redujeron los desperdicios generados en las actividades de las cuatro fases del proceso productivo,

es así que, en la etapa de corte se redujo de 25.4 min a 19.77 min, en la etapa de perfilado se disminuyó de 49.6 min a 36.9 min, en la etapa de armado se redujo de 100.4 min a 78.1 min, finalmente, en la etapa de alistado hubo una disminución de 13.1 min a 7.5 min, comprobándose así la efectividad de las herramientas. Estos resultados se contrastan con lo obtenido por Nasi y Rodríguez (2020) en su tesis titulada: Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para disminuir desperdicios del proceso productivo de la empresa de Calzado Nihjardi, 2019, concluyó que los desperdicios de espera, de transporte y de movimiento son los representaron 36.77 min de tiempo innecesario y con la herramienta manufacturing se redujo a 15.90 min, las 5S permitieron mejorar en 36% el proceso de corte, en 44% el área de perfilado, en 43% el área de armado y en 57% el área de alistado. De igual forma, Martínez (2020) en su tesis titulada: Implementación de lean manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la empresa de calzados Luana S.A.C, 2019, concluyó que la aplicación de las herramientas 5s se redujo un 43% el tiempo de búsqueda de materiales, y con el Poka Yoke se redujo un 36% de los desperdicios de materiales.

Finalmente, se determinó si la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing reduce significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia, en los resultados de la prueba t para muestras relacionadas se obtuvo un valor $Z = 2.29149$ y el valor $p = 0.000$ fue menor al nivel de significancia = 0.05, se acepta la hipótesis de investigación (H_i) y se demuestra que la utilización del Lean Manufacturing si reduce de forma significativa los desperdicios en la empresa Kalia. Estos resultados se corroboran con lo obtenido por Bermejo (2019) quien concluyó que la metodología Lean Manufacturing redujo el tiempo de fabricación por par de calzado en 5 min, lo cual representaba un 20.8% del tiempo actual.

Los resultados y los antecedentes coinciden en que la propuesta sobre las herramientas de Lean Manufacturing mejora los desperdicios de la empresa de calzado, por lo cual, el uso de la propuesta es importante para las empresas de calzado, ya que tienen los mismos procesos y se encuentran en el mismo contexto, además, el uso frecuente será vital para la reducción de costos generados por los sobretiempos de las actividades.

CONCLUSIONES

1. Respecto al diagnóstico actual de la empresa para determinar los desperdicios en el área de producción se encontró que existían desechos como: pedazos de moldes, cajas viejas de zapatos, pegamento, pintura vieja, marcadores viejos, plumones secos sin tinta, cajas de botellas, etc. Estos residuos no estaban clasificados, sino apilados unos sobre otros y los cuales son innecesarios y quitan más tiempo para la ejecución de las actividades.
2. Respecto al análisis sobre en cuanto se reducen los desperdicios con la utilización del Lean Manufacturing para comparar con la situación actual se encontró que la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing si redujeron los desperdicios generados en las actividades de las cuatro fases del proceso productivo.
3. Respecto a la aplicación de las herramientas 5s y TPM para reducir los desperdicios en el área de producción de la empresa de calzado Kalia se fundamentó en las dimensiones 5S y el mantenimiento preventivo, para ello se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, sucesivamente se armó el plan de trabajo interno y se procedió a capacitar a los colaboradores del área de producción teniendo el cronograma, luego se realizó el trabajo de las 5S y mantenimiento preventivo, la propuesta tuvo una duración de 7 días.
4. Finalmente, se determinó si la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing reduce significativamente los desperdicios en la empresa de calzados Kalia, en los resultados de la prueba t para muestras relacionadas se obtuvo un valor $Z = 2.29149$ y el valor $p = 0.000$ fue menor al nivel de significancia $= 0.05$, se acepta la hipótesis de investigación (H_i) y se demuestra que la utilización del Lean Manufacturing si reduce de forma significativa los desperdicios en la empresa Kalia.

RECOMENDACIONES

1. Realizar diagnósticos trimestrales para conocer la situación de los desperdicios generados en el proceso productivo y sobretodo en las actividades claves del área, lo cual debe medirlo con el propósito de planificar los procedimientos y lograr mejores resultados.
2. Implementar nuevas metodologías modernas relacionadas al rubro de producción de calzado y comparar los resultados del antes y después para tomar mejores decisiones.
3. Evaluar de forma trimestral la implementación de la propuesta con la finalidad verificar el cumplimiento estricto y no caer de nuevo en la problemática.
4. Automatizar el proceso de corte con equipos modernizados para las actividades de dicho proceso productivo con la finalidad de ahorrar costos y tiempo en la producción de los zapatos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bermejo, J. (2019). Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Repositorio de tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10588>
- Bernárdez, M. (2009). Desempeño humano. Manual de consultoría Volúmen I. Bloomington: Global Bussines Press.
- Cañon, L. (2021). Evaluación del impacto de la aplicación de herramientas de lean manufacturing en la productividad del proceso de calzado convencional en la empresa Croydon Colombia S.A. [Tesis de pregrado, Universidad de América] Repositorio de tesis Universidad de América. <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/8705>
- Fernandez, M. (2015). Lean Manufacturing, como eliminar desperdicios e incrementar ganancias.
- García, A. (1998). Conceptos de organización industrial. Barcelona: Marcombo.
- Hernández, J., y Vizán, E. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Primera edición. Mac Graw Hill. México.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Cienciamérica, (3), 34-39.
- Martinez, J. (2020). Implementación de lean manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la empresa de calzados Luana S.A.C, 2019. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Repositorio de tesis Universidad César Vallejo. <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/8705>

- Nasi, K. y Rodriguez, K. (2020). Aplicación de las herramientas lean manufacturing para disminuir desperdicios del proceso productivo de la empresa de Calzado Nihjardi, 2019. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Repositorio de tesis Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61086>
- Osorio, J. y Rojas, S. (2020). Modelo de Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa de calzado Makell S.R.L., 2020. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Repositorio de tesis Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61086>
- Rajadell, M. (2021). Lean Manufacturing: herramientas para producir mejor. Madrid: Diaz de Santos.
- Rey, F. (2005). Las 5S Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: Fundación Confemetal.
- Santiago, D., Barrionuevo, M., Portalanza, N. y Tierra, L. (2018). Análisis de los tiempos de preparación para la reducción de desperdicios en el proceso de troquelado. Caso aplicado industria de calzado. Revista Inova. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3368>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Marge Books.
- Soler, F., Gisbert, V., Pérez, A. y Pérez, E. (2020). Diagrama de Pareto y Lean Manufacturing. Revista Cuadernos de Investigación Aplicada. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8430236>

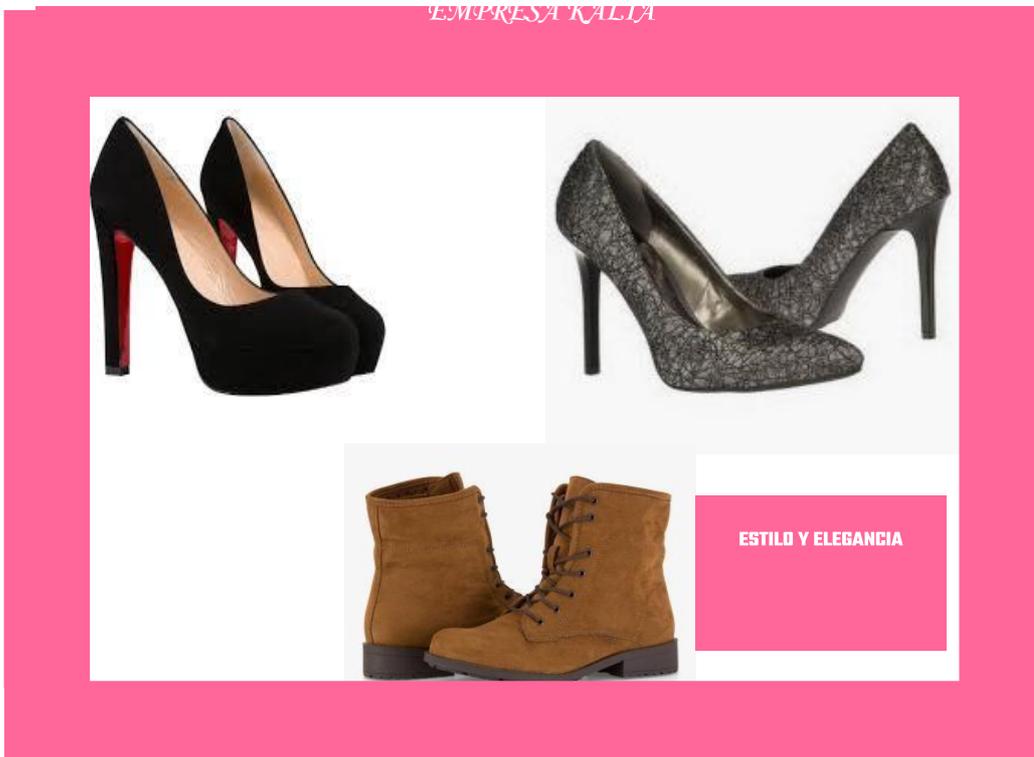
ANEXOS

Anexo 01: Instrumento de recolección de datos

Instrumento 2: Ficha observación		
LOGO DE LA EMPRESA	EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS INNECESARIOS	CÓDIGO:
		REVISIÓN:
EMPRESA:		FECHA:
PROCESO:		N° OPERARIOS:
DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN

Instrumento 1: Ficha observación			
Empresa:	Ficha de observación	Fecha:	
Proceso:			
Propósito:			
Proceso	Tiempo normal	Tiempo real (antes)	%
Total			

Anexo 02: Evidencias de la ejecución de la propuesta



Área de corte



Área perfilado



Área armado



Área alistado

