



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de
producción en una empresa de calzado, El Porvenir, 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Diestra Flores, Cristina Marisol (orcid.org/0000-0002-0434-0702)

Parimango Sanchez, Brayan Elder (orcid.org/0000-0002-4239-7179)

ASESOR:

Dr. Robles Lora, Marcos Alejandro (orcid.org/0000-0001-6818-6487)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2024

Declaratoria de Autenticidad del Asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ROBLES LORA MARCOS ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, El Porvenir, 2024", cuyos autores son DIESTRA FLORES CRISTINA MARISOL, PARIMANGO SANCHEZ BRAYAN ELDER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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.

TRUJILLO, 01 de Julio del 2024

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| ROBLES LORA MARCOS ALEJANDRO DNI: 46053390 ORCID: 0000-0001-6818-6487 | Firmado electrónicamente por: ROBLES el 01-07- 2024 19:30:45 |

Código documento Trilce: TRI - 0784041



Declaratoria de Originalidad de los Autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, DIESTRA FLORES CRISTINA MARISOL, PARIMANGO SANCHEZ BRAYAN ELDER estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, El Porvenir, 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

| Nombres y Apellidos | Firma |
|--|---|
| BRAYAN ELDER PARIMANGO SANCHEZ DNI: 75374948 ORCID: 0000-0002-4239-7179 | Firmado electrónicamente por: BPARIMANGO el 01-07-2024 11:13:45 |
| CRISTINA MARISOL DIESTRA FLORES DNI: 70839418 ORCID: 0000-0002-0434-0702 | Firmado electrónicamente por: CDIESTRAFL12 el 01-07-2024 11:03:33 |

Código documento Trilce: TRI - 0784040

Dedicatoria

A Dios, por brindarnos las fortalezas y la voluntad para cumplir nuestros objetivos. A mis padres por haberme forjado a ser la persona que en la actualidad soy, muchos de mis logros se lo debemos a ellos, por ser inspiración de constante lucha, sacrificio y sobre todo el de no ceder ante las dificultades de la vida. A mi hermana por su motivación en el transcurso de estos años, en la universidad y ser parte de nuestra fortaleza espiritual y temporal. A mi mejor amiga por haber confiado en mí desde el primer ciclo, que logramos salir adelante a pesar de muchas dificultades y logramos cumplir este gran paso.

Parimango Sánchez Brayan Elder

A Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza, lo dedico a mi abuela por su paciencia, por su amor y compañía, y especialmente este trabajo se lo dedico a mi abuelo por confiar en mis habilidades y por sus enseñanzas, desde cielo me acompaña en el trascurso de mi vida y en mis proyectos.

Diestra Flores Cristina Marisol

Agradecimiento

Gracias a Dios por ser nuestro guía espiritual y agradecer a nuestros asesores especialmente al Dr. Robles Lora Marcos que nos despertó la alegría por el trabajo y el conocimiento, gracias a nuestra asesora ing. Quiliche Ruth por guiarnos en nuestro proyecto a base de su experiencia y conocimientos. A nuestros padres por su ayuda emocional. Gracias a la universidad por permitirnos en convertirnos en profesionales preparados, en trabajar en lo correcto.

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Carátula | i |
| Declaratoria de Autenticidad del Asesor | ii |
| Declaratoria de Originalidad de los Autores | iii |
| Dedicatoria..... | iv |
| Agradecimiento..... | v |
| Índice de contenidos..... | vi |
| Índice de cuadros | vii |
| Índice de tablas..... | vii |
| Índice de figuras | vii |
| Índice de Anexos | viii |
| Resumen..... | x |
| Abstract..... | xi |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. METODOLOGÍA | 13 |
| III. RESULTADOS | 17 |
| IV. DISCUSIÓN | 33 |
| V. CONCLUSIONES | 36 |
| VI. RECOMENDACIONES | 37 |
| REFERENCIAS..... | 38 |
| ANEXOS..... | 43 |

Índice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro N° 1 Resumen de los problemas encontrados | 17 |
| Cuadro N° 2 Resumen de tiempo del sub área del cortado | 21 |
| Cuadro N° 3 Resumen de tiempo del sub área del armado | 22 |
| Cuadro N° 4 Resumen del cumplimiento de la metodología 5s Pre test..... | 25 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Tipos de desperdicios en el área de producción | 18 |
| Tabla 2 Productividad de los meses Febrero y Marzo | 19 |
| Tabla 3 Resumen de Seiri..... | 23 |
| Tabla 4 Resumen de Seiton..... | 24 |
| Tabla 5 Porcentaje de números de errores | 26 |
| Tabla 6 Tiempo de demora en arreglar el error | 26 |
| Tabla 7 Resumen del pretest y postest | 28 |
| Tabla 8 Resumen de tiempo del sub área del cortado después de Lean | 29 |
| Tabla 9 Resumen de tiempo del sub área del armado después de Lean | 30 |
| Tabla 10 Porcentaje de número de errores después de Lean | 31 |
| Tabla 11 Tiempo de demora en arreglar el error después de Lean | 31 |
| Tabla 12 Productividad de los meses Abril y Mayo | 32 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura N° 1 VSM ACTUAL | 21 |
| Figura N° 2 VSM FUTURO | 29 |
| Figura N° 3 Pruebas de normalidad..... | 32 |
| Figura N° 4 Pruebas de muestras emparejadas..... | 33 |

Índice de Anexos

| | |
|---|-----|
| Anexo 5.1 Confiabilidad de Kuder Richardson de Juicio de expertos..... | 83 |
| Anexo 5.2 Guía de entrevista..... | 84 |
| Anexo 5.2.1 Cuestionario | 84 |
| Anexo 5.2.2 Resultados de la encuesta..... | 85 |
| Anexo 5.2.3 Tabulación de datos..... | 88 |
| Anexo 5.2.4 Alfa de Crobach..... | 88 |
| Anexo 5.3 Diagrama de Ishikawa | 89 |
| Anexo 5.3.1 Rango de valores de la matriz de priorización..... | 89 |
| Anexo 5.3.2 Matriz de priorización | 90 |
| Anexo 5.4 Guía de observación (Cursograma analítico de proceso)..... | 91 |
| Anexo 5.5 Guía de observación de los tipos de desperdicios del área de producción | 92 |
| Anexo 5.6 Fotos del inventario de la producción meses Febrero y Marzo | 93 |
| Anexo 5.6.1 Ficha de los factores de la productividad de los meses de Febrero y Marzo..... | 93 |
| Anexo 5.7 Análisis de indicadores de producción | 94 |
| Anexo 5.7.1 Fotos de toma de tiempo | 94 |
| Anexo 5.8 Ficha de tiempos del área de cortado | 95 |
| Anexo 5.9 Ficha de tiempos del área de armado | 96 |
| Anexo 5.10 Procedimiento de SEIRI | 97 |
| Anexo 5.11 Ficha de evaluación de SEIRI | 97 |
| Anexo 5.12 Procedimiento de SEITON | 98 |
| Anexo 5.13 Ficha de evaluación de SEITON | 99 |
| Anexo 5.14 Ficha de evaluación de SEISON | 99 |
| Anexo 5.15 Ficha de evaluación de SEIKETSU..... | 100 |
| Anexo 5.16 Fotos de errores..... | 101 |
| Anexo 6.1 Ficha de evaluación SEITON – POSTEST | 102 |
| Anexo 6.2 Cronograma de limpieza SEISON – POSTEST | 102 |
| Anexo 6.3 Ficha de evaluación de SEISON - POSTEST | 103 |
| Anexo 6.4 Ficha de evaluación de SEIKETSU – POSTEST | 104 |
| Anexo 6.5 Tríptico de 5S..... | 105 |
| Anexo 6.6 Cronograma de capacitaciones a los trabajadores del área de producción | |

| | |
|--|-----|
| | 105 |
| Anexo 6.7 Control de asistencia de las capacitaciones..... | 106 |
| Anexo 6.8 Ficha de evaluación de SHITSUKE – POSTEST..... | 110 |
| Anexo 6.9 Ficha fotográfica del pretest y posttest..... | 110 |
| Anexo 6.10 Análisis de indicadores de producción después de Lean | 113 |
| Anexo 6.10 Ficha de tiempos del área de cortado después del Lean..... | 113 |
| Anexo 6.11 Ficha de tiempos del área de armado después del Lean | 114 |
| Anexo 7.1 Diseño las instrucciones del sub área del empastado | 116 |

Resumen

El presente trabajo tiene como meta de desarrollo sostenible lograr los niveles más elevados de la productividad económica mediante las metodologías correspondiente para resolver el problema de nuestra investigación, entre otras cosas centrándose en los sectores de la industria.

Nuestro objetivo general es Aplicar Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en una empresa de calzado, del Porvenir,2024; los objetivos específicos son: Diagnosticar la situación actual en el área de producción, Diseñar y aplicar las herramientas de Lean Manufacturing y Medir la productividad después de aplicar el Lean.

El estudio es de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, diseño pre experimental y alcance explicativo. Se determinó la población que es el área de producción, se evaluará las dos sub áreas críticas que son el armado y cortado. Las herramientas de Lean Manufacturing que fueron empleadas para la mejora fueron el VSM, 5s y Poka Yoke las cuales son las tres herramientas. La productividad final de los meses de abril y mayo del año 2024, se obtuvo como promedio un 9.067, y un aumento un 0.800 de productividad. Como conclusión la metodología de las herramientas Lean ayudo a minimizar los tipos de desperdicios en el área de producción.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Productividad, VSM, 5S, Poka Yoke.

Abstract

The goal of this work is to achieve the highest levels of economic productivity through the corresponding methodologies to solve the problem of our research, among other things, focusing on industry sectors.

Our general objective is to Apply Lean Manufacturing to increase productivity in the production area in a footwear company, del Porvenir, 2024; The specific objectives are: Diagnose the current situation in the production area, Design and apply Lean Manufacturing tools and Measure productivity after applying Lean.

The study is of an applied type, quantitative approach, pre-experimental design and explanatory scope. The population that is the production area was determined, the two critical sub-areas that are assembly and cutting will be evaluated. The Lean Manufacturing tools that were used for the improvement were VSM, 5s and Poka Yoke which are the three tools. The final productivity of the months of April and May 2024 was obtained on average 9.067, and an increase of 0.800 in productivity. In conclusion, the Lean tools methodology helped minimize the types of waste in the production area. Keywords: Lean Manufacturing, Productivity, VSM, 5S, Poka Yoke.

I. INTRODUCCIÓN

El cuero es el eslabón más sustancial en la fabricación del calzado, ya que a partir de esta materia prima se desencadena varios procesos, no obstante, se sabe que, al pasar los años, esta industria siempre ha prevalecido, es una actividad con mayor demanda, debido a esto la producción ha ido aumentando, y es una de las principales que generan ingresos a Perú y no solo a él sino también otros países.

A nivel internacional la industria del calzado tiene un mercado principal en Estados Unidos, lo cual hay muchos países competitivos que exportan el calzado al país de potencia, Perú es uno de ellos que tiene el puesto 38 entre todos ellos. Según Boletín PROMPERÚ(2019) nos dice que el mayor mercado de calzado es Estados Unidos, que representa el 21% de las importaciones mundiales. Los principales proveedores de calzado de Estados Unidos incluyen China (46%), Vietnam (27%) e Italia (7%), y Perú ocupa el puesto 38 entre los proveedores.

La producción de calzado requiere una serie de procesos estandarizados para garantizar un producto de alta calidad. Para comprender la importancia del comercio del calzado en el Perú según López (2018) nos dice que la producción de calzado ha aumentado no sólo en la región sino en todo el país. También se producen zapatos en países sudamericanos como Brasil, Argentina y Colombia, pero nuestro país ocupa el cuarto lugar con un volumen de exportación de alrededor de 50 millones de pares de zapatos y tiene que ver con las estrategias que utilizamos para mantenernos competitivos. La mayoría de empresas de calzado, sufren con los desperdicios de la materia prima, con la demora de tiempo de espera, para disminuir o eliminar. Se deben establecer mecanismos o herramientas que permitan la optimización de los procesos e identificación de problemas y eliminarlos.

Aplicar los estándares y herramientas globales como lean manufacturing, según López (2018) permite resolver problemas relacionados con los despilfarros, desperdicios y la productividad, así como optimizar los recursos con el objetivo de reducir y/o eliminar actividades que carecen de valor.

Los autores Ibarra y Ballesteros (2017) nos informan que el Lean Manufacturing se ha convertido en una alternativa flexible tras ser aplicado en diferentes situaciones industriales. Esta es una de las técnicas más importantes utilizadas por las empresas y puede utilizarse en diversas industrias ya que ayuda a reducir el desperdicio y optimizar los sistemas de producción.

El autor Barreras (2022) nos dice que, para establecer la correcta distribución en el área de trabajo, para poder eliminar aquellas cosas que no sirven y no aportan valor al proceso, hay que mejorar siempre, mejorar constantemente el proceso de producción reduciendo los productos defectuosos esto reducirá el desperdicio de materias primas, aumentará la productividad, mejorará la competitividad y mejorará la satisfacción del cliente, lo cual es crucial para las empresas.

Según Hernández y Vizán (2013) nos dice que agregar valor es lo que realmente mantiene viva a una empresa, y cuidar y mejorar la empresa debe ser el objetivo principal de todos los empleados a lo largo de la cadena de valor. En esta etapa, en un entorno de Lean Manufacturing, el "desperdicio" se define como todo aquello que no añade valor al producto. o que no es absolutamente necesaria para el proceso de producción.

Los objetivos de desarrollo sostenible, es el objetivo 8, y como meta es el 8.2 lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la

innovación, esto tiene concordancia con nuestra investigación, porque buscamos elevar la productividad en la empresa de la industria de calzado que tienen un gran valor añadido en la actualidad.

La compañía en estudio del proceso del zapato de mujer, tiene la oportunidad de mejorar su sistema de producción utilizando herramientas de producción eficiente para eliminar desperdicios que no agregan valor y aumentar la productividad. Los problemas más importantes de esta empresa son los que tienen un impacto directo en el proceso de producción, y podemos lidiar con ellos aplicando las herramientas de alta calidad que ayuden a mejorar. Una vez de evaluar e identificar los problemas más importantes para la empresa, podemos comenzar a realizar cambios dentro de la empresa, utilizando herramientas de productividad para mitigar los problemas.

Con el tiempo, esta empresa amplió cada vez más su distribución de calzado, abriendo nuevas tiendas prestando atención a la calidad y seguridad del calzado, por lo tanto, se requiere una buena distribución y un sistema de mejora continua en sus procesos para aumentar así la productividad, pero debido a los múltiples problemas dentro de la empresa, se está perdiendo el control de los procesos, hay demoras en las actividades, el área de producción presenta suciedad y desorden, el problema más frecuente es el desperdicio de la materia prima, obsolescencia de materiales, despilfarro de tiempo de espera y en la detección de errores, acumulación de insumos o materiales. Con lo aclarado se implanto la siguiente pregunta del problema: ¿En qué medida Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de producción en la empresa de calzado, Porvenir,2024?

La investigación propuesta tiene una justificación teórica, ya que las teorías que utilizan de Lean Manufacturing se utilizarán para eliminar los errores operativos que ocurren durante el proceso del calzado, los cuales están directamente relacionados con la falta de conocimiento,

regulaciones y parámetros operativos. Se utilizarán conceptos de herramientas 5s, Poka Yoke y VSM para mejorar continuamente los procesos de fabricación, lograr mejores pedidos, identificar y eliminar errores futuros, reduciendo los tiempos de producción.

En cuanto a la justificación metodológica, se seguirán los lineamientos de la universidad para investigar y producto de esto se elaborarán instrumentos que ayudarán a que se realice la investigación y que servirá como antecedente para futuras investigaciones.

En cuanto a la justificación práctica, de acuerdo con los objetivos propuestos sus resultados permiten encontrar soluciones y mejoras concretas en el proceso de producción, se podrá identificar cuáles son los controles existentes y procedimientos dentro del proceso, mejorar tiempos en el producto terminado y una mayor cultura empresarial. Esta investigación ayuda a establecer las bases para un sector de calzado en constante competencia, para eliminar al máximo algunas actividades que no agregan valor, es necesario mejorar y optimizar los sistemas de producción. Por lo tanto, se necesitan herramientas que mejoren los procedimientos y la competitividad en el mercado. Esta investigación también servirá como guía para que las empresas realicen investigaciones propias.

En esta presente investigación se mostró como objetivo general Aplicar Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en una empresa de calzado, del Porvenir, 2024; los objetivos específicos son (1) Diagnosticar la situación actual en el área de producción, (2) Diseñar y aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, (3) Medir la productividad después de aplicar las herramientas de Lean.

A continuación, se presenta los estudios internacionales que nos permitió determinar la magnitud y la oportunidad de registrar las

investigaciones más importantes.

A nivel global el autor Landazábal et al. (2019), ha propuesto la adopción generalizada de Lean manufacturing gestionando tácticamente la producción y apoyándose en los procesos para lograr resultados positivos que conduzcan a mejoras y minimización de recursos y procesos que faciliten la consecución del bien común. Este tipo de investigación es descriptiva y se basa en herramientas de Lean Manufacturing como las 5S y herramientas de gestión de confiabilidad. Software de concepto y mantenimiento Weibull, como resultado de la implementación de las 5S, la empresa ha iniciado el proceso de implementación del "5S" los 4 meses, logrados en los primeros 3S, en el área de piloto seleccionado (lavado), se eliminó un total de 37,1 kg de material; el área limpiada corresponde al 22% del área total tratada por el método; Sin embargo, para mantener estas condiciones, es necesario buscar otras oportunidades para mejorar y completar la implementación de los dos "S" restantes.

Según los autores Soza, Pascua y Abarca (2023) en su artículo titulado aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejora la línea de producción, la investigación tiene un enfoque cuantitativo con el alcance explicativo, su población y muestra son los operarios en la línea de producción, aplico las tres herramientas que son el VSM, 5S y JIT teniendo como resultado un aumento de la productividad de 75% a un 89.73% representando un aumento sustancial del 14.73%.

Según el autor Coyago (2020) El objetivo de su tesis de es elaborar una propuesta para mejorar la productividad en la empresa de calzado LUDWINGFER mediante el uso de herramientas de Lean Manufacturing, analizando los tipos de desperdicio que afectan la producción y eliminando las actividades que no agregan valor. Para mejorar la productividad utilizaron métodos 5S, balanceo de líneas, Kanban y VSM. Para el mapeo de costos, VSM logró un tiempo de

procesamiento de 52,07 minutos y un tiempo de implementación de 1,92 días, identificando con precisión errores en el sistema de producción, un tiempo de ciclo de 288 segundos, mejorando la producción de la empresa aumentó a 100 pares por día y 2000 pares por día por mes, además de reducir el empleo a 16 personas de las 18 que tiene actualmente la empresa, también se propone ordenar las fábricas mediante el método SLP para agrupar los lugares de trabajo, es decir, reducir las distancias de transporte a 217,70 m a 70,60 m, se redujo en un 67,57% y mediante el modelado en el programa FlexSim.

Posteriormente se presenta las investigaciones de grado nacional que mantienen vínculo con nuestra investigación.

Se realizan investigaciones a nivel nacional según Lachira y Mayo (2022) su investigación de implementar lean manufacturing para reducir los desperdicios y aumentar la productividad del negocio Beltrán E.I.R.L. Se utilizaron técnicas de análisis de datos, análisis de documentos y observación directa con DOP, DAP, mapeo de flujo de valor, tiempo de espera, TPM y 5s. Se implementó un VSM gracias a la implementación de herramientas de producción eficiente, y se encontró un tiempo de ciclo de 0.26, lo que indica que no se produjo la cantidad necesaria. Con respecto a las 5S, se logró un nivel de cumplimiento inicial de 56% mientras aún no se implementaban, y en la semana final se logró un porcentaje de cumplimiento del 91%. En cuanto a la confiabilidad del producto, en los meses de enero, febrero y marzo, la productividad de mano de obra obtuvo un promedio de 0,94 cajas/operador después de la aplicación de lean, y la productividad de materia prima obtuvo un promedio de 1,03 cajas/operador.

El autor Chacón (2019) con su tesis titulada: “Aplicación de herramientas de Lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa de calzado CHANG S.R.L, 2019”. Su metodología en cuanto al enfoque deductivo y el tipo de estudio adecuado fue de carácter pre

experimental. Se aplica a una población que incluye etapas de un proceso productivo de 20 días. Se utilizaron métodos de descubrimiento como estudio de tiempos, lluvia de ideas, Ishikawa y Pareto y otros. Posteriormente se implementaron herramientas como 5 "S", Poka Yoke y VSM para solucionar el problema. El resultado más notable es un aumento del 21% de la productividad de la mano de obra, además, gracias a la implementación de Poka Yoque, la productividad de la materia prima aumentó en un 35%. permitió optimizar el cuero en un 5,1%. La herramienta Poka Yoke que utiliza troqueles metálicos en la zona de corte reduce los niveles de desperdicio y también reduce las tasas de error del 7,81% al 2,6%, y estos troqueles pueden reducir el tiempo de corte de 32,29 minutos por unidad. docena, mejorando el tiempo en un 19%

La aplicación del método 5 S en toda la producción, aplicando la Lista de Verificación, realizando inspecciones semanales para establecer el control y el progreso de la herramienta, resultó en una mejora del 75% en S (Clasificación) primero, del 78% en S (Disciplina) segundo, alcanzando una mejora general de 18 % respecto a la situación inicial. Finalmente, lo que es notable es la mejora en la productividad multifactorial con un 14% más en comparación con la productividad previa a la implementación. Al final se determinó que esta investigación era factible porque se obtuvo en costo beneficio un S/1.33 era económicamente beneficioso.

En base al estudio del autor Vásquez (2018) sobre: El uso de herramientas de producción eficientes durante la producción puede mejorar significativamente la productividad de una empresa de calzado, basado en la teoría de la productividad y las herramientas de Lean. Por lo tanto, se utilizó el método deductivo al realizar investigaciones pre experimentales sobre la población. Se tuvo en cuenta la duración del proceso de producción, el tiempo (H-H), las materias primas (Pie 2 Leather) y la electricidad producida (kWh). Esto se llevará a cabo

durante 20 días. Luego se usaron herramientas como 5S, poka-yoke y JIT para resolver el problema. Los resultados clave incluyen un aumento del 9 % en la productividad laboral diaria, un aumento del 11 % en la productividad diaria de las materias primas, un aumento del 12 % en la eficiencia energética diaria y un aumento del 28 % en la productividad general.

Los autores Izquierdo y Degregori (2019) en su tesis que tiene como objetivo mejorar la productividad de la línea de producción de una empresa de calzado aplicando Lean Manufacturing y sus herramientas. Identificando la causa del problema es la principal preocupación del estudio fue el tiempo que los empleados tenían que lidiar con el desorden, la limpieza y los desechos mientras viajaban y trabajaban, lo que generaba una baja productividad y eficiencia. Con un equipo de 30 personas, el mismo tamaño de muestra para el diagnóstico, el aumento después de implementar Lean Manufacturing utilizando métodos 5S y SMED, la productividad aumentó en un 50% (de producir 2 pares de zapatos por hora a unos 3 pares de zapatos por hora) y la eficiencia en el trabajo aumentó en un 6%, la hipótesis de la investigación fue confirmada por las estadísticas de T-Student y ANOVA.

En cuanto al ámbito local tenemos los siguientes antecedentes:

Según el autor Díaz (2018) en su proyecto que tiene como objetivo principal de utilizar el método Lean Manufacturing es incrementar la productividad de la línea de producción de calzado de cuero de una empresa, eliminando desperdicios y reduciendo el tiempo de entrega (LT) del 54% al 46% y las estadísticas de contraste antes y después del proyecto un 76% al 93%. Ayuda a reducir de forma rápida y eficaz la cantidad de residuos generados por las empresas.

Los autores Flores, Frida y Sigüenza (2020), en su tesis su objetivo principal es mejorar la productividad de Calzados Andre implementando

el método Lean Manufacturing y mostrando la importancia de aumentar la productividad del sistema operativo, eligiendo las herramientas adecuadas para resolver los problemas de la empresa y reducir tiempos, recursos y errores en los procesos. Luego se seleccionaron las herramientas 5S, Poka Yoke y Takt| Time para resolver las controversias planteadas por la empresa. Al probar el programa SPSS se confirmó que se aplicó la hipótesis alternativa en $0.028 \leq 0.05$ y la significancia de la prueba T de Student utilizada para los pretest, postest y OEE fue de 0.028, y se encontró que el uso de las herramientas de Lean habían mejorado la productividad gracias a una reducción de 18,02422 minutos en la planta de Calzados Andre. De esta forma, el 5s ha ayudado a mejorar el sistema operativo, aumentando la compatibilidad del 18% al 80%. De igual forma, la herramienta Poka Yoke reduce el número de errores de 102 a 15; De esta manera se pueden evitar reprocesamientos y pérdidas de material. Sin embargo, la herramienta Takt time logra un valor promedio de 136,2952 minutos/docena, sumando un trabajador más y con ello reduciendo el número de trabajadores en un 7,69% minutos/docena, cumpliendo con la demanda y el tiempo de respuesta estimado. Sin embargo, los tiempos de recogida “antes” y “después” se redujeron en 108,14 minutos. Como resultado, la productividad aumentó un 48,95%.

El autor Mestanza (2022) en su tesis, tiene un estudio aplicado de diseño pre experimental, análisis descriptivo, se recopilaron datos a través de notas de campo y análisis de documentos. Además, para el cálculo y el estudio de la investigación, se utilizarán herramientas como 5s, poka yoke, metodología andon, diagramas de Ishikawa y diagramas de Pareto. Finalmente, la implementación de las 5S redujo los tiempos entre áreas y el exceso de inventario, lo que resultó en resultados de 155 en el postest de la semana 4 de su aplicación. Además, se descubrieron las causas de los errores comunes con el uso de poka-yoke, como los moldes gastados en el área de corte, para lo que se

utilizaron moldes metálicos, lo que redujo los errores de 5.56% a 2.08.

El autor Neyra (2018) Su actual tesis doctoral sobre “Implementación de herramientas de manufactura efectivas para mejorar la productividad en Maytte Footwear Company S.A.C., 2018” se basa en la teoría de la mejora continua y técnicas de Lean Manufacturing. Se utilizó un diseño de investigación pre experimental aplicado a una muestra que abarcó todas las etapas del proceso de fabricación del calzado. Para ello utilizó métodos y herramientas como estudios de tiempos, entrevistas, diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto, herramientas 5S, poka-yoke y SMED. El principal resultado es la inclusión del 5c en todo el proceso productivo, alcanzando el 60%. Además, la implementación de SMED permite una mejor identificación de actividades y una reducción de tiempos. El ciclo de producción de calzado aumentó un 11%; Sin embargo, implementar Poka Yoke reduce el tiempo en el área de corte en un 25%, en el área de ensamblaje en un 9% y en el área de preparación en un 10%, lo que resulta en un aumento del 10% en la productividad. probado mediante la prueba T de Student con un nivel de significancia del 95%, alcanzando un valor de $p < 0.05$, lo que nos permite aceptar la hipótesis que indica que la implementación de herramientas de Lean Manufacturing ha mejorado la productividad de la empresa de calzado Maytte S.A.C.

Los autores Deza y Matos (2022) en su tesis, examina el impacto de una propuesta basada en métodos productivos eficientes en el área de producción y almacén de Vioti Shoe Company E.I.R.L. en el campus de E.L. Porvenir en 2022. Para desarrollar el estudio se ha propuesto un método de prueba previa, que brindará información precisa sobre la problemática actual de la organización. De la misma manera, se pueden evaluar y evaluar las siguientes herramientas de Lean Manufacturing: Técnicas como Value Stream Mapping, 5S, Kanban, Poka-Yoke y PHVA Cycle ayudarán a desarrollar la eficiencia en el desempeño de la empresa. Además, la evaluación de la empresa también ha demostrado

que las operaciones actuales que realiza la organización generan una pérdida anual de S/69,134.26 y con la ayuda de la metodología Lean, esta pérdida se puede reducir a S/28,176.84, lo que permitiría a la organización para lograr una ganancia de hasta S\$ 40.957,41.

Pasando al marco teórico, se tiene las siguientes bases teóricas que darán mayor conocimiento acerca de los conceptos de las dimensiones y metodología aplicadas.

Según los autores Rojas y Gisbert (2017) nos dice que “La cultura Lean no es algo que comienza y termina, es algo que debe verse como una transformación cultural para que sea sostenible y a largo plazo. Es un conjunto de actividades de valor añadido y centradas en las personas”. Porque el objetivo final de Lean Manufacturing es cambiar la cultura organizacional cambiando la mentalidad de los empleados hacia la mejora continua y el trabajo en equipo, consistente con el objetivo de reducir todo tipo de desperdicio, ya sea inventario, tiempo, productos defectuosos, transporte, re trabajo, equipos, y personas.

Según los autores García y Amador (2019) Para ayudar a los usuarios a comprender mejor las actividades de desperdicio que deben eliminarse, el mapeo de la cadena de valor es una herramienta que proporciona una representación gráfica del estado actual y futuro de un sistema de producción.

Según el autor Posada (2007) nos dice que traducido literalmente como Poka (error no detectado) y Yoke (prevención), la idea es eliminar el problema desde la causa y tomar medidas antes de que suceda. Significan el desarrollo de mecanismos y/o dispositivos que eliminen los defectos del producto. empresas de manufactura. Tienen una estrecha conexión con los sistemas 5S y SMED, por lo que se desarrollan en paralelo.

Según los autores Rojas y Gisbert (2017) nos dice que la metodología 5S es un método que se desarrolla en cinco etapas y tiene como objetivo crear una cultura organizacional disciplinada, de orden y limpieza en cualquier área de la empresa. Esto constituye la base para implementar herramientas mejoradas. Los cinco pasos son: Eliminar, Organizar, Limpiar, Estandarizar, Disciplinar. Debe completar los siguientes pasos en el orden correcto durante la implementación.

Según el autor Socconini (2019) nos dice que los siete tipos de desperdicio son sobreproducción, exceso de inventario, productos defectuosos, transporte de materiales y herramientas, procesos innecesarios y esperas y movimientos innecesarios de trabajadores. Estos impactan negativamente en la productividad y deben entenderse, detectarse, eliminarse o minimizarse, para comprender el desperdicio se deben revisar detalladamente las actividades que no agregan valor.

Según los autores García y Amador (2019) El mapeo de la cadena de valor es una herramienta que proporciona una representación gráfica del estado actual y futuro de un sistema de producción, para ayudar a los usuarios a comprender mejor las actividades derrochadoras que deben eliminarse.

Esta herramienta poderosa y simple muestra el verdadero valor de un producto como ninguna otra herramienta. El punto fuerte de esta herramienta es su utilidad y sencillez.

Según el autor Sanchis (2020) nos dice que el diagrama cursograma analítico, es un diagrama que muestra todas las actividades (operaciones, envío, inspección, espera y almacenamiento) que tienen lugar durante el desarrollo del pedido, mostrando así la trayectoria del producto y el tiempo requerido para cada actividad, así como la distancia recorrida. Este cuadro proporciona un mayor nivel de detalle que un cuadro sinóptico porque captura más información que luego

puede usarse para mejorar el proceso.

Como hipótesis tenemos, el Lean Manufacturing incrementa la productividad del área de producción de una empresa de calzado, El Porvenir,2024

II. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo aplicada porque resolverá varios problemas en la producción de la línea de calzado para damas zapato cerrado y presentará sus hallazgos de manera numérica, aplicando los conocimientos que ya se tienen sobre la variable independiente. Esto se relaciona con la afirmación del autor Gómez (2018) que nos dice que el objetivo de la investigación aplicada es aplicar los conocimientos y las conclusiones de la investigación son fundamental para resolver un problema en particular.

El enfoque es cuantitativo porque al recopilar y analizar datos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis previamente formuladas basadas en mediciones numéricas. Según el autor Cárdenas (2018) nos dice que la investigación es el proceso de hacer y responder preguntas mediante la recopilación de datos. Estos datos pueden estar en forma de números, palabras o imágenes. Cuando la información está en forma numérica (o la información recopilada se convierte a una escala numérica), estamos ante una investigación cuantitativa.

Este presente trabajo tiene un diseño investigación experimental de grado pre experimental, según el autor Bastis (2022) nos dice que este tipo de diseño previo al ensayo es un estudio de caso único en el que se expone a un grupo a un tratamiento y luego se mide para ver si se produce algún efecto.

El alcance de la investigación será explicativo, según Ramos (2020) nos dice el objeto de la investigación es buscar explicaciones y definiciones

de los fenómenos. En un contexto cuantitativo, la investigación de predicción se puede utilizar cuando se puede establecer una relación de causa y efecto entre diferentes variables.

Variable Independiente: Lean Manufacturing, "Lean Manufacturing es la persecución de una mejora del sistema de producción mediante la eliminación del desperdicio mediante la utilización de unas herramientas (5s, jidoka, TPM, kanban, kaizen, poka yoke, VSM)."Carreras(2021) (anexo1)

Variable Dependiente: Productividad, "El término en sí tiene como sentido el de medir detenidamente los bienes y servicios brindados que han sido producidos por los recursos utilizados, ya sean estos recursos reales o inmateriales." Juez (2020). (anexo1)

La población será el área de producción, se evaluará todas las 5 sub áreas, que empieza con el área de cortado, perfilado, empastado, armado, y termina con el alistado. Según el autor Carnacho (2018) la define como la población corresponde a todos los posibles sujetos u objetos que participan en el experimento, es decir, todos los individuos (personas, animales, objetos, eventos, etc.

Criterios de inclusión: Los procesos están evidentemente relacionados con las distintas actividades del proceso de fabricación del calzado.

Criterios de exclusión: Los procesos que no están evidentemente relacionados con las distintas actividades del proceso de fabricación del calzado.

Según López (2018) nos dice que la muestra estadística es un pequeño grupo seleccionado de información que representa a un grupo más grande. La muestra será los procesos más críticos, donde se encuentren los mayores desperdicios dentro del área de producción del calzado, los cuales serán el sub área del cortado y el sub área de armado.

Este estudio será no probabilístico, de muestreo intencional o de conveniencia. Según los autores Hernández y Carpio (2019) nos dice que dicho el método se caracteriza por el deseo de obtener muestras cualitativamente representativas incluyendo grupos claramente representativos, esto significa que coinciden con las características de interés para el investigador y también seleccionan intencionalmente personas de una población generalmente disponibles.

Según Torres et al. (2021) nos dice que la técnica es un enfoque metodológico específico para la recopilación de información, que incluye la planificación y el proceso de recopilación de datos u observaciones.

El primer objetivo tuvo como técnica una encuesta y una entrevista, como instrumento un cuestionario y una guía de entrevista, para evaluar la productividad se tiene como técnica una revisión documental y como instrumento una ficha de datos de la productividad de los meses de febrero y marzo, para el segundo objetivo las herramientas que fueron aplicadas tiene como técnica una observación directa, y como instrumentos tiene ficha de recolección de datos para cada indicador que se tiene en cuenta en la tabla de instrumentos.(ver anexo 2)

En el tercer objetivo se tiene como técnica una revisión documental y como instrumento una ficha de recolección de datos para los meses de abril y mayo.

En cuanto al método de análisis de datos tenemos los siguientes:

En cuanto al primer objetivo se realizó un análisis descriptivo, y un análisis de confiabilidad con el alfa de Cronbach (ver anexo 5.2.4)

En cuanto al segundo objetivo se utilizó un análisis descriptivo y fichas de registro de datos para cada indicador de las herramientas de lean manufacturing, que fueron validadas por los tres juicios de experto y se aplicó el Kuder Richardson con 0.857 (Ver anexo 5.1)

Por último, en el tercer objetivo se utilizó un análisis estadístico

inferencial con la herramienta SPSS, también para responder la hipótesis y el objetivo general se consideró la prueba de Shapiro – Wilk y la prueba T-Student. (Ver anexo 5.2.4)

Procedimiento

Para el desarrollo del primer objetivo:

El primer paso se realizó como técnica la entrevista no estructurada al Gerente General y una encuesta a los operarios, como instrumento se aplicó un cuestionario, el segundo paso se realizó como técnica, una observación directa en el área de producción, como instrumento se aplicó la guía de observación (Diagrama de Ishikawa), el tercer paso se realizó como técnica, una observación directa en el área de producción, como instrumento se aplicó un diagrama de flujo de los procesos, para obtener un análisis de los procesos del área de producción, el cuarto paso se realizó como técnica, una observación directa en el área de producción, como instrumento se aplicó la guía de observación (guía de observación de los tipos de desperdicios) y el quinto paso se realizó como técnica, una revisión documental que nos aportó la empresa, como instrumento se aplicó una ficha de recolección de datos de la productividad, para obtener el análisis de la productividad, que después se realizará el posttest de la productividad.

Para el desarrollo del segundo objetivo:

Diseñamos y aplicamos las tres herramientas en pretest, empezando primero con la herramienta VSM, se hizo una observación técnica y como instrumentos se utilizó fichas de recolección de tiempo, se construyó el mapa de flujo de valor (VSM) actual, donde visualizamos que hay cuello de botella y después de la mejora se realizó otro VSM futuro. El siguiente paso se hizo un estudio de tiempo con fichas de recolección de datos de los tiempos del área del cortado y armado.

Para poder aplicar las 5S se hizo un pretest y posttest aplicando fichas de recolección de datos para cada S. La tercera herramienta es el Poka Yoke, donde se utilizó como técnica una observación directa, como

instrumento una ficha de registro de datos de número de errores en forros colocados. Finalmente se analizó nuevamente la productividad con la ficha de registro de datos de la productividad para obtener el posttest.

Aspectos éticos

El resultado respalda los valores éticos y presenta las investigaciones con sus autores, destacando la beneficencia sin priorizar los intereses de nadie, con autonomía y justicia. Además, respetamos los requisitos académicos establecidos por la universidad César Vallejo, utilizamos la ISO para las citas y aprobamos los 3 puntos propuestos por la IEEE. Según IEEE at a Glance (2024) nos dice que la elaboración de un trabajo académico o científico requiere de la inclusión de una bibliografía sistemática y estructurada. En su redacción hay dos elementos fundamentales: las citas en el texto y las referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

Para el desarrollo del primer objetivo específico que es **diagnosticar de la situación actual del área de producción**

El primer paso se realizó un cuestionario a los operarios y una encuesta al gerente general, con respecto al diagnóstico situacional del área de producción, habiéndose aplicado el cuestionario, los cuales se detallan en el anexo 5.2, 5.2.1 y 5.2.2, también se tabularon los datos del cuestionario que se ve explicado en el anexo 5.2.3 y 5.2.4, finalmente se hizo un análisis de confiabilidad con el alfa de Cronbach lo cual se obtuvo un 0.898 que significa que es aceptable la consistencia de los datos, los resultados se resumen a continuación.

Cuadro N° 1 Resumen de los problemas encontrados

| PROBLEMAS IDENTIFICADOS | Porcentaje |
|--------------------------------|-------------------|
|--------------------------------|-------------------|

| | |
|--|-------|
| Desorden y suciedad | 77.8% |
| Mala organización en las sub áreas | 77.8% |
| Dificultades al trabajar en relación al estado de su área de trabajo | 77.8% |
| Falta de elementos de limpieza | 44.5% |
| Falta de instrucciones o sistema de control | 66.7% |
| Tiempos improductivos | 88.9% |
| Materiales mal organizados | 66.7% |
| Máquinas antiguas | 66.8% |
| No hay gestión de seguridad | 88.9% |
| Desperdicio de materia prima | 77.8% |

El segundo paso se aplicó la guía de observación (Diagrama de Ishikawa), donde se identificó las causas y efecto, lo cual se complementó con una matriz de priorización para obtener las herramientas adecuadas de lean manufacturing (Ver anexo 5.3 y 5.3.1) Se observa en la tabla N°01 la matriz de priorización que las herramientas con mayores puntajes son VSM con 15 puntos, Poka Yoke con 15 puntos y finalmente la metodología 5S con un puntaje de 16. (Anexo 5.3.2).

El tercer paso se realizó un cursograma analítico, para obtener un análisis de los procesos del área de producción. Se puede observar en el diagrama, las actividades que se realiza, empezando con el transporte de la materia prima del almacenamiento hacia el sub área de cortado con una distancia de 8 metros, para luego pasar por las demás sub áreas para su producción, terminando en la actividad de empaquetado, tiene un tiempo de 131.81 minutos de las actividades. (Ver en anexo 5.4)

El cuarto paso se realizó (guía de observación de los tipos de desperdicios), para obtener un análisis de los desperdicios del área de producción en cual se detallan en el (anexo 5.5) y se realizó una tabla de frecuencias de los tipos de desperdicio.

Tabla 1 Tipos de desperdicios en el área de producción

| ÁREAS | TIPOS DE DESPERDICIO | Frecuencia | % |
|-------|----------------------|------------|---|
|-------|----------------------|------------|---|

| | | | |
|--------------|--------------------------------------|----|------|
| CORTADO | Desperdicio de materia prima | 3 | 3% |
| | Desperdicio de tiempo de espera | 15 | 17% |
| PERFILADO | Desperdicio movimientos innecesarios | 20 | 23% |
| EMPASTADO | Desperdicios por defectos, rechazos | 12 | 14% |
| ARMADO | Desperdicio por reprocesos | 15 | 17% |
| | Desperdicio talento subutilizado | 3 | 3% |
| ALISTADO | Desperdicio movimientos innecesarios | 20 | 23% |
| TOTAL | | 88 | 100% |

Se identificó cuatro tipos de desperdicio que son frecuentes, los cuales son, el desperdicio por tiempo de espera con un 17%, desperdicio por movimientos innecesario con 23%, desperdicio por defectos, rechazos con 14% y reprocesos 17%.

El quinto paso se realizó una ficha de recolección de datos de la productividad tabla N°02 Análisis de los factores de la productividad (ver anexo 5.6.1) y a continuación se presenta la productividad de los meses de febrero y marzo más detallada.

Tabla 2 Productividad de los meses Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Productividad |
|----------------|---------|---------------|
| FEBRERO | sem 1 | 1.0606 |
| | sem 2 | 1.0668 |
| | sem 3 | 1.0292 |
| | sem 4 | 1.0355 |
| MARZO | sem 5 | 1.0108 |
| | sem 6 | 1.0108 |
| | sem 7 | 1.0484 |
| | sem 8 | 1.0048 |
| | | 8.267 |

La tabla N°02 presenta la productividad de la empresa del calzado para los meses de febrero y marzo que se dividió en 8 semanas respectivamente, en la primera semana del mes de febrero tuvo 1.0606, en la semana 2 obtuvo un 1.0668 semana 3 tiene un 1.0292 y en la semana 4 tiene 1.0355, en el mes de marzo en la semana 5 tiene 1.0108, en la semana 6 tiene 1.0108, en la semana 7 tiene

1.0048 y finalmente en la semana 8 tiene 1.0048.

Para el desarrollo del segundo objetivo:

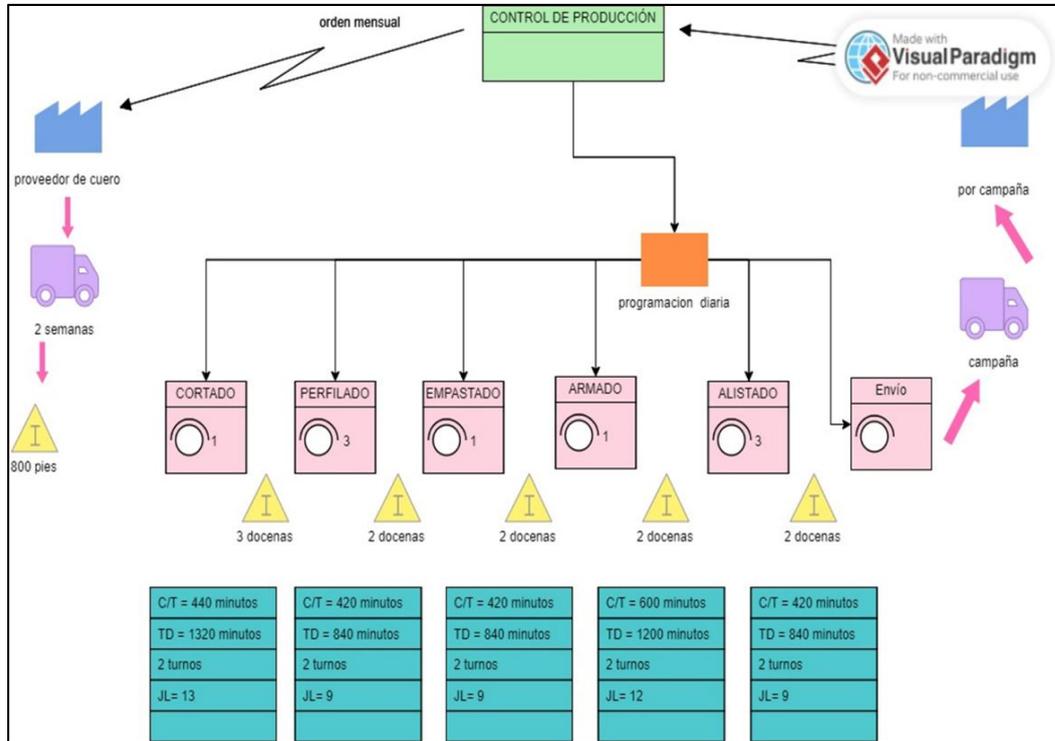
Diseñar y aplicar las tres herramientas en prestet, empezando primero con la herramienta VSM.

Paso 1, se realizó un cuadro donde se calculó los indicadores de la producción, los cuales irán a la tabla de datos, luego se calcula el tiempo disponible en minutos para cada sub área, y la producción que serán por docenas.

Tabla N°03, se analiza en cuanto al número de operarios, en el área de cortado son 1 operario que no trabaja con máquina y realiza las actividades a mano por lo cual demora mucho en realizar los cortado con un tiempo ciclo de 600 minutos, perfilado tiene 3 operarios utilizando 2 máquinas con un tiempo de ciclo 330 minutos, en el empastado hay 1 operario con un máquina rematadora y un tiempo de ciclo 300 minutos, en el sub área de armado hay 1 operario utilizando dos máquinas con un tiempo de ciclo de 480, y el alistado tiene 2 operarios utilizando una máquina para pintar los calzados tiene un tiempo de ciclo de 320 minutos.(Anexo 5.7)

Paso 2 se construyó el mapa de flujo de valor (VSM) actual, donde visualizamos que hay cuello de botella en el sub área de cortado y en el sub área de armado.

Figura N° 1 VSM ACTUAL



Fuente:(García Cantó y Amador Gandia 2019)

Paso 3 Realizamos el estudio de tiempo, tomando 10 observaciones en la sub área de cortado y sub área de armado, porque tiene un mayor tiempo de realización de sus actividades, por lo consiguiente se realizó una ficha de recolección de datos del tiempo (ver anexo 5.7 y 5.8), luego se hizo un cuadro resumen de los tiempos promedio de las actividades.

Cuadro N° 2 Resumen de tiempo del sub área del cortado

| Actividades | TP (minutos) | TP (hr) |
|--|---------------|-------------------|
| Selecciona el cuero en el área del almacén | 2.443 | 0.04071667 |
| Busca los moldes en las cajas | 8.564 | 0.14273333 |
| Extiende el cuero para cortar | 2.302 | 0.03836667 |
| Busca los materiales para cortar el cuero | 1.322 | 0.02203333 |
| Corta las piezas del molde y código | 31.213 | 0.52021667 |
| | 45.844 | 0.76406667 |

En el cuadro N°02, el sub área cortado, se calculó el tiempo en 10 números de observaciones, sacando un promedio de tiempo por cada actividad, se observó que el operario en el área del cortado se demora en la selección del cuero del almacén con tiempo de promedio de 2.4 minutos, debido a que no tienen nombres para ser visualizadas rápido, la siguiente actividad con mayor tiempo es en donde realiza una búsqueda de moldes en cajas presenta un promedio de tiempo 8.56 minutos, debido a que hay un desorden de cajas, la siguiente actividad es el corte de las piezas, presenta un tiempo promedio de 31.21 minutos.

A continuación, se presenta el estudio de tiempo del sub área del armado, que también se tomó 10 observaciones para cada actividad. (Ver anexo 5.9) y a continuación se presenta el cuadro resumen del tiempo del sub área del cortado.

Cuadro N° 3 Resumen de tiempo del sub área del armado

| Actividades | TP (minutos) | TP (hr) |
|--|--------------|------------|
| Busca las hormas | 4.548 | 0.0758 |
| Pegar nuevamente el forro | 1.042 | 0.01736667 |
| Cortar el exceso del cuero | 2.03 | 0.03383333 |
| Transportar hormas al horno de gas | 0.412 | 0.00686667 |
| Coloca la horma a la moldeadora | 0.127 | 0.00211667 |
| Lija las partes internas de las suelas | 2.502 | 0.0417 |
| Perfila la horma que sale del armado | 3.493 | 0.05821667 |
| Se une con pegamento la suela y la horma | 3.022 | 0.05036667 |
| Coloca al horno reactivador | 1.6215 | 0.027025 |
| | 18.7975 | 0.31329167 |

En la cuadro N°03 se analiza el estudio de tiempo del armado se observó algunas actividades que no agregan valor, que tomaban mucho tiempo al armador, en la actividad de búsqueda de hormas se tuvo un tiempo promedio de 4.55 minutos, en la actividad pegar nuevamente el forro tiene 1.04 minutos, la actividad de cortar el cuero tiene un tiempo

promedio de 2.03 minutos y la actividad lijar partes internas de las suelas con un tiempo de 2.50 minutos, finalmente se tiene un total de tiempo de promedio de 18.80 minutos.

La segunda herramienta es la Metodología 5S

Para aplicar las 5S en el área de producción se dividió en 2 etapas, como primera etapa tenemos un pretest que es la evaluación de la situación actual utilizando cada S y como segunda etapa un posttest donde se aplicara las 5S corrigiendo cada error identificado en la primera etapa y así obtener una mejora continua.

Pretest de la herramienta 5S:

Para aplicar SEIRI se identificó el total de las herramientas existentes, se dividió en tipos de materiales: Utilizado, Obsoleto y Dañado, luego se indicó si eran útiles los materiales, y que destino iban a tener: organizar, incinerar o vender. (Ver anexo 5.10)

En el área de producción, así mismo las herramientas utilizadas y no utilizadas. Se identificó un total de 229 herramientas, 158 herramientas utilizadas y 71 herramientas no utilizadas; para obtener la clasificación total se procedió a dividir herramientas utilizadas/herramientas totales, el cual se obtuvo un 69% de clasificación de las herramientas.

(Ver Anexo 5.11)

Tabla 3 Resumen de Seiri

| N° | Materiales | Cantidad | Tipo de material | ¿Son útiles? | Destino |
|----|-------------------|------------|------------------|--------------|-----------|
| 1 | Máquinas | 6 | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 2 | Latas de basura | 3 | OBSOLETOS | NO | Incinerar |
| 3 | Papeles | 15 | DAÑADOS | NO | Incinerar |
| 4 | Cajas y bolsas | 30 | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 5 | Pegamento | 6 galones | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 6 | Lija | 15 | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 7 | Hormas cuenca | 80 | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 8 | Chavetas nuevas | 4 | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 9 | Clavos | 5 tarritos | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 10 | Máquina selladora | 1 | OBSOLETOS | NO | Vender |
| 11 | Cajas rotas | 20 | DAÑADOS | NO | Incinerar |
| 12 | Repisas | 6 | UTILIZADO | SI | Reparar |
| 13 | hormas hormaper | 30 | DAÑADOS | NO | Vender |

| | | | | | |
|----|-------------------|---|-----------|----|-----------|
| 14 | Mesas | 6 | UTILIZADO | SI | Organizar |
| 15 | Chavetas oxidadas | 2 | OBSOLETOS | NO | Incinerar |

Para aplicar SEITON identificamos los materiales utilizados luego se realizó un circulo de frecuencia de uso de los materiales y cómo iban hacer ubicados (Ver anexo 5.12).

Se identificó un total de 69 materiales ordenados y para obtener el porcentaje del orden total se procedió a dividir los 229 materiales totales ya identificados en la primera S (SEIRI)/69 materiales ordenados, el cual se obtuvo un 69% de orden en materiales dentro del área de producción. (Ver anexo 5.13)

Tabla 4 Resumen de Seiton

| N° | Materiales | Cantidad | ¿Son útiles? | Frecuencia de uso | Ubicación |
|----|-----------------|------------|--------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | Máquinas | 6 | SI | Cada hora | Junto a la persona |
| 4 | Cajas y bolsas | 30 | SI | Varias veces al día | Colocar cerca de la persona |
| 5 | Pegamento | 6 galones | SI | Cada hora | Junto a la persona |
| 6 | Lija | 15 | SI | Varias veces por semana | Colocar en el área |
| 7 | Hormas cuenca | 80 | SI | Cada hora | Junto a la persona |
| 8 | Chavetas nuevas | 4 | SI | Varias veces al día | Colocar cerca de la persona |
| 9 | Clavos | 5 tarritos | SI | Varias veces al día | Colocar cerca de la persona |
| 12 | Repisas | 6 | SI | Algunas veces al mes | Colocar en otra área |
| 14 | Mesas | 6 | SI | Varias veces por semana | Colocar en el área |

Para aplicar SEISON se tomó en cuenta 4 sectores a evaluar, los cuales son: áreas de trabajo, almacenaje, infraestructura y herramientas; cada sector de la ficha de evaluación de limpieza sumo un total de 29 en puntuación, pasamos a calcular el porcentaje de cada sector para eso dividimos el puntaje de cada sector/puntaje total, que sumado nos sale

un 100%. Finalmente, para saber el porcentaje de limpieza del área de producción nos guiamos de la tabla de indicadores (Anexo 5.14) dando como resultado el número de secciones limpias 2 y total de secciones 4 que no da un 50% de limpieza en el área de producción.

Para aplicar SEIKETSU se realizó una ficha de inspección con preguntas relacionadas a las primeras 3S, obteniendo así una estandarización de 29%. (Ver anexo 5.15)

Para aplicar la SHITSUKE se investigó si existía registros de capacitaciones al personal encargada del área de producción, se aplicó la fórmula: $N^{\circ} \text{ capacitaciones realizadas} / N^{\circ} \text{ de capacitaciones totales} \times 100$; dándonos un resultado de 0%.

A continuación, se verá detallada el resumen de los porcentajes de cada S del Pretest.

Cuadro N° 4 Resumen del cumplimiento de la metodología 5s Pre test

| Resumen del cumplimiento de la Metodología 5S - Pre Test | |
|---|--------------|
| Metodología 5s | Cumplimiento |
| 1ra S Clasificar | 69% |
| 2da S Ordenar | 69% |
| 3ra S Limpieza | 50% |
| 4ta S Estandarizar | 29% |
| 5ta S Disciplina | 0% |

La tercera herramienta es el Poka Yoke, se utilizó una ficha de registro de datos de número de errores en forros colocados, donde se colocó las fechas, que son tomadas de los meses de febrero y marzo, con 8 semanas, los números totales de forros colocados y los números de errores de forros colocados, se dividió ambos, se obtuvo el 81% de errores que hay por los forros mal colocados, debido a que mayormente cambian de personal en el sub área del empastado, es nuevo el operario, no hay previa capacitación para sus futuras labores. Se puede observar en las fotos, el calzado sin talonera ni forro. (Ver anexo 5.16)

Tabla 5 Porcentaje de números de errores

| N° | Fecha | N° totales en forros colocados | N° errores en forros colocados | Poke Yoke |
|----|------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| 1 | 1/02/2024 | 36 | 4 | 11% |
| 2 | 5/02/2024 | 42 | 5 | 12% |
| 3 | 12/02/2024 | 42 | 4 | 10% |
| 4 | 19/02/2024 | 48 | 2 | 4% |
| 5 | 1/03/2024 | 36 | 4 | 11% |
| 6 | 4/03/2024 | 24 | 3 | 13% |
| 7 | 11/03/2024 | 36 | 3 | 8% |
| 8 | 18/03/2024 | 24 | 3 | 13% |
| | | | | 81% |

También se utilizó una ficha de tiempo en errores, para el operario del armado, para calcular el tiempo que demora el operario del armado en arreglar el error.

Tabla 6 Tiempo de demora en arreglar el error

| Operario de Armado | | | |
|---------------------------|------------|--------------------|------------------------------|
| N° | Fecha | Operario de Armado | Tiempo demora de falla (min) |
| 1 | 2/02/2024 | 4 | 1.03 |
| 2 | 5/02/2024 | 5 | 1.06 |
| 3 | 12/02/2024 | 4 | 1.04 |
| 4 | 19/02/2024 | 2 | 1.05 |
| 5 | 1/03/2024 | 4 | 1.04 |
| 6 | 4/03/2024 | 3 | 1.04 |
| 7 | 11/03/2024 | 3 | 1.05 |
| 8 | 18/03/2024 | 3 | 1.03 |
| | | | 1.04 |

Tabla N°6, Se analiza que el armador tiene un tiempo de demora en falla un tiempo de promedio de 1.04 minutos por arreglar ese error.

POSTEST

La metodología 5s:

Para recibir mejoras en la aplicación de SEIRI se realizó una clasificación con respecto a las hormas de zapatos en donde se clasificó por códigos y modelos; también se clasificó los moldes de cortes por

tallas y modelos; por último, se clasifico los materiales encontrados en el área de producción. Se identificó un total de 193 materiales, 158 materiales utilizados, 32 materiales dañados y 3 obsoletos; para obtener la clasificación total se procedió a dividir herramientas utilizadas/herramientas totales, el cual se obtuvo un 82% de clasificación de las herramientas. (Ver anexo 6)

Para obtener una mejora en la aplicación de SEITON se realizó el orden general de todos los materiales correspondientes al área de producción. Se identificó un total de 158 materiales ordenados y para obtener el porcentaje del orden total se procedió a dividir los 193 materiales totales ya identificados en la primera S (SEIRI)/261 materiales ordenados, el cual se obtuvo un 82% de orden en materiales dentro del área de producción. (Ver anexo 6.1)

Para obtener una mejora en la aplicación SEISON se realizó un cronograma de limpieza (Ver anexo 6.2). Se realizó una ficha de datos para la limpieza se obtuvo como resultado una favorable puntuación en cada sector: Áreas de trabajo = 18, almacenaje = 16, infraestructura = 12 y materiales = 16; sumando un total de 62 en puntuación, pasamos a calcular el porcentaje de cada sector para eso dividimos el puntaje de cada sector/puntaje total, que sumado nos sale un 100%. Finalmente, para saber el porcentaje de limpieza del área de producción nos guiamos de la tabla de indicadores dando como resultado el número de secciones limpias 3 y total de secciones 4 que no da un 75% de limpieza en el área de producción. (Ver anexo 6.3)

Para obtener un nuevo resultado de SEIKETSU se realizó charlas individuales a cada operario para explicarle como se está aplicando y avanzando las primeras 3s, y se repartió un tríptico con la información general. Al finalizar la aplicación de las primeras 3S se realizó nuevamente ficha de inspección conformada por preguntas relacionadas a las primeras 3S en el área de producción, obteniendo así una estandarización de 86%. (Ver anexo 6.4 y 6.5)

Para aplicar SHITSUKE se realizó un cronograma de 4 capacitaciones

con los temas: Metodología 5S, implementación de la metodología 5S, seguridad y salud, y compromiso laboral. (Ver anexo 6.6 y 6.7)

Después de cumplir con las capacitaciones en sus fechas establecidas se aplicó la fórmula de N° de capaciones realizadas/ N° de capacitaciones totales X 100, y como resultado nos quedó un 100% en disciplina. Se adjuntó una ficha de fotografía del antes y después de la metodología 5s en la empresa (Ver anexo 6.8 y 6.9).

Una tabla donde está el resumen de la metodología 5 S fue recaudada en los meses de abril y mayo y se estableció los porcentajes que aumentaron significativamente.

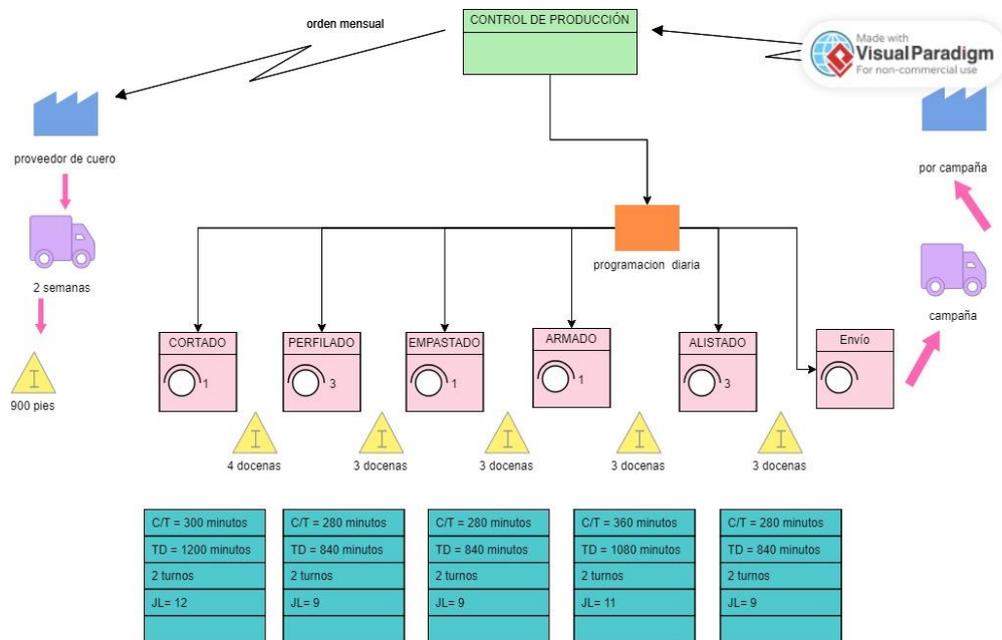
Tabla 7 Resumen del pretest y postest

| | PRETEST | POSTEST |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Metodología 5s | Cumplimiento | Cumplimiento |
| 1ra S Clasificar | 69% | 82% |
| 2da S Ordenar | 69% | 82% |
| 3ra S Limpieza | 50% | 75% |
| 4ta S Estandarizar | 29% | 86% |
| 5ta S Disciplina | 0% | 100% |

La herramienta VSM, se calcularon los datos en el mes de abril y mayo, en el primer paso se volvió a calcular las métricas, teniendo un resultado del sub área del cortado con un tiempo de ciclo de 400 minutos, se disminuyó 200 minutos, el sub área del armado se calculó el tiempo ciclo de 360 minutos, con una diferencia de 120 minutos.

Se hizo un nuevo mapa de flujo de valor VSM futuro.

Figura N° 2 VSM FUTURO



Fuente: (García Cantó y Amador Gandia 2019b)

Después se evaluó nuevamente el estudio de tiempo después de la aplicación de las 5S. (Ver anexo 6.10) y a continuación se presenta la tabla del resumen de los tiempos.

Tabla 8 Resumen de tiempo del sub área del cortado después de Lean

| Actividades | TP (minutos) | TP (hr.) |
|--|--------------|------------|
| Selecciona el cuero en el área del almacén | 1.624 | 0.02706667 |
| Busca los moldes en las cajas | 6.03 | 0.1005 |
| Extiende el cuero para cortar | 2.302 | 0.03836667 |
| Busca los materiales para cortar el cuero | 0.606 | 0.0101 |
| Corta las piezas del molde y código | 28.091 | 0.46818333 |
| | 38.653 | 0.64421667 |

Tabla N°8, se analiza el estudio de tiempo del cortado en cuanto a la selección de del cuero en el almacén tuvo su tiempo promedio de 1.6, en la actividad de buscar los moldes en cajas tuvo un tiempo promedio de 6.03 minutos, debido a que el área del almacén tuvo más orden, estaban bien clasificados los cueros, también los moldes estaban en cajas más ordenadas, se le facilitaba mayor la búsqueda, la actividad de búsqueda materiales para cortar el cuero fue de 0.61 segundos, y la actividad cortar piezas tiene un tiempo promedio de 28.09 minutos, con un total de tiempo promedio de 38.7 minutos, se presenta más detallado los tiempos de las actividades (Ver anexo 6.11) y a continuación se presenta el resumen del tiempo promedio del área de armado

Tabla 9 Resumen de tiempo del sub área del armado después de Lean

| Actividades | TP (minutos) | TP (hr) |
|--|--------------|------------|
| Busca las hormas | 2.477 | 0.04128333 |
| Pegar nuevamente el forro | 0.497 | 0.00828333 |
| Cortar el exceso del cuero | 1.025 | 0.01708333 |
| Transportar hormas al horno de gas | 0.412 | 0.00686667 |
| Coloca la horma a la moldeadora | 0.127 | 0.00211667 |
| Perfila la horma que sale del armado | 3.493 | 0.05821667 |
| Se une con pegamento la suela y la horma | 3.022 | 0.05036667 |
| Coloca al horno reactivador | 1.6215 | 0.027025 |
| | 12.6745 | 0.21124167 |

Tabla N°9 se analizó el estudio de tiempo del armado se observó que había una actividad que no agregaba valor, por lo consiguiente se eliminó, en la actividad de búsqueda de hormas se tuvo un tiempo promedio de 2.48 minutos, en la actividad pegar nuevamente el forro tiene 0.50 segundos, debido a que se disminuyó los errores del empastador a no forrar correctamente y la actividad de pegar el cuero tiene un tiempo promedio de 1.03 minutos, finalmente se tiene un total de tiempo de promedio de 12.67 minutos.

La herramienta Poka Yoke, para disminuir los errores, se realizó un cuadro de instrucciones visual para el operario del empastado, y tenga presente la realización del pegado de los forros ver en anexo 7. y 7.1

Después se tomó se tomó la producción de operario del empastado los meses de abril y mayo, en 8 semanas se obtuvo un 28% de errores y disminuyo un 43%.

Tabla 10 Porcentaje de número de errores después de Lean

| N° | Fecha | N° totales en forros colocados | N° errores en forros colocados | Poke Yoke |
|----|------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| 1 | 2/04/2024 | 48 | 2 | 4% |
| 2 | 8/04/2024 | 36 | 1 | 3% |
| 3 | 15/04/2024 | 36 | 1 | 3% |
| 4 | 22/04/2024 | 24 | 1 | 4% |
| 5 | 29/04/2024 | 48 | 2 | 4% |
| 6 | 1/05/2024 | 36 | 1 | 3% |
| 7 | 6/05/2024 | 42 | 2 | 5% |
| 8 | 13/05/2024 | 36 | 1 | 3% |
| | | | | 28% |

Tabla 11 Tiempo de demora en arreglar el error después de Lean

| N° | Fecha | Operario de Armado | Tiempo demora de falla (min) |
|----|------------|--------------------|------------------------------|
| 1 | 2/04/2024 | 2 | 0.50 |
| 2 | 8/04/2024 | 1 | 0.51 |
| 3 | 15/04/2024 | 1 | 0.49 |
| 4 | 22/04/2024 | 1 | 0.50 |
| 5 | 29/04/2024 | 2 | 0.49 |
| 6 | 1/05/2024 | 1 | 0.50 |
| 7 | 6/05/2024 | 2 | 0.51 |
| 8 | 13/05/2024 | 1 | 0.48 |
| | | | 0.50 |

Tabla N°11 se analizó el tiempo de demora en arreglar el error, el operario del armado con un tiempo de promedio 0.50 segundos.

El tercer objetivo, se midió la productividad después de aplicar las herramientas, los meses de abril y mayo, en 8 semanas respectivamente, en el mes abril, en la semana 1 se tiene 1.118, en la semana 2 tiene 1.123, en la semana 3 tiene 1.118, en la semana 4, tiene 1.123, en el mes de mayo se tiene en la semana 5 se tiene 1.129, en la semana 6 se tiene 1.150, en la semana 7 se tiene 1.1509 y la semana

8 se tiene 1.1509.

Tabla 12 Productividad de los meses Abril y Mayo

| Mes | Semanas | Productividad |
|-------|---------|---------------|
| ABRIL | sem 1 | 1.118547 |
| | sem 2 | 1.123919 |
| | sem 3 | 1.118547 |
| | sem 4 | 1.123919 |
| MAYO | sem 5 | 1.129344 |
| | sem 6 | 1.150979 |
| | sem 7 | 1.150979 |
| | sem 8 | 1.150979 |
| | | 9.067 |

Para justificar el objetivo general se realizó la prueba estadística de la hipótesis. Inicialmente, se efectuó la prueba de normalidad a los variables de estudio. Se consideró la prueba de Shapiro – Wilk, la variable Pretest se obtuvo 0.47 y el postest se obtuvo 0.17.

Figura N° 3 Pruebas de normalidad

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre Test | ,204 | 8 | ,200* | ,920 | 8 | ,427 |
| Pos Test | ,255 | 8 | ,134 | ,780 | 8 | ,017 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Luego se realizó una prueba estadística T de Student. El resultado obtenido tiene una significancia de 0.000, lo que significa que existe una diferencia significativa entre las variables de investigación, se acepta la hipótesis H1, lo que significa que la variable independiente tiene un impacto significativo sobre la variable dependiente, es decir, el uso de

Lean Manufacturing aumenta la productividad de la empresa de calzado Porvenir.

Figura N° 4 Pruebas de muestras emparejadas

| | | Prueba de muestras emparejadas | | | | | | | |
|-------|---------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------|--|-----------|--------|----|------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | | | |
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Pre Test - Pos Test | -,1000420 | ,0337307 | ,0119256 | -,1282416 | -,0718423 | -8,389 | 7 | ,000 |

IV. DISCUSIÓN

La investigación parte del objetivo general, Aplicar las herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en una empresa de calzado, del Porvenir, 2024, lo cual demostró con una prueba estadística T de Student que tiene una significancia de 0.000, lo que significa que existe una diferencia significativa entre las variables de investigación, se acepta que el uso de Lean Manufacturing aumenta la productividad en la empresa de calzado. Al corroborar con la tesis de Durand y Sigüenza (2020) demuestra que después de probar el programa SPSS se confirmó que se aceptó la hipótesis alternativa en $0.028 \leq 0.05$ y la significancia de la prueba T de Student aplicada al pre y post, que quiere decir que el uso de herramientas Lean ha mejorado la productividad en la empresa de calzado Andre.

El proyecto parte de los objetivos específicos, empezando con el primer objetivo específico, que es diagnosticar la situación actual en el área de producción, un 77,8% dicen que, si existe desorden y suciedad, mala organización en la sub áreas, el 88.9 dice que existe tiempos improductivos, materiales mal organizados. Al constatar con la tesis Izquierdo y Degregori (2019) En base a los resultados obtenidos y tal

como se refleja en los cuadros estadísticos, se llegó a comprobar que el problema mayor es la carencia de una organización adecuada en los procesos de la empresa expresado en valores de 33% que la ven en un nivel bajo, y un 47% en un nivel regular

Se aplicó la guía de observación (Curso gramática analítica de procesos), para obtener un análisis de los procesos del área de producción, el cuarto paso se aplicó la guía de observación de los tipos de desperdicios, se identificó cuatro tipos de desperdicio que son frecuentes, los cuales son, el desperdicio por tiempo de espera, desperdicio por transporte y movimientos innecesario, desperdicio por defectos, rechazos y reprocesos y el último el desperdicio talento subutilizado, se hizo una revisión documental para obtener el análisis de la productividad, se obtuvo en el mes de febrero y marzo dividido en 8 semanas, un promedio de 8.267 de productividad. Al corroborar con la tesis del autor Chacón (2019) en la empresa de calzado CHANG S.R.L, se utilizaron métodos de descubrimiento como estudio de tiempos, lluvia de ideas, Ishikawa y Pareto y otros. Posteriormente se implementaron herramientas como 5 "S", Poka Yoke y VSM para solucionar el problema. El resultado más notable es un aumento del 21% de la productividad de la mano de obra, además, gracias a la implementación de Poka Yoke, la productividad de la materia prima aumentó en un 35%.

Siguiendo con el segundo objetivo, la aplicación de las herramientas de lean manufacturing el pretest y posttest, la primera herramienta VSM, tiene como resultado del sub área del cortado con un tiempo de ciclo de 400 minutos, se disminuyó 200 minutos, el sub área del armado se calculó el tiempo ciclo de 360 minutos, con una diferencia de 120 minutos. El estudio de tiempo del cortado disminuyó un 7.2 minutos, y el armado un 6.12 minutos, se observó que había una actividad que no agregaba valor, por lo consiguiente se eliminó. Se corrobora con la tesis del autor Díaz (2018), Las herramientas VSM ayudan a reducir el tiempo de inactividad del procesamiento, el tiempo de entrega (LT) del 55% al

46% y el valor agregado (VA) del 55% al 45%, lo que resulta en una reducción del tiempo de entrega del producto dentro del sector de producción. Optimizar el tiempo de entrega y el valor agregado de cada proceso desde el proveedor hasta el consumidor final.

La segunda herramienta es la metodología 5S con el pre-test y pos-test, la primera S, Seiri hubo un aumento de un 13 %, la segunda S, Seiton se aumentó un 13%, la tercera S, Seison tuvo un aumento de 25%, la cuarta S, Seiketsu se estandarizo las primeras 3S, se aumentó con un 57% y la última S, Shitsuke aumenton 100%. Al corroborar con la tesis Chacón (2019) su investigación es la aplicación de herramientas de Lean manufacturing para mejorar la productividad, utilizo una de las herramientas de Lean, las 5S en el proceso de aplicación se realizó inspecciones para establecer el control y progreso de las herramientas, obteniendo como resultado una mejora del 75% en la primera "S" (Clasificación), del 78% en la segunda "S" (Disciplina), logrando una mejora global del 18 % en comparación con la condición detectada inicialmente.

La tercera herramienta Poka Yoke, se obtuvo un 28% de errores y disminuyo un 43%, se tiene un tiempo de demora en falla un tiempo de promedio de 0.50 segundos. Según los autores Mestanza y Yackelin (2022) al utilizar poka-yoke, como el desgaste de troqueles en la zona de corte, al utilizar troqueles metálicos, lo que redujo el error de 5,56% a 2,08%. También al corroborar con la tesis de Neyra Vega (2018), la herramienta que utilizaron fue Poka Yoke permitió acortar el tiempo en la zona de corte en un 25%, en la zona de ensamblaje en un 9% y en la zona de preparación en un 10%.

El tercer y último objetivo se midió la productividad después de aplicar las herramientas, en meses de abril y mayo, en 8 semanas respectivamente, se obtuvo como promedio un 9.067, y un aumento un 0.800 de productividad. Al corroborar con la tesis Lachira y Mayo (2022) en cuanto a la confiabilidad del producto, en los meses de enero, febrero y marzo, la productividad de mano de obra obtuvo un promedio de 0,94

cajas/operador después de la aplicación de lean, y la productividad de materia prima obtuvo un promedio de 1,03 cajas/operador.

V. CONCLUSIONES

- Se puede decir que la metodología 5S permiten la formación de disciplina, por ello se utiliza en el sector de producción de calzado para crear disciplina entre los operadores que tienen 0% y la implementación actual de 5S se logró al 100%.
- Como resultado podemos visualizar que la metodología 5S ayudo a minimizar los tipos de desperdicios encontrados en el área de producción, conjuntamente combinado con las herramientas Poka Yoke y VSM, nos dieron como resultado final una productividad mejorada de un poner el antes y el después de la productividad.
- Como resultado de la aplicación de la metodología 5S podemos observar un lugar ordenado y en buenas condiciones, esto suma valor para que la empresa sea más productiva, en este punto se encontró que el área de producción contaba con un 69% de orden, 50% de limpieza y después de aplicar metodología 5S se obtuvo como resultado un aumento al 82% de orden y un 75% de limpieza.
- Como resultado de la productividad del pre test se obtuvo un promedio de 8.027, en el pos test se obtuvo un 9.067 de promedio, con un aumento de 0.800, una mayor productividad debido a la utilización de las herramientas Lean Manufacturing.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los trabajadores sigan con la disciplina de mantener las 5S en funcionamiento para mayor organización, también tener una filosofía de calidad
- La empresa de calzado debe aplicar las propuestas de las herramientas de Lean manufacturing, y mantener con vigor las mejoras que se aplicó en la empresa en los meses de abril y mayo.
- También se recomienda un estudio más conciso sobre el estudio de tiempo de todas las sub áreas ya que solo se hizo el estudio en dos sub áreas que estaban con mayor tiempo de desperdicio.

REFERENCIAS

- Álvarez. Clasificación de las investigaciones. En: Accepted: 2020- 04-27T19:22:38Z, Repositorio Institucional - Ulima [en línea], [consulta: 2 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>.
- Alza y Villavicencio. Implementación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Beltran E.I.R.L. - Chimbote 2022. 2022. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- Barroeta, M.R. Metodología 5S, Qué es y para qué sirve. Ruiz Barroeta Consultoria Estratégica [en línea]. [consulta: 3 noviembre 2023]. Disponible en: <https://milagrosruizbarroeta.com/metodologia-5s-que-es/>.
- Guerrero, C. Aplicación de la Herramienta Lean Manufacturing para mejorar la productividad, en el proceso de tabiquería de ladrillo King Block en la empresa Alto Amazonas, San Miguel, 2017. En: Accepted: 2018-05- 24T23:44:13Z, Universidad César Vallejo [en línea], [consulta: 29 septiembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12444>.
- Hirano, H. 5S para todos: 5 pilares de la fábrica visual. S.l.: Routledge. ISBN 978-1-351-47017-9.
- Juez, J. Productividad Extrema: Como Ser Más Eficiente, Producir Más, y Mejor. S.l.: Julio Juez. ISBN 978-88-358-3547-9.
- Álvarez. Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. SIGNOS, vol. 11, no. 1, ISSN 21451389. DOI 10.15332/s2145-1389.2019.0001.04.
- Quijada, J.A.B. Lean Manufacturing [en línea]. S.l.: Editorial Elearning, S.L. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_Manufacturing/vMfIDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1
- Chacón. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADOS CHANG S.R.L., 2019. *DSpace Principal* [en línea]. 1 de mayo de 2019 [consultado el 2 de

mayo de 2024]. Disponible

en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6585/Chacón%20Uloa%20Jesús%20Saúl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Durand y Sigüenza. Aplicación de las herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Calzados Andre, Trujillo 2020. *Repositorio de la Universidad César Vallejo* [en línea]. 2 de mayo de 2024 [consultado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61176>
- Mestanza. Herramientas de lean manufacturing y su impacto en la productividad en la línea de producción de calzados de la empresa Ruthmir-Trujillo. *Universidad Privada Antenor Orrego* [en línea]. 17 de noviembre de 2023 [consultado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/11008>
- Izquierdo y Degregori “Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzado”. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2367/Oscar%20Degregori_Wilder%20Izquierdo_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1 [en línea]. 24 de julio de 2019 [consultado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2367/Oscar%20Degregori_Wilder%20Izquierdo_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1
- Deza Portilla, Matos. Propuesta basada en la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa de calzado Vioti E. I. R. L. del distrito El Porvenir, 2022. *Repositorio Institucional* [en línea]. 15 de agosto de 2022 [consultado el 2 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/31625>
- Rajadell, M. Lean Manufacturing [en línea]. Madrid, SPAIN: Ediciones Diaz de Santos S.A. [consulta: 24 septiembre 2023]. ISBN 978-84-9052-361-2. Disponible en <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucv/detail.action?docID=7098400>.

- Ruiz, P., Linares, G. y Aranda, J. Manufacturing tools to increase the productivity of a Footwear Company. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology [en línea]. S.l.: s.n., vol. 2021-July. DOI 10.18687/LACCEI2021.1.1.110. Disponible en : <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85121996691&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=25c0a7faa6cb57350103a765550924ea&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2C%22Spanish%22%2Ct&s=TITLE-ABS-KEY%28empresa+de+calzado%29&sl=36&sessionSearchId=25c0a7faa6cb57350103a765550924ea>. Scopus
- Sarria, M., Fonseca, G. y Bocanegra, C. Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. Revista Escuela de Administración de Negocios, no. 83, ISSN 0120-8160. DOI 10.21158/01208160.n83.2017.1825.
- TEAM, I. ¿Qué es el MTBF y cómo calcularlo? (MTBF vs MTTR) • Infraspak Blog. Infraspak Blog [en línea]. [consulta: 3 noviembre 2023]. Disponible en: <https://blog.infraspak.com/es/que-es-mtbf/>.
- Torres eat. al Técnicas e Instrumentos de Evaluación como Herramienta para el Cumplimiento de los Resultados de Aprendizaje. Polo del Conocimiento, vol. 6, no. 12, ISSN 2550-682X. DOI 10.23857/pc.v6i12.3404.
- Vásquez, H. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en el proceso productivo, para incrementar la productividad en la Empresa de Calzado Novedades Judysa, 2018. 2018. S.l.: Universidad César Vallejo.
- Álvarez y Paucar. Desarrollo e implementación de la metodología de mejora continua en una mype metalmecánica para mejorar la productividad. En: Accepted: 2015-01-08T00:32:37Z, *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)* [en línea], [consulta: 7 julio 2024]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/337910>.
- Boletín PROMPERÚ. [en línea], [sin fecha]. [consulta: 25 mayo 2024]. Disponible en: <https://boletines.exportemos.pe/>.

- Cárdenas, J. Investigación cuantitativa. En: Accepted: 2018-07-05T07:06:28Z [en línea], [consulta: 25 abril 2024]. DOI 10.17169/refubium-216. Disponible en: <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/22407>.
- García y Amador. Como aplicar “Value Stream Mapping” (VSM). *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 8, no. 2, ISSN 2254-4143.
- Herrera, N. Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de reclamos en el Banco Continental agencia óvalo 200 millas - Callao 2017. En: Accepted: 2018-11-29T19:54:58Z, *Universidad César Vallejo* [en línea], [consulta: 17 julio 2024]. Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3203285>.
- Ibarra y Ballesteros. Manufactura Esbelta. *Conciencia Tecnológica* [en línea], no. 53, [consulta: 25 mayo 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/html/>.
- IEEE at a Glance. [en línea] [consulta: 19 junio 2024]. Disponible en: <https://www.ieee.org/about/at-a-glance.html>.
- Lachira y Mayo. Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la línea de crudo en la empresa Beltrán E.I.R.L.- Chimbote 2022. En: Accepted: 2023-05-22T17:46:55Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [consulta: 19 junio 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/114731>.
- López, J.F. Muestra estadística: Qué es, tipos y ejemplos. *Economipedia* [en línea]. [consulta: 4 mayo 2024]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/muestra-estadistica.html>.
- Manuel, R.C. *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. S.l.: Ediciones Díaz de Santos. ISBN 978-84-9052-361-2.
- Matías, J.C.H. y Idoipe, A.V. Lean manufacturing. Concepto, técnicas e implantación. [en línea], [consulta: 25 mayo 2024]. Disponible en: <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/78202/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.
- De La Cruz. Plantilla ESTUDIO DE TIEMPOS en Excel [en línea], 2023. [consulta: 7 julio 2024]. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/749020/plantilla-estudio-de-tiempos>.

- Posada, J.G.A. Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo. *Tecnura*, vol. 10, no. 20, ISSN 2248-7638. DOI 10.14483/22487638.6255.
- Ramos. Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 9, no. 3, ISSN 1390-9592.
- Sanchis Gisbert, R. Diagramación de Procesos. En: Accepted: 2020-05-22T07:02:53Z [en línea], [consulta: 9 junio 2024]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/144115>.
- Socconini, L. *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. S.I.: MARGE BOOKS. ISBN 978-84-17903-04-6.
- Rojas y Gisbert. Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 116-124. https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf
- Coyago. *Mejora de la productividad en la Empresa de Calzado LUDWINGFER con herramientas de manufactura esbelta* [en línea]. bachelorThesis. S.I.: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización. [consulta: 18 julio 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/31791>.
- Soza, Pascua y Abarca. Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejora en una línea de producción. LACCEI. (2023, 17 de julio). Disponible en: https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/all-papers/Contribution_1017_a.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o tabla de categorización

| | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensión | Indicadores | Escala de medición |
|---|---|---|---------------|--|--------------------|
| Variable Independiente (Lean Manufacturing) | "Lean Manufacturing es la persecución de una mejora del sistema de producción mediante la eliminación del desperdicio mediante la utilización de unas herramientas (5s, jidoka, TPM, kanban, kaizen, poka yoke, VSM)." Carreras(2021) | La utilización de herramientas de Lean como el VSM, 5S y Poka Yoke ayudan optimizar los procesos y evitar errores dentro de ellos | VSM | $\text{Tiempo ciclo} = \frac{\text{Tiempo de producción neto}}{\text{unidades producidas}}$ | Razón |
| | | | 5S | $\text{Seiri} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales utilizados}}{\text{total de materiales}} * 100$ $\text{Seiton} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales ordenados}}{\text{total de materiales}} * 100$ $\text{Seison} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de áreas limpias}}{\text{Total de áreas}} * 100$ $\text{Seiketsu} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de inspecciones}} * 100$ $\text{Shitsuke} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones}}{\text{N}^\circ \text{ total de capacitaciones}} * 100$ | |
| | | | Poka Yoke | $\text{Poka Yoke} = \frac{\text{N}^\circ \text{ errores en forros colocados}}{\text{N}^\circ \text{ de forros totales colocados}} * 100$ | |
| Variable Dependiente (Productividad) | "El término en sí tiene como sentido el de medir detenidamente los bienes y servicios brindados que han sido producidos por los recursos utilizados, ya sean estos recursos reales o inmateriales."(Juez,2020). | La productividad determina el crecimiento económico, que tiene relación con la producción obtenida y los recursos utilizados | Productividad | $\text{Productividad} = \frac{\text{volumen de producción} * \text{precio}}{\text{MO} * \text{Costo} + \text{MP} * \text{Costo}}$ | Razón |

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

| FASE DE ESTUDIO | FUENTE DE INFORMACIÓN | | TÉCNICA | INSTRUMENTOS | ANÁLISIS O TRATAMIENTO | RESULTADOS ESPERADO |
|---|-----------------------|---------|---------------------|--|----------------------------------|---|
| DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN | Gerente General | | Entrevista | Guía de entrevista | Análisis cualitativo | Diagnóstico de la situación actual de la empresa |
| | Operarios | | Encuesta | Cuestionario | Análisis descriptivo | |
| | Proceso | | Observación directa | Guía de observación (Diagrama de Ishikawa) | Matriz de priorización | Determinar las herramientas adecuadas de Lean Manufacturing |
| | Proceso | | Observación Directa | Guía de observación (Curso grama analítico) | Análisis descriptivo | Análisis de los procesos del área de producción |
| | Proceso | | Observación Directa | Guía de observación y ficha de datos de desperdicios | Análisis descriptivo | Análisis de los desperdicios del área de producción |
| | Proceso | | Revisión Documental | Ficha de recolección de datos (Productividad) | Análisis descriptivo | Análisis de la productividad |
| DISEÑAR Y APLICAR LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING | VSM | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de datos (ficha de tiempo) | Análisis descriptivo | Disminuir los desperdicios de tiempo de espera en el área de producción |
| | 5S | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de datos (Seiri) | Análisis descriptivo | Clasificar materiales y eliminar los innecesarios |
| | | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de datos (Seiton) | Análisis descriptivo | Organizar los materiales clasificados como necesarios |
| | | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de dataos (Seison) | Análisis descriptivo | Limpieza general del área de producción |
| | | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de datos (Seiketsu) | Análisis descriptivo | Normalizar las 3s anteriores |
| | | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de datos (Shitsuke) | Análisis descriptivo | Mantener una disciplina |
| | POKA YOKE | Proceso | Observación Directa | Ficha de recolección de datos (Ficha de errores) | Análisis descriptivo | Disminuir los desperdicios por defectos, rechazos y reprocesos |
| MEDIR LA PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE APLICAR LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING | Proceso | | Revisión documental | Ficha de recolección de datos (Productividad) | Análisis estadístico inferencial | Aumentar la productividad y disminuir los desperdicios |

Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos (de corresponder)

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Dependiente

Definición de la variable dependiente: Productividad

"El término en sí tiene como sentido el de medir detenidamente los bienes y servicios brindados que han sido producidos por los recursos utilizados, ya sean estos recursos reales o inmateriales."(Juez,2020).

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|-----------|------------|----------|------------|------------|----------------------------------|---------------|
| | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Productividad | $\text{Productividad} = \frac{\text{volumen de produccion} * \text{precio}}{\text{MO} * \text{Costo} + \text{MP} * \text{Costo}}$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|

Instrumento:

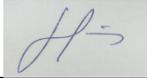
Ficha Productividad de los meses Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Productividad |
|----------------|---------|---------------|
| FEBRERO | sem 1 | |
| | sem 2 | |
| | sem 3 | |
| | sem 4 | |
| MARZO | sem 5 | |
| | sem 6 | |
| | sem 7 | |
| | sem 8 | |



Ficha de los factores de la productividad de los meses de Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Volumen de producción (docenas) | Precio | M.O | Costo | Materia Prima (cuero pies) | Costo |
|----------------|---------|---------------------------------|--------|-----|-------|----------------------------|-------|
| FEBRERO | sem 1 | | | | | | |
| | sem 2 | | | | | | |
| | sem 3 | | | | | | |
| | sem 4 | | | | | | |
| MARZO | sem 5 | | | | | | |
| | sem 6 | | | | | | |
| | sem 7 | | | | | | |
| | sem 8 | | | | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | GONZALO RAMIRO PEREZ RODRIGUEZ |
| DNI: | 18028962 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-TRUJILLO |
| Número de telefono: | 999480167 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO PARCIAL |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |



Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

| | | |
|------------|---|------------------------------------|
| | mediendo | |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta VSM

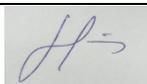
Según (García Cantó y Amador Gandia 2019a) Para ayudar a los usuarios a comprender mejor las actividades de desperdicio que deben eliminarse, el mapeo de la cadena de valor es una herramienta que proporciona una representación gráfica del estado actual y futuro de un sistema de producción.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento | Observaciones |
|-----------|--|------------|----------|------------|------------|-------------|---------------|
| VSM | $\frac{\text{Tiempo ciclo}}{\text{Tiempo de producción neto}} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades producidas}}$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Instrumento:

Ficha de datos de análisis de indicadores de producción

| Descripción | Símbolo | UMD | Cortado | Perfilado | Empastado | Armado | Alistado |
|---------------------|---------|---------------|---------|-----------|-----------|--------|----------|
| Número de turnos | NT | und | | | | | |
| Jornada laboral | JL | hrs/turno | | | | | |
| Tiempo inefectivo | TI | hrs/turno | | | | | |
| Tiempo disponible | NPT | minutos | | | | | |
| Producción | Pr | docenas/turno | | | | | |
| N° de máquinas | NM | und | | | | | |
| % de funcionamiento | TF | % | | | | | |
| | | | | | | | |
| Tiempo ciclo | TC | minutos | | | | | |
| % defectos | PNC | % | | | | | |
| N° de operarios | NO | und | | | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | GONZALO RAMIRO PEREZ RODRIGUEZ |
| DNI: | 18028962 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-TRUJILLO |
| Número de telefono: | 999480167 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO PARCIAL |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

| | | |
|------------|---|------------------------------------|
| | indicador que está midiendo | |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta 5S

Según Rojas Jauregui, A.P. y Gisbert Soler, V. (2017) nos dice que la metodología 5S es un método que se desarrolla en cinco etapas y tiene como objetivo crear una cultura organizacional disciplinada, de orden y limpieza en cualquier área de la empresa. Esto constituye la base para implementar herramientas mejoradas. Los cinco pasos son: Eliminar, Organizar, Limpiar, Estandarizar, Disciplinar. Debe completar los siguientes pasos en el orden correcto durante la implementación.

Instrumento:



| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|---|------------|----------|------------|------------|------------------------------|---------------|
| 5S | $Seiri = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales utilizadas}}{\text{total de materiales}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | $Seiton = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales ordenados}}{\text{total de materiales}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | $Seison = \frac{N^{\circ} \text{ de áreas limpias}}{\text{Total de áreas}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | $Seiketsu = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de inspecciones}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | $Shitsuke = \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones}}{N^{\circ} \text{ total de capacitaciones}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Ficha de evaluación de SEIRI

| FICHA DE EVALUACIÓN | | | |
|--|--|----------------------------|--------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento | área de producción |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayan | Fecha de evaluación | Fecha: |
| Materiales utilizados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquinas | | | |
| Mesas | | | |
| Repisas | | | |
| Cajas y bolsas | | | |
| Pegamento | | | |
| Lija | | | |
| Hormas cuenca | | | |
| Chavetas nuevas | | | |
| Clavos | | | |
| TOTAL | | | |
| Materiales dañados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquina selladora | | | |
| Cajas rotas | | | |
| Papeles | | | |
| hormas Hermaper | | | |
| Materiales obsoletos | | Cantidad | Frecuencia |
| Latas de basura | | | |
| Chavetas oxidadas | | | |
| TOTAL | | | |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Materiales Utilizados | 0 |
| Total de materiales | 0 |
| Clasificación | |

Ficha de evaluación de SEITON

| MATERIALES A ORDENAR ANTES DE LA APLICACIÓN | | |
|---|-----------------|------------|
| Cantidad de materiales | Materiales | área |
| | Máquinas | Producción |
| | Cajas y bolsas | Producción |
| | Pegamento | Producción |
| | Lija | Producción |
| | Hormas cuenca | Producción |
| | Chavetas nuevas | Producción |
| | Clavos | Producción |
| | Repisas | Producción |
| | Mesas | Producción |
| | total | |

Ficha de evaluación de SEISON

| FICHA DE EVALUACIÓN | | |
|--|---|--------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayan | ÁREA DE PRODUCCIÓN |
| ÁREAS DE TRABAJO | | PUNTAJE |
| Los pasadizos están libres | | |
| Iluminación adecuada | | |
| Extintor visible | | |
| Paredes limpias y conservadas | | |
| Las cajas de productos están ordenados | | |
| TOTAL | | |
| ALMACENAJE | | |
| Materiales ordenados. | | |
| Materiales en lugares adecuados. | | |
| Los materiales están identificados. | | |
| Ambiente limpio | | |
| TOTAL | | |
| INFRAESTRUCTURA | | |
| Suelos limpios | | |
| Escaleras son resistentes | | |
| Accesibilidad interna, adecuadas vías de circulación | | |
| TOTAL | | |
| MATERIALES | | |
| Las maquinarias se encuentran correctamente engrasadas | | |

| | |
|--|--|
| Los materiales se encuentran visibles | |
| Los materiales están ordenados | |
| los materiales están en buen estado | |
| TOTAL | |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | |

| | Puntaje | Porcentaje |
|------------------|---------|------------|
| ÁREAS DE TRABAJO | | |
| ALMACENAJE | | |
| INFRAESTRUCTURA | | |
| MATERIALES | | |
| TOTAL | | |



Indicadores

| | |
|-------|--------|
| BUENO | 50≥100 |
| MEDIO | 25≥49 |
| MALO | 1≥24 |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| N° de secciones limpias | | |
| Total de áreas | | |
| LIMPIEZA | | |

Ficha de evaluación de SEIKETSU

| INSPECCIÓN | | | |
|------------|--|----|----|
| N° | Preguntas | SI | NO |
| 1 | ¿Se realiza la limpieza del área diariamente? | | |
| 2 | ¿Encuentra de manera rápida los elementos de limpieza cuando lo requiere? | | |
| 3 | ¿Considera que el área de producción cuenta con una correcta limpieza? | | |
| 4 | ¿Calzados Fesney cuenta con depósitos de clasificación de basura? | | |
| 5 | ¿Se realiza inspecciones antes, durante y después del proceso de producción del calzado? | | |
| 6 | ¿Hay un control de limpieza? | | |
| 7 | ¿Hay empleados responsables de tareas específicas? | | |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| N° de inspecciones realizadas | | |
| Total de inspecciones | | |
| ESTANDARIZACIÓN | | |

Ficha de evaluación de SHITSUKE

| | |
|---------------------------------|--|
| N° de capacitaciones realizadas | |
| Total de capacitaciones | |
| Disciplina | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | GONZALO RAMIRO PEREZ RODRIGUEZ |
| DNI: | 18028962 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-TRUJILLO |
| Número de telefono: | 999480167 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO PARCIAL |
| Firma: | |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta Poka Yoke

Según (Posada 2007) nos dice que traducido literalmente como Poka (error no detectado) y Yoke (prevención), la idea es eliminar el problema desde la causa y tomar medidas antes de que suceda. Significan el desarrollo de mecanismos y/o dispositivos que eliminen los defectos del producto. empresas de manufactura. Tienen una estrecha conexión con los sistemas 5S y SMED, por lo que se desarrollan en paralelo.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|--|------------|----------|------------|------------|------------------------------|---------------|
| Poka Yoke | $poka\ Yoke = \frac{N^{\circ}\ errores\ en\ forros\ colocados}{N^{\circ}\ de\ forros\ totales\ colocados} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

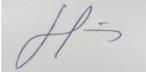
Instrumento:

Ficha porcentaje de número de errores después de Lean

| N° | Fecha | N° totales en forros colocados | N° errores en forros colocados | Poke Yoke |
|----|-------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Ficha de Tiempo de demora en arreglar el error después de Lean

| N° | Fecha | Operario de Armado | Tiempo demora de falla (min) |
|----|-------|--------------------|------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| | | | |
| | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | GONZALO RAMIRO PEREZ RODRIGUEZ |
| DNI: | 18028962 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-TRUJILLO |
| Número de telefono: | 999480167 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO PARCIAL |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

| | | |
|------------|---|------------------------------------|
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
|------------|---|------------------------------------|

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Dependiente

Definición de la variable dependiente: Productividad

"El término en sí tiene como sentido el de medir detenidamente los bienes y servicios brindados que han sido producidos por los recursos utilizados, ya sean estos recursos reales o inmateriales." (Juez, 2020).

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|---------------|---|------------|----------|------------|------------|---------------------------------|---------------|
| Productividad | $\text{Productividad} = \frac{\text{volumen de produccion} * \text{precio}}{MO * \text{Costo} + MP * \text{Costo}}$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Instrumento:

Ficha Productividad de los meses Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Productividad |
|----------------|---------|---------------|
| FEBRERO | sem 1 | |
| | sem 2 | |
| | sem 3 | |
| | sem 4 | |
| MARZO | sem 5 | |
| | sem 6 | |
| | sem 7 | |
| | sem 8 | |

Ficha de los factores de la productividad de los meses de Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Volumen de producción (docenas) | Precio | M.O | Costo | Materia Prima (cuero pies) | Costo |
|---------|---------|---------------------------------|--------|-----|-------|----------------------------|-------|
| FEBRERO | sem 1 | | | | | | |
| | sem 2 | | | | | | |
| | sem 3 | | | | | | |
| | sem 4 | | | | | | |
| MARZO | sem 5 | | | | | | |
| | sem 6 | | | | | | |
| | sem 7 | | | | | | |
| | sem 8 | | | | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | Enrique M. Avendaño Delgado |
| DNI: | 18087740 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años <input type="checkbox"/> Más de 5 años <input checked="" type="checkbox"/> |
| Máximo grado profesional: | Maestría <input checked="" type="checkbox"/> Doctor <input type="checkbox"/> |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UCV |
| Número de telefono: | - |
| Cargo: | Docente |
| Firma: |  Ing. Enrique Avendaño Delgado CIP: 77891 |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta VSM

Según (García Cantó y Amador Gandia 2019a) Para ayudar a los usuarios a comprender mejor las actividades de desperdicio que deben eliminarse, el mapeo de la cadena de valor es una herramienta que proporciona una representación gráfica del estado actual y futuro de un sistema de producción.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|--|------------|----------|------------|------------|------------------------------|---------------|
| VSM | $\frac{\text{Tiempo ciclo}}{\text{Tiempo de producción neto}} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades producidas}}$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Instrumento:

Ficha de datos de análisis de indicadores de producción

| Descripción | Símbolo | UMD | Cortado | Perfilado | Empastado | Armado | Alistado |
|---------------------|---------|---------------|---------|-----------|-----------|--------|----------|
| Número de turnos | NT | und | | | | | |
| Jornada laboral | JL | hrs/turno | | | | | |
| Tiempo inefectivo | TI | hrs/turno | | | | | |
| Tiempo disponible | NPT | minutos | | | | | |
| Producción | Pr | docenas/turno | | | | | |
| N° de máquinas | NM | und | | | | | |
| % de funcionamiento | TF | % | | | | | |
| | | | | | | | |
| Tiempo ciclo | TC | minutos | | | | | |
| % defectos | PNC | % | | | | | |
| N° de operarios | NO | und | | | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | Enrique M. Avendaño Delgado |
| DNI: | 18087740 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UCV |
| Número de telefono: | - |
| Cargo: | Docente |
| Firma: | Ing. Enrique Avendaño Delgado CIP: 77891 |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3
Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta 5S

Según Rojas Jauregui, A.P. y Gisbert Soler, V. (2017) nos dice que la metodología 5S es un método que se desarrolla en cinco etapas y tiene como objetivo crear una cultura organizacional disciplinada, de orden y limpieza en cualquier área de la empresa. Esto constituye la base para implementar herramientas mejoradas. Los cinco pasos son: Eliminar, Organizar, Limpiar, Estandarizar, Disciplinar. Debe completar los siguientes pasos en el orden correcto durante la implementación.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|-----------|------------|----------|------------|------------|---------------------------------|---------------|
| | | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 5S | $\text{Seiri} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales utilizadas}}{\text{total de materiales}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Seiton} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales ordenados}}{\text{total de materiales}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Seison} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de áreas limpias}}{\text{Total de áreas}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Seiketsu} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de inspecciones}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Shitsuke} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones}}{\text{N}^\circ \text{ total de capacitaciones}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Instrumento:

Ficha de evaluación de SEIRI

| FICHA DE EVALUACIÓN | | | |
|------------------------------|--|----------------------------|--------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento | área de producción |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayan | Fecha de evaluación | Fecha: |
| Materiales utilizados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquinas | | | |
| Mesas | | | |
| Repisas | | | |
| Cajas y bolsas | | | |
| Pegamento | | | |
| Lija | | | |
| Hormas cuenca | | | |
| Chavetas nuevas | | | |
| Clavos | | | |
| TOTAL | | | |
| Materiales dañados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquina selladora | | | |
| Cajas rotas | | | |
| Papeles | | | |
| hormas Hermaper | | | |
| Materiales obsoletos | | Cantidad | Frecuencia |
| Latas de basura | | | |

| | | |
|--|--|--|
| Chavetas oxidadas | | |
| TOTAL | | |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Materiales Utilizados | 0 |
| Total de materiales | 0 |
| Clasificación | |

Ficha de evaluación de SEITON



| MATERIALES A ORDENAR ANTES DE LA APLICACIÓN | | |
|---|-----------------|------------|
| Cantidad de materiales | Materiales | área |
| | Máquinas | Producción |
| | Cajas y bolsas | Producción |
| | Pegamento | Producción |
| | Lija | Producción |
| | Hormas cuenca | Producción |
| | Chavetas nuevas | Producción |
| | Clavos | Producción |
| | Repisas | Producción |
| | Mesas | Producción |
| | total | |

Ficha de evaluación de SEISON

| FICHA DE EVALUACIÓN | | |
|--|---|---------------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayan | ÁREA DE PRODUCCIÓN |
| ÁREAS DE TRABAJO | | PUNTAJE |
| Los pasadizos están libres | | |
| Iluminación adecuada | | |
| Extintor visible | | |
| Paredes limpias y conservadas | | |
| Las cajas de productos están ordenados | | |
| TOTAL | | |
| ALMACENAJE | | |
| Materiales ordenados. | | |
| Materiales en lugares adecuados. | | |
| Los materiales están identificados. | | |
| Ambiente limpio | | |
| TOTAL | | |

| INFRAESTRUCTURA | |
|---|--|
| Suelos limpios | |
| Escaleras son resistentes | |
| Accesibilidad interna, adecuadas vías de circulación | |
| TOTAL | |
| MATERIALES | |
| Las maquinarias se encuentran correctamente engrasadas | |
| Los materiales se encuentran visibles | |
| Los materiales están ordenados | |
| los materiales están en buen estado | |
| TOTAL | |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | |

| | Puntaje | Porcentaje |
|------------------|---------|------------|
| ÁREAS DE TRABAJO | | |
| ALMACENAJE | | |
| INFRAESTRUCTURA | | |
| MATERIALES | | |
| TOTAL | | |

Indicadores

| | |
|-------|--------|
| BUENO | 50≥100 |
| MEDIO | 25≥49 |
| MALO | 1≥24 |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| N° de secciones limpias | | |
| Total de áreas | | |
| LIMPIEZA | | |

Ficha de evaluación de SEIKETSU

| INSPECCIÓN | | | |
|------------|---|----|----|
| N° | Preguntas | SI | NO |
| 1 | ¿Se realiza la limpieza del área diariamente? | | |
| 2 | ¿Encuentra de manera rápida los elementos de limpieza cuando lo requiere? | | |
| 3 | ¿Considera que el área de producción cuenta con una correcta limpieza? | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | ¿Calzados Fesney cuenta con depósitos de clasificación de basura? | | |
| 5 | ¿Se realiza inspecciones antes, durante y después del proceso de producción del calzado? | | |
| 6 | ¿Hay un control de limpieza? | | |
| 7 | ¿Hay empleados responsables de tareas específicas? | | |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| N° de inspecciones realizadas | | |
| Total de inspecciones | | |
| ESTANDARIZACIÓN | | |

Ficha de evaluación de SHITSUKE

| | |
|---------------------------------|--|
| N° de capacitaciones realizadas | |
| Total de capacitaciones | |
| Disciplina | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | Enrique M. Avendaño Delgado |
| DNI: | 18087740 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UCV |
| Número de telefono: | - |
| Cargo: | Docente |

| | |
|---------------|---|
| Firma: |  Ing. Enrique Avendaño Delgado CIP: 77891 |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:



| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta Poka Yoke

Según (Posada 2007) nos dice que traducido literalmente como Poka (error no detectado) y Yoke (prevención), la idea es eliminar el problema desde la causa y tomar medidas antes de que suceda. Significan el desarrollo de mecanismos y/o dispositivos que eliminen los defectos del producto. empresas de manufactura. Tienen una estrecha conexión con los sistemas 5S y SMED, por lo que se desarrollan en paralelo.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|--|------------|----------|------------|------------|---------------------------------|---------------|
| Poka Yoke | $poka\ Yoke = \frac{N^{\circ}\ errores\ en\ forros\ colocados}{N^{\circ}\ de\ forros\ totales\ colocados} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Instrumento:

Ficha porcentaje de número de errores después de Lean

| N° | Fecha | N° totales en forros colocados | N° errores en forros colocados | Poke Yoke |
|----|-------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Ficha de Tiempo de demora en arreglar el error después de Lean

| N° | Fecha | Operario de Armado | Tiempo demora de falla (min) |
|----|-------|--------------------|------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| | | | |
| | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | Enrique M. Avendaño Delgado |
| DNI: | 18087740 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría (X) Doctor () |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UCV |
| Número de telefono: | - |
| Cargo: | Docente |
| Firma: |  Ing. Enrique Avendaño Delgado CIP: 77891 |
| Fecha: | 06/07/2024 |

**Anexo 3
Ficha de validación**

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

| | | |
|------------|--|------------------------------------|
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Dependiente

Definición de la variable dependiente: Productividad

"El término en sí tiene como sentido el de medir detenidamente los bienes y servicios brindados que han sido producidos por los recursos utilizados, ya sean estos recursos reales o inmateriales."(Juez,2020).

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|---------------|--|------------|----------|------------|------------|---------------------------------|---------------|
| Productividad | $Productividad = \frac{volumen\ de\ producción * precio}{MO * Costo + MP * Costo}$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Instrumento:

Ficha Productividad de los meses Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Productividad |
|----------------|---------|---------------|
| FEBRERO | sem 1 | |
| | sem 2 | |
| | sem 3 | |
| | sem 4 | |
| MARZO | sem 5 | |
| | sem 6 | |
| | sem 7 | |
| | sem 8 | |

Ficha de los factores de la productividad de los meses de Febrero y Marzo

| Mes | Semanas | Volumen de producción (docenas) | Precio | M.O | Costo | Materia Prima (cuero pies) | Costo |
|---------|---------|---------------------------------|--------|-----|-------|----------------------------|-------|
| FEBRERO | sem 1 | | | | | | |
| | sem 2 | | | | | | |
| | sem 3 | | | | | | |
| | sem 4 | | | | | | |
| MARZO | sem 5 | | | | | | |
| | sem 6 | | | | | | |
| | sem 7 | | | | | | |
| | sem 8 | | | | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | MENDOZA RIVERA RICARDO DARIO |
| DNI: | 18070765 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años <input type="checkbox"/> Más de 5 años <input checked="" type="checkbox"/> |
| Máximo grado profesional: | Maestría <input type="checkbox"/> Doctor <input checked="" type="checkbox"/> |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO |
| Número de telefono: | 9495511552 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO COMPLETO |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta VSM

Según (García Cantó y Amador Gandia 2019a) Para ayudar a los usuarios a comprender mejor las actividades de desperdicio que deben eliminarse, el mapeo de la cadena de valor es una herramienta que proporciona una representación gráfica del estado actual y futuro de un sistema de producción.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|--|------------|----------|------------|------------|------------------------------|---------------|
| VSM | $\frac{\text{Tiempo ciclo}}{\text{Tiempo de producción neto}} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades producidas}}$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Instrumento:

Ficha de datos de análisis de indicadores de producción

| Descripción | Símbolo | UMD | Cortado | Perfilado | Empastado | Armado | Alistado |
|---------------------|---------|---------------|---------|-----------|-----------|--------|----------|
| Número de turnos | NT | und | | | | | |
| Jornada laboral | JL | hrs/turno | | | | | |
| Tiempo inefectivo | TI | hrs/turno | | | | | |
| Tiempo disponible | NPT | minutos | | | | | |
| Producción | Pr | docenas/turno | | | | | |
| N° de máquinas | NM | und | | | | | |
| % de funcionamiento | TF | % | | | | | |
| | | | | | | | |
| Tiempo ciclo | TC | minutos | | | | | |
| % defectos | PNC | % | | | | | |
| N° de operarios | NO | und | | | | | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | MENDOZA RIVERA RICARDO DARIO |
| DNI: | 18070765 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años <input type="checkbox"/> Más de 5 años <input checked="" type="checkbox"/> |
| Máximo grado profesional: | Maestría <input type="checkbox"/> Doctor <input checked="" type="checkbox"/> |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO |
| Número de telefono: | 9495511552 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO COMPLETO |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3
Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta 5S

Según Rojas Jauregui, A.P. y Gisbert Soler, V. (2017) nos dice que la metodología 5S es un método que se desarrolla en cinco etapas y tiene como objetivo crear una cultura organizacional disciplinada, de orden y limpieza en cualquier área de la empresa. Esto constituye la base para implementar herramientas mejoradas. Los cinco pasos son: Eliminar, Organizar, Limpiar, Estandarizar, Disciplinar. Debe completar los siguientes pasos en el orden correcto durante la implementación.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|-----------|------------|----------|------------|------------|------------------------------|---------------|
| | | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 5S | $\text{Seiri} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales utilizadas}}{\text{total de materiales}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Seiton} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales ordenados}}{\text{total de materiales}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Seison} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de áreas limpias}}{\text{Total de áreas}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | $\text{Seiketsu} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de inspecciones}} * 100$ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | $\text{Shitsuke} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones}}{\text{N}^\circ \text{ total de capacitaciones}} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Instrumento:

Ficha de evaluación de SEIRI

| FICHA DE EVALUACIÓN | | | |
|------------------------------|--|----------------------------|--------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento | área de producción |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayan | Fecha de evaluación | Fecha: |
| Materiales utilizados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquinas | | | |
| Mesas | | | |
| Repisas | | | |
| Cajas y bolsas | | | |
| Pegamento | | | |
| Lija | | | |
| Hormas cuenca | | | |
| Chavetas nuevas | | | |
| Clavos | | | |
| TOTAL | | | |
| Materiales dañados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquina selladora | | | |
| Cajas rotas | | | |
| Papeles | | | |
| hormas Hermaper | | | |
| Materiales obsoletos | | Cantidad | Frecuencia |

| | | |
|--|--|--|
| Latas de basura | | |
| Chavetas oxidadas | | |
| TOTAL | | |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Materiales Utilizados | 0 |
| Total de materiales | 0 |
| Clasificación | |

Ficha de evaluación de SEITON

| MATERIALES A ORDENAR ANTES DE LA APLICACIÓN | | |
|---|-----------------|------------|
| Cantidad de materiales | Materiales | área |
| | Máquinas | Producción |
| | Cajas y bolsas | Producción |
| | Pegamento | Producción |
| | Lija | Producción |
| | Hormas cuenca | Producción |
| | Chavetas nuevas | Producción |
| | Clavos | Producción |
| | Repisas | Producción |
| | Mesas | Producción |
| | total | |

Ficha de evaluación de SEISON

| FICHA DE EVALUACIÓN | | |
|--|---|---------------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayan | ÁREA DE PRODUCCIÓN |
| ÁREAS DE TRABAJO | | PUNTAJE |
| Los pasadizos están libres | | |
| Iluminación adecuada | | |
| Extintor visible | | |
| Paredes limpias y conservadas | | |
| Las cajas de productos están ordenados | | |
| TOTAL | | |
| ALMACENAJE | | |
| Materiales ordenados. | | |
| Materiales en lugares adecuados. | | |
| Los materiales están identificados. | | |
| Ambiente limpio | | |

| | |
|--|--|
| TOTAL | |
| INFRAESTRUCTURA | |
| Suelos limpios | |
| Escaleras son resistentes | |
| Accesibilidad interna, adecuadas vías de circulación | |
| TOTAL | |
| MATERIALES | |
| Las maquinarias se encuentran correctamente engrasadas | |
| Los materiales se encuentran visibles | |
| Los materiales están ordenados | |
| los materiales están en buen estado | |
| TOTAL | |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | |



| | Puntaje | Porcentaje |
|-------------------------|---------|------------|
| ÁREAS DE TRABAJO | | |
| ALMACENAJE | | |
| INFRAESTRUCTURA | | |
| MATERIALES | | |
| TOTAL | | |

Indicadores

| | |
|--------------|--------|
| BUENO | 50≥100 |
| MEDIO | 25≥49 |
| MALO | 1≥24 |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| N° de secciones limpias | | |
| Total de áreas | | |
| LIMPIEZA | | |

Ficha de evaluación de SEIKETSU

| INSPECCIÓN | | | |
|-------------------|---|----|----|
| N° | Preguntas | SI | NO |
| 1 | ¿Se realiza la limpieza del área diariamente? | | |
| 2 | ¿Encuentra de manera rápida los elementos de limpieza cuando lo requiere? | | |
| 3 | ¿Considera que el área de producción cuenta con una correcta | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | limpieza? | | |
| 4 | ¿Calzados Fesney cuenta con depósitos de clasificación de basura? | | |
| 5 | ¿Se realiza inspecciones antes, durante y después del proceso de producción del calzado? | | |
| 6 | ¿Hay un control de limpieza? | | |
| 7 | ¿Hay empleados responsables de tareas específicas? | | |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| N° de inspecciones realizadas | | |
| Total de inspecciones | | |
| ESTANDARIZACIÓN | | |

Ficha de evaluación de SHITSUKE

| | |
|---------------------------------|--|
| N° de capacitaciones realizadas | |
| Total de capacitaciones | |
| Disciplina | |

| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | MENDOZA RIVERA RICARDO DARIO |
| DNI: | 18070765 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (X) |
| Máximo grado profesional: | Maestría () Doctor (X) |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO |
| Número de telefono: | 9495511552 |

| | |
|---------------|--|
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO COMPLETO |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 3 Ficha de validación

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos que permitirá recoger la información en la presente investigación: Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado, el porvenir, 2024. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

| Criterios | Detalle | Calificación |
|-------------|--|------------------------------------|
| Suficiencia | El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Claridad | El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Coherencia | El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |
| Relevancia | El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido | 1: de acuerdo 0 : en desacuerdo |

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación de la variable Independiente

Definición de la herramienta Poka Yoke

Según (Posada 2007) nos dice que traducido literalmente como Poka (error no detectado) y Yoke (prevención), la idea es eliminar el problema desde la causa y tomar medidas antes de que suceda. Significan el desarrollo de mecanismos y/o dispositivos

que eliminen los defectos del producto. empresas de manufactura. Tienen una estrecha conexión con los sistemas 5S y SMED, por lo que se desarrollan en paralelo.

| Dimensión | Indicador | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento (Ficha de datos) | Observaciones |
|-----------|--|------------|----------|------------|------------|---------------------------------|---------------|
| Poka Yoke | $poka\ Yoke = \frac{N^{\circ}\ errores\ en\ forros\ colocados}{N^{\circ}\ de\ forros\ totales\ colocados} * 100$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Instrumento:

Ficha porcentaje de número de errores después de Lean

| N° | Fecha | N° totales en forros colocados | N° errores en forros colocados | Poke Yoke |
|----|-------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Ficha de Tiempo de demora en arreglar el error después de Lean

| N° | Fecha | Operario de Armado | Tiempo demora de falla (min) |
|----|-------|--------------------|------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| | | | |



| | |
|--|--|
| Nombre del instrumento: | Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en una empresa de calzado |
| Objetivo del instrumento: | Determinar los sustentos teóricos y fórmulas que sean verificadas para la confiabilidad de los instrumentos y ser aplicadas en la tesis cuantitativa |
| Nombre y apellidos del experto: | MENDOZA RIVERA RICARDO DARIO |
| DNI: | 18070765 |
| Años de experiencia en el área: | 2 a 4 años <input type="checkbox"/> Más de 5 años <input checked="" type="checkbox"/> |
| Máximo grado profesional: | Maestría <input type="checkbox"/> Doctor <input checked="" type="checkbox"/> |
| Nacionalidad | PERUANO |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO |
| Número de telefono: | 9495511552 |
| Cargo: | DOCENTE-TIEMPO COMPLETO |
| Firma: |  |
| Fecha: | 06/07/2024 |

Anexo 5. Otras evidencias

Anexo 5.1 Confiabilidad de Kuder Richardson de Juicio de expertos

| | 1 EXPERTO | | | | | 2 EXPERTO | | | | | 3 EXPERTO | | | | | |
|--------------------|------------|----------|------------|------------|-------------|------------|----------|------------|------------|-------------|------------|----------|------------|------------|-------------|----|
| | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento | Suficiente | Claridad | Coherencia | Relevancia | Instrumento | |
| INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Totales | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | |
| P | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.875 | 0.875 | 1.000 | 0.875 | 0.875 | |
| q | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.125 | 0.125 | 0.000 | 0.125 | 0.125 | |
| p*q | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.109375 | 0.109375 | 0 | 0.109375 | 0.109375 | |

| | |
|----------------------|-----------|
| Z(p*q) | 0.4375 |
| X² | 1.75 |
| K | 8 |
| KR-20 | 0.8571429 |

Anexo 5.2 Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA

| | |
|-----------|--|
| CARGO | Gerente General |
| EMPRESA | Hermanos Pajilla S.A.C. |
| ÁREA | Producción |
| UBICACIÓN | Jr. Junin Nro. 1644 Int. A A.H. Miguel Grau La Libertad - Trujillo – El Porvenir |

| |
|--|
| TEMA Y/O ASUNTO DE LA ENTREVISTA |
| Análisis de la situación actual de la empresa |
| DESCRIPCIÓN |
| <p>Se realizó una entrevista al gerente general, la entrevista estuvo compuesta por las siguientes preguntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Los operadores cumplen con la meta establecida en la producción? ✓ ¿Organiza capacitaciones para sus operarios? ✓ ¿Su empresa cuenta con algún sistema de mejora continua? ✓ ¿Cuántas veces hubo una sobreproducción, a veces productos demás o antes que se necesite? ✓ ¿Cada cuánto piden su materia prima? <p>Respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los primeros meses de este año los trabajadores estaban manteniendo su meta establecida, pero los últimos meses han ido de caída. ✓ La verdad no, no realizo capacitaciones, porque no se mucho del tema ✓ No cuento con un sistema de control, son a veces algo emperico y anotado en hojas. ✓ La verdad la última semana hubo una sobreproducción, hicimos 1 docena de más debido a que realizamos los pedidos por campaña ✓ Pedimos por campaña que duran dos meses, y pedimos 800 pies de cuero de Arequipa, cada pie cuesta 10.00 soles. |


 LA EMPRESA

Anexo 5.2.1 Cuestionario



CUESTIONARIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Cuestionario para los operarios

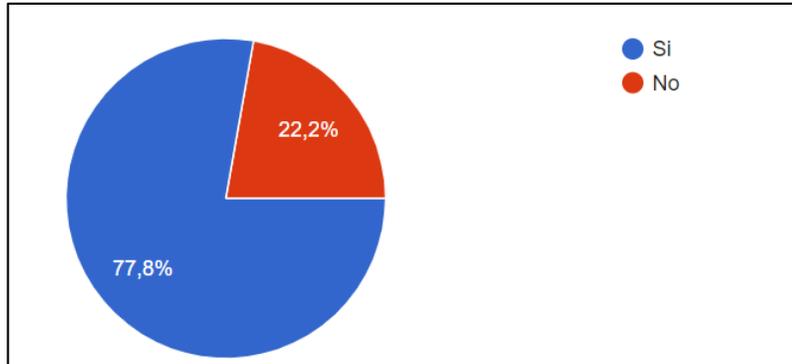
cdiestraf12@ucvvirtual.edu.pe [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

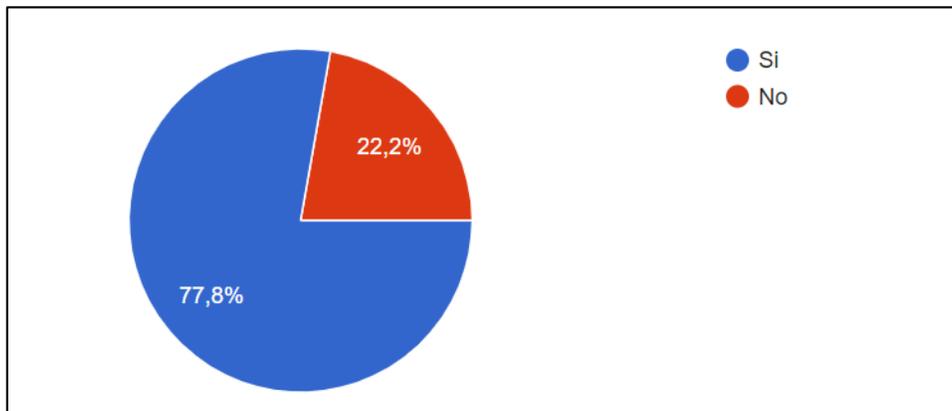
* Indica que la pregunta es obligatoria

Anexo 5.2.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

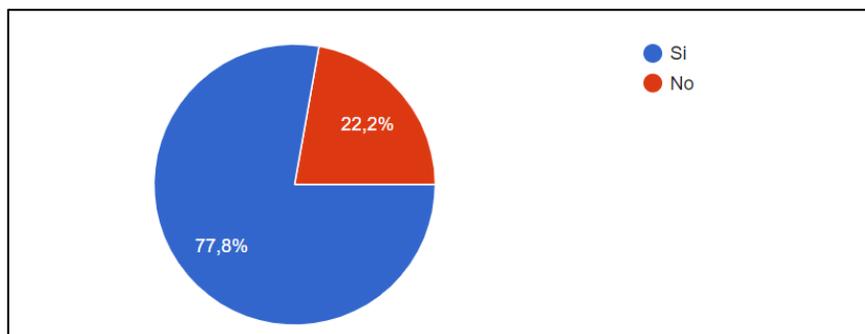
1. ¿Se encuentra en mal estado el área de producción?



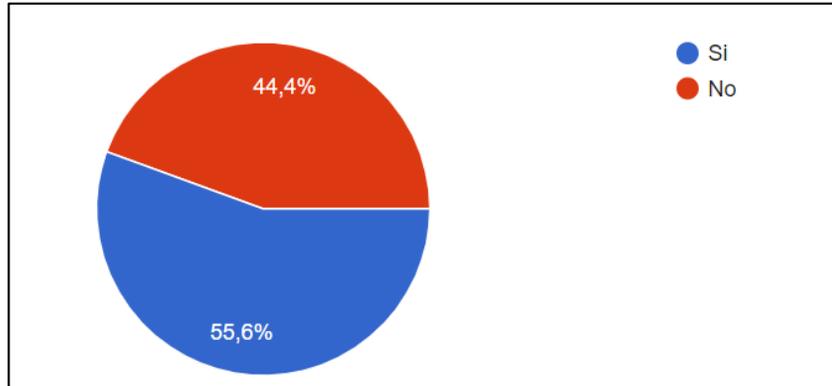
2. ¿Tiene dificultades al trabajar en relación al estado de su área de trabajo?



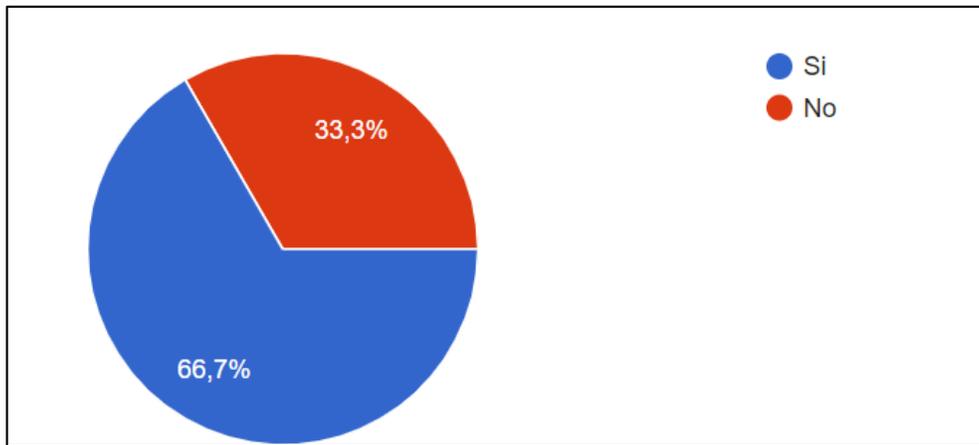
3. ¿Te gustaría mejorar el área de producción?



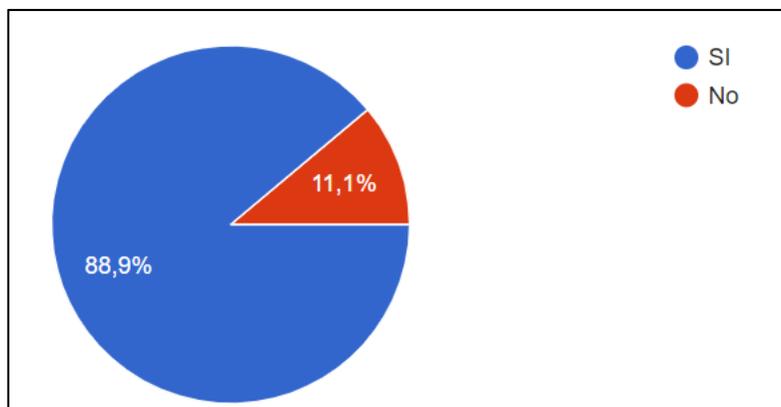
4. ¿Su área de trabajo cuenta con implementos de limpieza?



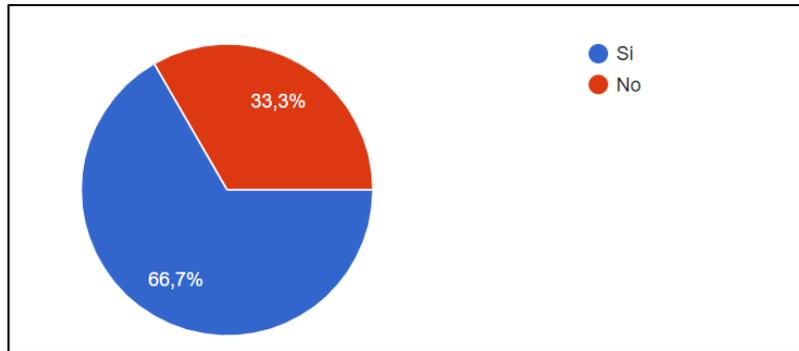
5. ¿Hay falta de instrucciones e indicaciones para realizar sus actividades?



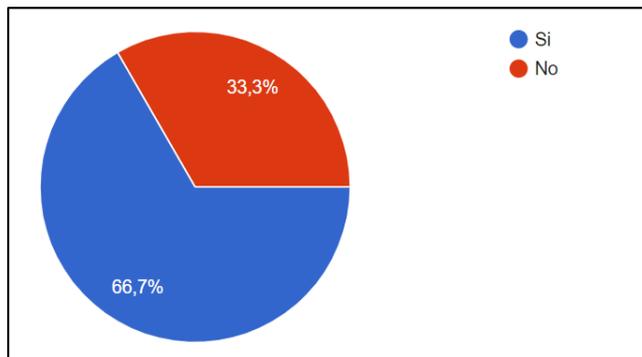
6. ¿Hay tiempos improductivos?



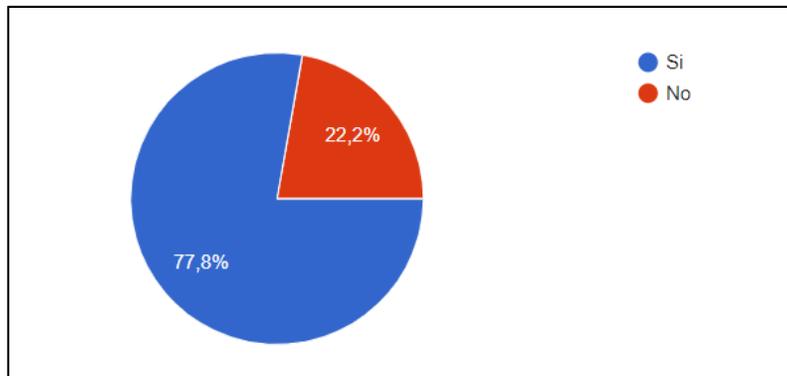
7. ¿Demora en encontrar las herramientas y materiales necesarios para su trabajo?



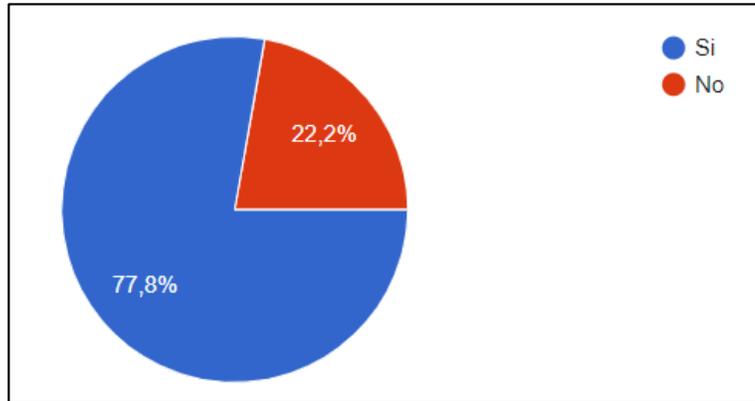
8. ¿Hay máquinas desactualizadas y herramientas obsoletas?



9. ¿Se desperdicia la materia prima?



10. ¿Se demoran en el cambio de sub área para la fabricación del calzado?



Anexo 5.2.3 Tabulación de datos

| Operarios | Pregunta 1 | Pregunta 2 | Pregunta 3 | Pregunta 4 | Pregunta 5 | Pregunta 6 | Pregunta 7 | Pregunta 8 | Pregunta 9 | Pregunta 10 |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

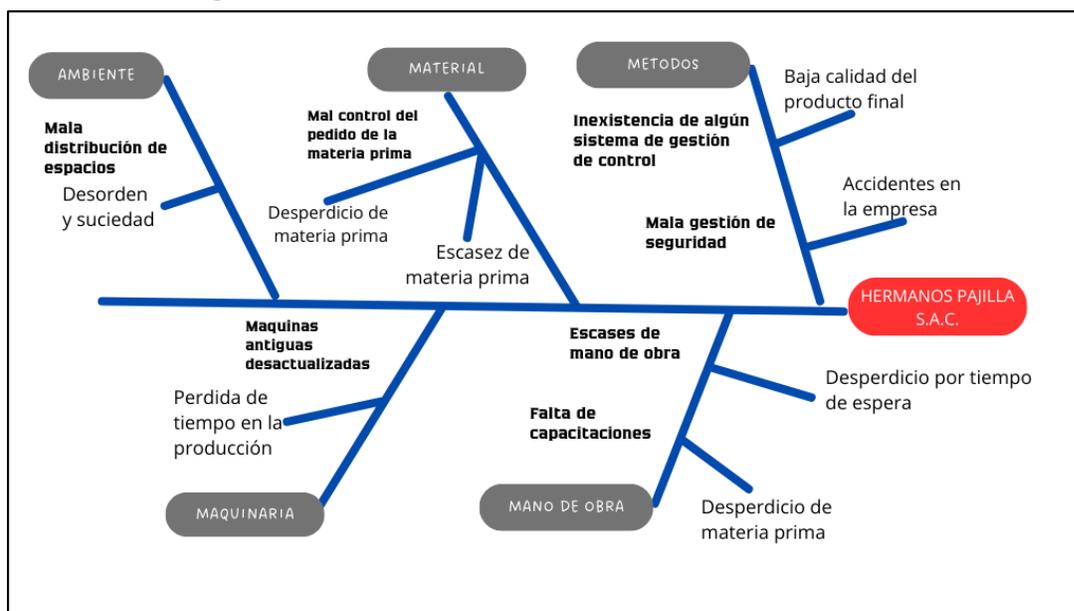
| Rangos | |
|--------|---|
| SI | 1 |
| NO | 0 |

Anexo 5.2.4 Alfa de Crobach

| Estadísticas de fiabilidad | | |
|----------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| .911 | .898 | 10 |

| Estadísticas de total de elemento | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|----------------------------------|---|
| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Correlación múltiple al cuadrado | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
| VAR00001 | 6.5556 | 9.528 | .745 | . | .899 |
| VAR00002 | 6.5556 | 9.528 | .745 | . | .899 |
| VAR00003 | 6.5556 | 9.778 | .645 | . | .904 |
| VAR00004 | 6.7778 | 8.694 | .894 | . | .888 |
| VAR00005 | 6.6667 | 8.750 | .930 | . | .886 |
| VAR00006 | 6.4444 | 11.778 | -.061 | . | .934 |
| VAR00007 | 6.6667 | 8.750 | .930 | . | .886 |
| VAR00008 | 6.6667 | 8.750 | .930 | . | .886 |
| VAR00009 | 6.5556 | 11.028 | .180 | . | .929 |
| VAR00010 | 6.5556 | 9.528 | .745 | . | .899 |

Anexo 5.3 Diagrama de Ishikawa



Nota: Elaboración propia

Anexo 5.3.1 Rango de valores de la matriz de priorización

| | |
|-----------------|---|
| Alto | 3 |
| Medio | 2 |
| Bajo | 1 |
| Muy bajo | 0 |

Anexo 5.3.2 Matriz de priorización

| CAUSAS | HERRAMIENTAS | CRITERIOS | | | | | | TOTAL |
|---|--------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|-------|
| MATERIAL | | | | | | | | |
| Mal control de pedido de la materia prima | Just in time | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 |
| Desperdicio de la materia prima | | | | | | | | |
| Escases de la materia prima | | | | | | | | |
| MÉTODOS | | | | | | | | |
| Inexistencia de algún sistema de gestión de control | PHVA:Planear-Hacer-Verificar-Actuar | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| Mala gestión de seguridad | | | | | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | | | | | |
| Desperdicio de tiempo de espera | Value Stream Mapping(VSM) | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| Desperdicio por defectos, rechazos reprocesos | Poka yoke | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| Desperdicio por transporte y movimientos innecesarios | Just in time | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| MAQUINAS | | | | | | | | |
| Maquinas antiguas | TPM | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 |
| Pérdida de tiempo en la producción | Single Minute Exchange of Die (SMED) | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| AMBIENTE | | | | | | | | |
| Desorden y suciedad | 5S | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 16 |
| Mala distribución | | | | | | | | |
| Materiales no clasificados | | | | | | | | |
| Materiales innecesarios | | | | | | | | |

Anexo 5.4 Guía de observación (Cursograma analítico de proceso)

| CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|-----------|----------------|---------|---|---|---|---|---|
| EMPRESA: HERMANOS PAJILLA S.A.C. | PAGINA:1 | | | | | | | | |
| AREA: PRODUCCIÓN | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: CALZADO | MODELO DE TRABAJO: ACTUAL | | | | | | | | |
| DIAGRAMA HECHO POR: DIESTRA FLORES CRISTINA PARIMANGO SANCHEZ BRAYAN | APROBADOR POR: LA EMPRESA | | | | | | | | |
| Descripción | Cantidad | Distancia | Tiempo | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | | | ○ | ➡ | D | □ | ▽ | |
| Almacenamiento de materia prima | | | | | | | | X | Tipos y color de cuero |
| Transporte del cuero al área de cortado | | 8 metros | | | X | | | | Se escoge el cuero de acuerdo al pedido |
| Recorte de las piezas de cuero | | | 31.21 minutos | X | | | | | Se recorta las piezas de acuerdo al pedido diario establecido por pedido |
| Desbastado de las piezas | | | 24 minutos | X | | | | | Utiliza una maquina desbastadora para perfilar las piezas ya cortadas y se ordenan de acuerdo al modelo y talla. |
| Empastado de las piezas | | | 8.59 minutos | X | | | | | Recibe los cortes que han sido desbastados, posteriormente se coloca a las piezas sus forros internos, coloca cintillos, hebillas, etc. |
| Pre armado del calzado | | | 5 minutos | X | | | | | Se unen las piezas con pegamento, se marca con un punzón en los puntos correspondientes. |
| Moldeado de del calzado | | | 3 minutos | X | | | | | Se utiliza una maquina con una temperatura apropiada para darle forma al calzado |
| Armado total de las piezas de cuero del calzado | | | 33.53 minutos | X | | | | | Las piezas pre armadas pasan por costura y colocan en un horno a gas a 300 grados por 1 min, |
| Ensuelado | | | 10 minutos | X | | | | | Se une con pegamento la suela y la horma. |
| Acabados del calzado | | | 12 minutos | X | | | | | Se pinta y se lustra el calzado |
| Empaquetado | | | 4.5 minutos | X | | | | | Se alista en las cajas por cada talla |
| TOTAL | 0 | 8 metros | 131.83 minutos | 9 | 1 | | | 1 | |

Anexo 5.5 Guía de observación de los tipos de desperdicios del área de producción

| GUIA DE OBSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE DESPERDICIO DEL ÁREA DE PRODUCCION | | |
|--|--|---|
| Sub Áreas | Análisis | Tipo de desperdicios |
| Cortado | El cortador no realiza un orden y limpieza en su área causando esto una demora al cortar las piezas, no tiene una medida exacta de cuanto cuero utilizara para el pedido y esto causa un mal uso de la materia prima. | <ul style="list-style-type: none"> • Desperdicio por tiempo de espera • Desperdicio por transporte • Desperdicio movimientos innecesarios • Desperdicio por defectos, rechazos y reprocesos • Desperdicio talento subutilizado • Desperdicio de materia prima |
| Perfilado | Se visualiza un desorden y suciedad en todas las maquinas del perfilado, los operarios por falta de espacio ponen las piezas perfiladas encima de otras causando que se peguen entre si y como resultado un daño en las piezas de cuero. | |
| Empastado | Se encontró un ambiente desordenado, el operario no cuenta con la experiencia suficiente y malogra la materia prima y se toma más tiempo de lo planeado. | |
| | No tiene un estante para colocar las piezas rematadas y evitar la acumulación y desorden | |
| Armado | Tiene problemas al encontrar los moldes de hormas de zapatos causado por el desorden, no tiene espacio suficiente para colocar los zapatos armados y por el desorden y suciedad tiene menos movilidad al trabajar. | |
| Alisado | No tienen un espacio ambientado correctamente para el pintado del zapato, causando esto un desperdicio de insumos y un mal acabado. | |

Anexo 5.7 Análisis de indicadores de producción

| Descripción | Símbolo | UMD | Cortado | Perfilado | Empastado | Armado | Alistado |
|---------------------|---------|---------------|---------|-----------|-----------|--------|----------|
| Número de turnos | NT | und | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Jornada laboral | JL | hrs/turno | 13 | 9 | 9 | 12 | 9 |
| Tiempo inefectivo | TI | hrs/turno | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tiempo disponible | NPT | minutos | 1320 | 840 | 840 | 1200 | 840 |
| Producción | Pr | docenas/turno | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| N° de máquinas | NM | und | - | 3 | 1 | 2 | 1 |
| % de funcionamiento | TF | % | - | 90% | 85% | 85% | 80% |

| | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tiempo ciclo | TC | minutos | 440 | 420 | 420 | 600 | 420 |
| % defectos | PNC | % | - | 5% | 5% | 5% | 6% |
| N° de operarios | NO | und | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 |

Anexo 5.7.1 Fotos de toma de tiempo



Anexo 5.8 Ficha de tiempos del área de cortado

| ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|-------|-------|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------|
| DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN | | | | Estudio N° | 1 | | | | | | | |
| | | | | Hoja N° | 1 | | | | | | | |
| Operación CORTADO | | | | Término: | 09:00 | | | | | | | |
| | | | | Comienzo: | 07:00 | | | | | | | |
| Estudio de Métodos N° | 1 | | | T. Transcurrido: | 02:00 | | | | | | | |
| Herramientas y Calibradores: Cronómetro | | | | Operario: | 1 | | | | | | | |
| | | | | Observado por: | DIESTRA FLORES CRISTINA | | | | | | | |
| Método utilizado: | Estudio de tiempos con cronometro | | | Fecha: | 1/02/2024 | | | | | | | |
| Producto: | CALZADOS | | | Comprobado por: | Gerente General | | | | | | | |
| Actividades | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | TP (minutos) | TP (hr) |
| Selecciona el cuero en el área del almacén | 2.23 | 2.20 | 3.00 | 2.50 | 2.30 | 2.40 | 2.35 | 2.42 | 2.43 | 2.60 | 2.4 | 0.04072 |
| Busca los moldes en las cajas | 8.30 | 8.50 | 8.36 | 8.55 | 9.02 | 8.59 | 9.03 | 8.50 | 8.40 | 8.39 | 8.56 | 0.14273 |
| Extiende el cuero para cortar | 2.30 | 2.24 | 2.36 | 2.29 | 2.33 | 2.36 | 2.28 | 2.31 | 2.27 | 2.28 | 2.30 | 0.03837 |
| Busca los materiales para cortar el cuero | 1.30 | 1.34 | 1.32 | 1.33 | 1.31 | 1.33 | 1.32 | 1.30 | 1.34 | 1.33 | 1.32 | 0.02203 |
| Corta las piezas del molde y código | 30.20 | 30.26 | 31.50 | 30.54 | 31.00 | 32.02 | 31.59 | 31.40 | 32.05 | 31.57 | 31.21 | 0.52022 |
| | | | | | | | | | | | 45.8 | 0.76407 |

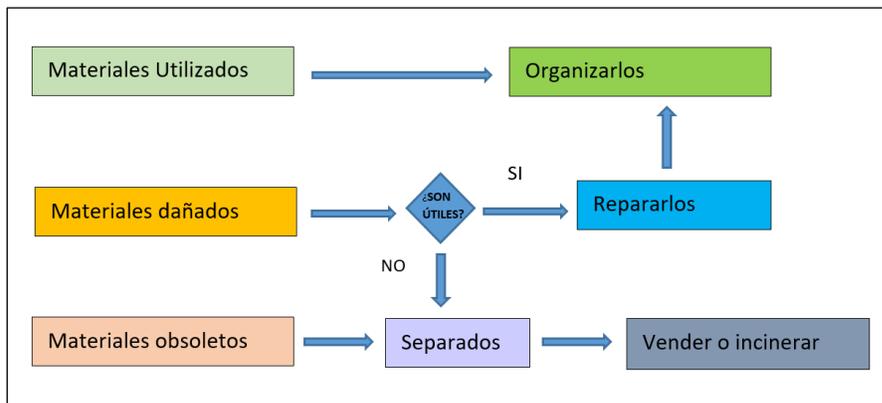
Fuente: («Plantilla ESTUDIO DE TIEMPOS en Excel | Kasey De La Cruz» 2023)

Anexo 5.9 Ficha de tiempos del área de armado

| ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|------|------|------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|--------------|---------|--|
| DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN | | | | Estudio N° | 1 | | | | | | | | |
| | | | | Hoja N° | 1 | | | | | | | | |
| Operación ARMADO | | | | Término: | 09:00 | | | | | | | | |
| | | | | Comienzo: | 07:00 | | | | | | | | |
| Estudio de Métodos N° | 1 | | | T. Transcurrido: | 02:00 | | | | | | | | |
| Herramientas y Calibradores: Cronómetro | | | | Operario: | 1 | | | | | | | | |
| | | | | Observado por: | DIESTRA FLORES CRISTINA | | | | | | | | |
| Método utilizado: | Estudio de tiempos con cronometro | | | Fecha: | 2/02/2024 | | | | | | | | |
| Producto: | CALZADOS | | | Comprobado por: | Gerente General | | | | | | | | |
| Actividades | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | TP (minutos) | TP (hr) | |
| Busca las hormas | 4.50 | 4.50 | 4.54 | 4.52 | 4.57 | 4.55 | 4.56 | 4.58 | 4.57 | 4.59 | 4.55 | 0.07580 | |
| Pegar nuevamente el forro | 1.03 | 1.06 | 1.04 | 1.06 | 1.05 | 1.04 | 1.05 | 1.03 | 1.02 | 1.04 | 1.04 | 0.01737 | |
| Cortar el exceso del cuero | 2.03 | 2.02 | 2.05 | 2.02 | 2.03 | 2.02 | 2.03 | 2.02 | 2.05 | 2.03 | 2.03 | 0.03383 | |
| Transportar hormas al horno de gas | 0.40 | 0.42 | 0.41 | 0.42 | 0.40 | 0.41 | 0.40 | 0.43 | 0.42 | 0.41 | 0.41 | 0.00687 | |
| Coloca la horma a la moldeadora | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.10 | 0.16 | 0.13 | 0.11 | 0.14 | 0.15 | 0.13 | 0.00212 | |
| Lija las partes internas de las suelas | 2.50 | 2.45 | 2.48 | 2.60 | 2.45 | 2.50 | 2.49 | 2.50 | 2.52 | 2.53 | 2.50 | 0.04170 | |
| Perfila la horma que sale del armado | 3.55 | 3.50 | 3.49 | 3.45 | 3.46 | 3.50 | 3.51 | 3.50 | 3.49 | 3.48 | 3.49 | 0.05822 | |
| Se une con pegamento la suela y la horma | 3.02 | 3.01 | 3.04 | 3.03 | 3.02 | 3.01 | 3.02 | 3.03 | 3.02 | 3.02 | 3.02 | 0.05037 | |
| Coloca al horno reactivador | 1.65 | 1.64 | 1.62 | 1.63 | 1.60 | 1.62 | 1.61 | 1.60 | 1.62 | 1.63 | 1.62 | 0.02703 | |
| | | | | | | | | | | | 18.80 | 0.31329 | |

Fuente:(«Plantilla ESTUDIO DE TIEMPOS en Excel | Kasey De La Cruz» 2023)

Anexo 5.10 Procedimiento de SEIRI



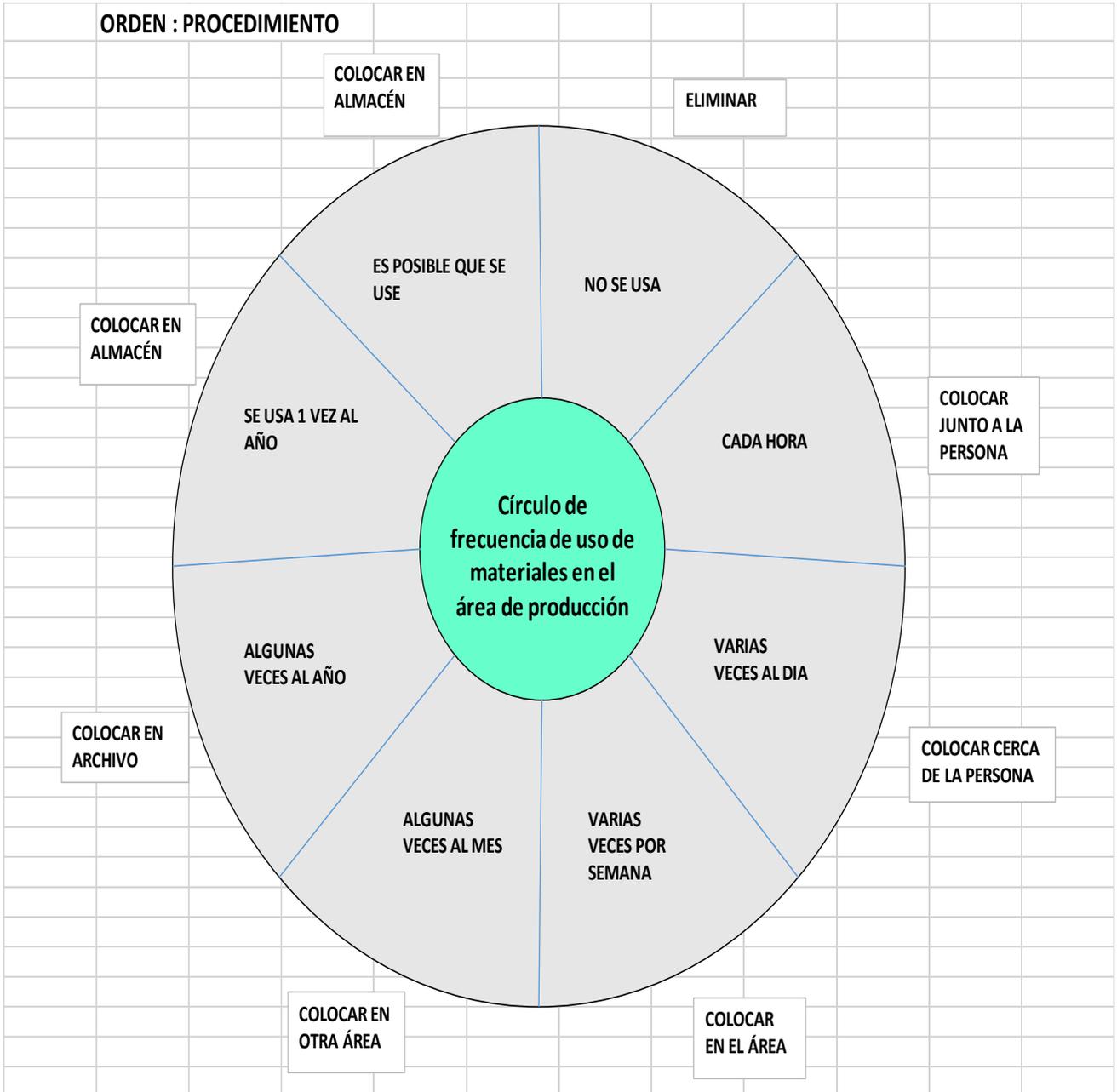
Fuente: Álvarez Velezmoro y Paucar Poma ,2015

Anexo 5.11 Ficha de evaluación de SEIRI

| FICHA DE EVALUACIÓN | | | |
|------------------------------|---|----------------------------|--------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento | área de producción |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sánchez Brayán | Fecha de evaluación | Febrero-Marzo |
| Materiales utilizados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquinas | | 6 | 4 |
| Mesas | | 6 | 2 |
| Repisas | | 6 | 2 |
| Cajas y bolsas | | 30 | 4 |
| Pegamento | | 6 | 4 |
| Lija | | 15 | 3 |
| Hormas cuenca | | 80 | 3 |
| Chavetas nuevas | | 4 | 3 |
| Clavos | | 5 | 3 |
| TOTAL | | 158 | 28 |
| Materiales dañados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquina selladora | | 1 | 2 |
| Cajas rotas | | 20 | 3 |
| Papeles | | 15 | 1 |
| hormas Hermaper | | 30 | 2 |
| Materiales obsoletos | | | |
| Latas de basura | | 3 | 4 |

| | | |
|--|----|----|
| Chavetas oxidadas | 2 | 4 |
| TOTAL | 71 | 16 |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | | |

Anexo 5.12 Procedimiento de SEITON



Fuente: Álvarez Velezmore y Paucar Poma, 2015

Anexo 5.13 Ficha de evaluación de SEITON

| MATERIALES A ORDENAR ANTES DE LA APLICACIÓN | | |
|---|-----------------|------------|
| Cantidad de materiales | Materiales | área |
| 6 | Máquinas | Producción |
| 30 | Cajas y bolsas | Producción |
| 6 | Pegamento | Producción |
| 15 | Lija | Producción |
| 80 | Hormas cuenca | Producción |
| 4 | Chavetas nuevas | Producción |
| 5 | Clavos | Producción |
| 6 | Repisas | Producción |
| 6 | Mesas | Producción |
| 158 | total | |

| | |
|-------------------------|------------|
| N° materiales ordenados | 158 |
| Total de Materiales | 229 |
| ORDEN | 69% |

Anexo 5.14 Ficha de evaluación de SEISON

| FICHA DE EVALUACIÓN | | |
|--|---|---------------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sanchez Brayan | ÁREA DE PRODUCCIÓN |
| ÁREAS DE TRABAJO | | PUNTAJE |
| Los pasadizos estan libres | | 2 |
| Iluminación adecuada | | 2 |
| Extintor visible | | 2 |
| Paredes limpias y conservadas | | 2 |
| Las cajas de productos están ordenados | | 1 |
| TOTAL | | 9 |
| ALMACENAJE | | |
| Materiales ordenados. | | 1 |
| Materiales en lugares adecuados | | 2 |
| Los materiales están identificados | | 1 |
| Ambiente limpio | | 2 |
| TOTAL | | 6 |
| INFRAESTRUCTURA | | |
| Suelos limpios | | 1 |

| | |
|--|---|
| Escaleras son resistentes | 3 |
| Accesibilidad interna, adecuadas vías de circulación | 2 |
| TOTAL | 6 |
| MATERIALES | |
| Las maquinarias se encuentran correctamente engrasadas | 2 |
| Los materiales se encuentran visibles | 3 |
| Materiales están en buen estado | 3 |
| TOTAL | 8 |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | |

| | Puntaje | Porcentaje |
|-------------------------|---------|------------|
| ÁREAS DE TRABAJO | 9 | 31% |
| ALMACENAJE | 6 | 21% |
| INFRAESTRUCTURA | 6 | 21% |
| HERRAMIENTAS | 8 | 28% |
| TOTAL | 29 | 100% |

Indicadores

| | |
|--------------|--------|
| BUENO | 50≥100 |
| MEDIO | 25≥49 |
| MALO | 1≥24 |

Anexo 5.15 Ficha de evaluación de SEIKETSU

| Área de Producción | | | |
|--------------------|--|----|----|
| N° | Estandarización de las primeras 3S | SI | NO |
| 1 | ¿Se realiza una clasificación de las herramientas del área? | | x |
| 2 | ¿Encuentra de manera rápida los elementos de limpieza cuando lo requiere? | X | |
| 3 | ¿Considera que el área de producción cuenta con una correcta limpieza? | | x |
| 4 | ¿Calzados Fesney cuenta con los depósitos suficientes de basura? | | x |
| 5 | ¿Se realiza inspecciones antes, durante y después del proceso de producción del calzado? | | x |
| 6 | ¿Hay un control de limpieza? | x | |
| 7 | ¿Hay empleados responsables de tareas específicas? | | x |

| | | |
|-------------------------------|--|------------|
| N° de inspecciones realizadas | | 2 |
| Total de inspecciones | | 7 |
| ESTANDARIZACIÓN | | 29% |

Anexo 5.16 Fotos de errores



Anexo 6 Ficha de evaluación de SEIRI – POSTEST

| FICHA DE EVALUACIÓN | | | |
|--|---|----------------------------|--------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento | Área de producción |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sanchez Brayan | Fecha de evaluación | Abril-Mayo |
| Materiales utilizados | | Cantidad | Frecuencia |
| Máquinas | | 6 | 4 |
| Mesas | | 6 | 2 |
| Repisas | | 6 | 2 |
| Cajas y bolsas | | 30 | 4 |
| Pegamento | | 6 | 4 |
| Lija | | 15 | 3 |
| Hormas cuenca | | 80 | 3 |
| Chavetas nuevas | | 4 | 3 |
| Clavos | | 5 | 3 |
| TOTAL | | 158 | 28 |
| Materiales dañados | | Cantidad | Frecuencia |
| Cajas rotas | | 6 | 3 |
| Papeles | | 10 | 1 |
| Hormas Hermaper | | 16 | 2 |
| Materiales obsoletos | | Cantidad | Frecuencia |
| Latas de basura | | 3 | 3 |
| Chavetas oxidadas | | 0 | 1 |
| TOTAL | | 35 | 10 |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | | | |

| | |
|-----------------------|-----|
| Materiales Utilizados | 158 |
| Total de materiales | 193 |
| Clasificación | 82% |

Anexo 6.1 Ficha de evaluación SEITON – POSTEST

| MATERIALES A ORDENAR ANTES DE LA APLICACIÓN | | |
|---|-----------------|------------|
| Cantidad de materiales | Materiales | área |
| 6 | Máquinas | Producción |
| 30 | Cajas y bolsas | Producción |
| 6 | Pegamento | Producción |
| 15 | Lija | Producción |
| 80 | Hormas cuenca | Producción |
| 4 | Chavetas nuevas | Producción |
| 5 | Clavos | Producción |
| 6 | Repisas | Almacén |
| 6 | Mesas | Producción |
| 158 | total | |

| | |
|-------------------------|-----|
| N° materiales ordenados | 158 |
| Total de Materiales | 193 |
| Orden | 82% |

Anexo 6.2 Cronograma de limpieza SEISON – POSTEST

| CRONOGRAMA DE LIMPIEZA | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| Área: Perzibodo | Encargado del Área: Egozuel Pazillo | | | | | |
| Nombre: | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
| Santa Carranza | | | A | | B | |
| Alindio Casachoto | | | B | | A | |
| Henry Pazillo | | A | | | | E |

| Codigo de Actividad a Realizar | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| A | Barrer y trapear |
| B | Limpiar las máquinas y herramientas |
| C | Ordenar los cueros del almacén |
| D | Ordenar las cajas |
| E | Realizar los forros de cuero |

Anexo 6.3 Ficha de evaluación de SEISON - POSTEST

| FICHA DE EVALUACIÓN | | |
|--|---|---------------------------|
| Empresa | Hermanos Pajilla S.A.C. | Departamento |
| Realizado por | Diestra Flores Cristina Parimango Sanchez Brayan | ÁREA DE PRODUCCIÓN |
| ÁREAS DE TRABAJO | | PUNTAJE |
| Los pasadizos estan libres | | 4 |
| Iluminación adecuada | | 4 |
| Extintor visible | | 4 |
| Paredes limpias y conservadas | | 3 |
| Las cajas de productos están ordenados | | 3 |
| TOTAL | | 18 |
| ALMACENAJE | | |
| Materiales ordenados. | | 4 |
| Materiales en lugares adecuados. | | 4 |
| Los materiales están identificados. | | 4 |
| Ambiente limpio | | 4 |
| TOTAL | | 16 |
| INFRAESTRUCTURA | | |
| Suelos limpios | | 4 |
| Escaleras son resistentes | | 4 |
| Accesibilidad interna, adecuadas vías de circulación | | 4 |
| TOTAL | | 12 |
| MATERIALES | | |
| Las maquinarias se encuentran correctamente engrasadas | | 4 |
| Los materiales se encuentran visibles | | 4 |
| Los materiales estan ordenados | | 4 |
| los materiales están en buen estado | | 4 |
| TOTAL | | 16 |
| Uso raro=1, Uso ocasional=2, Uso frecuente=3 y Uso imperdonable=4 | | |

| | Puntaje | Porcentaje |
|-------------------------|----------------|-------------------|
| ÁREAS DE TRABAJO | 18 | 62% |
| ALMACENAJE | 16 | 55% |
| INFRAESTRUCTURA | 12 | 41% |
| MATERIALES | 16 | 55% |
| TOTAL | 62 | 100% |

Indicadores

| | |
|--------------|--------|
| BUENO | 50≥100 |
| MEDIO | 25≥49 |
| MALO | 1≥24 |

| | |
|-------------------------|------------|
| N° de secciones limpias | 3 |
| Total de áreas | 4 |
| LIMPIEZA | 75% |

Anexo 6.4 Ficha de evaluación de SEIKETSU – POSTEST

| INSPECCIÓN | | | |
|-------------------|--|-----------|-----------|
| N° | Preguntas | SI | NO |
| 1 | ¿Se realiza la limpieza del área diariamente? | X | |
| 2 | ¿Encuentra de manera rápida los elementos de limpieza cuando lo requiere? | X | |
| 3 | ¿Considera que el área de producción cuenta con una correcta limpieza? | X | |
| 4 | ¿Calzados Fesney cuenta con depósitos de clasificación de basura? | X | |
| 5 | ¿Se realiza inspecciones antes, durante y después del proceso de producción del calzado? | X | |
| 6 | ¿Hay un control de limpieza? | | X |
| 7 | ¿Hay empleados responsables de tareas específicas? | X | |

| | |
|-------------------------------|------------|
| N° de inspecciones realizadas | 6 |
| Total de inspecciones | 7 |
| ESTANDARIZACIÓN | 86% |

Anexo 6.5 Tríptico de 5S

¿Qué son las 5'S?

Técnica de origen japonés, que enfatiza la creación de hábitos de orden y limpieza en las áreas de trabajo. Toma su nombre de cinco palabras japonesas que constituyen el mantenimiento de las instalaciones de una organización; todas las palabras principian con la letra "S".

1. SEIRI
2. SEITON
3. SEISO
4. SEIKETSU
5. SHITSUKE



Beneficios de aplicar las 5'S

- Mejora nuestra imagen.
- Ayuda a reducir el desperdicio.
- Incrementa nuestra eficiencia.
- Contribuye a desarrollar buenos hábitos.
- Mejor ambiente de trabajo.
- Menor estrés y adicción a la urgencia.
- Mayor seguridad y menos riesgos de accidentes laborales.
- Menores costos de operación.
- Mayor calidad en los servicios.

SEIRI (Clasificar)

La primera "S" consiste en separar las cosas útiles de las innecesarias, las suficientes de las excesivas y dejar en nuestro sitio de trabajo sólo lo indispensable para realizar eficientemente nuestras labores.



SEITON (Organizar)

Una vez seleccionados los elementos necesarios se deben ordenar de acuerdo a un método establecido, dándoles una ubicación específica que facilite su localización, disposición y regreso al mismo lugar después de ser usados.



SEISO (Limpiar)

Consiste en eliminar polvo, residuos y basura del lugar de trabajo.

En ésta "S" se debe aplicar la siguiente premisa:

"Más importante que limpiar algo, es evitar que se ensucie".



La secuencia para aplicar SEISO es la siguiente:

1. Dividir en áreas el trabajo de limpieza.
2. Distribuir por grupos de personas, la limpieza de objetos y lugares.
3. Asignar responsables por áreas.
4. Establecer criterio limpio - sucio.
5. Establecer criterios para la limpieza cuyas especificaciones estén a la vista.
6. Establecer una frecuencia de limpieza y tiempo estándar.



Anexo 6.6 Cronograma de capacitaciones a los trabajadores del área de producción

| CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES | | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------|--------------------------|----------|----------|
| TEMAS | AÑO 2024 | | PONENTE | DNI | DURACIÓN |
| | ABRIL | MAYO | | | |
| Metodología 5S | 09/04/2024 | | Diestra Flores Cristina | 70839418 | 30 min |
| Implementación de la metodología 5S | | 23/04/2024 | | | 45 min |
| Seguridad y salud | | 07/05/2024 | Parimango Sánchez Brayan | 75374948 | 35min |
| Compromiso laboral | | 21/05/2024 | | | 30 min |

Anexo 6.7 Control de asistencia de las capacitaciones

| CONTROL DE ASISTENCIA DE CAPACITACION | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------|---|
| FECHA | 09/04/2024 | | |
| HORA | 8:30 am - 9:00 am (30min) | | |
| TEMA DE CAPACITACION | Metodología 5S | | |
| CAPACITADOR | Diestra Flores Cristina Marisol | | |
| | NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | FIRMA |
| | Ulmer Ruiz Dionicio | 42606398 |  |
| | Madrina Escravedo Voderloma | 19527409 |  |
| | Sergio Cacerana Obeso | 17690340 |  |
| | Cashian Ruiz Lyza | 7655056 |  |
| | Elviteo Jayse Valera | 12957805 |  |
| | Espinel Rajita Leon | 12075319 | ESL |
| | Gloria Espajo | 17967588 |  |
| | Sofia Rubio | 18152014 |  |
| | Mirtha Flores | 18189385 |  |


LA EMPRESA

| CONTROL DE ASISTENCIA DE CAPACITACION | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| FECHA | 23/04/2024 | |
| HORA | 9:00 am – 9:45 am (45 min) | |
| TEMA DE CAPACITACION | Implementación de la metodología 5S | |
| CAPACITADOR | Diestra Flores Cristina Marisol | |
| | | |
| NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | FIRMA |
| Sofia Rubio | 18152014 | |
| Mirtha Flores | 18189385 | |
| Wilmer Ruiz Dionicio | 42606398 | |
| Aladino Escravedo Valderrioma | 19527409 | |
| Sergio Carranza Obeso | 19670340 | |
| Casthion Ruiz Lopez | 76385056 | |
| Eleuterio Jajisa Valera | 17957805 | |
| Esguivel Rajilla León | 18075319 | |
| Gloria Espejo | 17967588 | |

LA EMPRESA

| CONTROL DE ASISTENCIA DE CAPACITACION | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------|
| FECHA | 07/05/2024 | |
| HORA | 8:30 am – 9:05 am (35min) | |
| TEMA DE CAPACITACION | Seguridad y Salud | |
| CAPACITADOR | Parimango Sanchez Brayan Elder | |
| | | |
| NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | FIRMA |
| Eleuterio Juysa Valera | 17957805 | |
| Esquivel Pajilla Leon | 13075319 | EBL |
| Wilmer Ruiz Dionicio | 42606398 | |
| Aladino Escavado Volderrama | 19527409 | |
| Sergio Carranza Obeso | 19670340 | |
| Christian Ruiz Lopez | 76306056 | |
| Gloria Espejo | 17467588 | |
| Sofia Rubio | 18152014 | |
| Mirtha Flores | 18189385 | |

LA EMPRESA

| CONTROL DE ASISTENCIA DE CAPACITACION | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| FECHA | 21/05/2024 | |
| HORA | 8:30 am – 9:00 am (30min) | |
| TEMA DE CAPACITACION | Compromiso Laboral | |
| CAPACITADOR | Parimango Sanchez Brayan Elder | |
| | |  |
| NOMBRES Y APELLIDOS | DNI | FIRMA |
| Sergio Carranza Obeso | 19670340 |  |
| Christian Ruiz Lopez | 76308096 |  |
| Electorio Jaysa Valera | 17957805 |  |
| Esquivel Ajilla Leon | 18075319 | F.R.L |
| Wilmer Ruiz Dionicio | 42606398 |  |
| Aladino Escovedo Valderriano | 19527409 |  |
| Gloria Espejo | 17967588 |  |
| Sofia Rubio | 18152014 |  |
| Mirtha Flores | 18189385 |  |


LA EMPRESA

Anexo 6.8 Ficha de evaluación de SHITSUKE – POSTEST

POS-TEST

| | |
|---------------------------------|------|
| N° de capacitaciones realizadas | 4 |
| Total de capacitaciones | 4 |
| Disciplina | 100% |

Anexo 6.9 Ficha fotográfica del pretest y postest

| Ficha fotográfica | | |
|-------------------|---|---|
| Metodología 5S | PRE-TEST | POST-TEST |
| CLASIFICAR |   |   |
| ORDENAR |  |  |



LIMPIEZA



| | | |
|---------------------|--|--|
| <p>ESTANDARIZAR</p> |   |     |
| <p>DISCIPLINA</p> |  |    |

Anexo 6.10 Análisis de indicadores de producción después de Lean

| Descripción | Símbolo | UMD | Cortado | Perfilado | Empastado | Armado | Alistado |
|---------------------|---------|---------------|---------|-----------|-----------|--------|----------|
| Número de turnos | NT | und | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Jornada laboral | JL | hrs/turno | 12 | 9 | 9 | 11 | 9 |
| Tiempo inefectivo | TI | hrs/turno | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tiempo disponible | NPT | minutos | 1200 | 840 | 840 | 1080 | 840 |
| Producción | Pr | docenas/turno | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| N° de máquinas | NM | und | - | 3 | 1 | 2 | 1 |
| % de funcionamiento | TF | % | - | 90% | 85% | 85% | 80% |

| | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tiempo ciclo | TC | minutos | 300 | 280 | 280 | 360 | 280 |
| % defectos | PNC | % | - | 5% | 5% | 5% | 6% |
| N° de operarios | NO | und | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 |

Anexo 6.10 Ficha de tiempos del área de cortado después del Lean

| ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|------|------|------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|--------------|---------|
| DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN | | | | Estudio N° | 2 | | | | | | | |
| | | | | Hoja N° | 2 | | | | | | | |
| Operación CORTADO | | | | Término: | 08:00 | | | | | | | |
| | | | | Comienzo: | 07:00 | | | | | | | |
| Estudio de Métodos N° | 1 | | | T. Transcurrido: | 01:00 | | | | | | | |
| Herramientas y Calibradores: | | | | Operario: | 1 | | | | | | | |
| Cronómetro | | | | Observado por: | DIESTRA FLORES CRISTINA | | | | | | | |
| Método utilizado: | Estudio de tiempos con cronometro | | | Fecha: | 1/04/2024 | | | | | | | |
| Producto: | CALZADOS | | | Comprobado por: | Gerente General | | | | | | | |
| Actividades | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | TP (minutos) | TP (hr) |
| Selecciona el | 2.00 | 1.50 | 1.53 | 1.52 | 1.50 | 1.55 | 1.54 | 1.52 | 2.00 | 1.58 | 1.6 | 0.0270 |

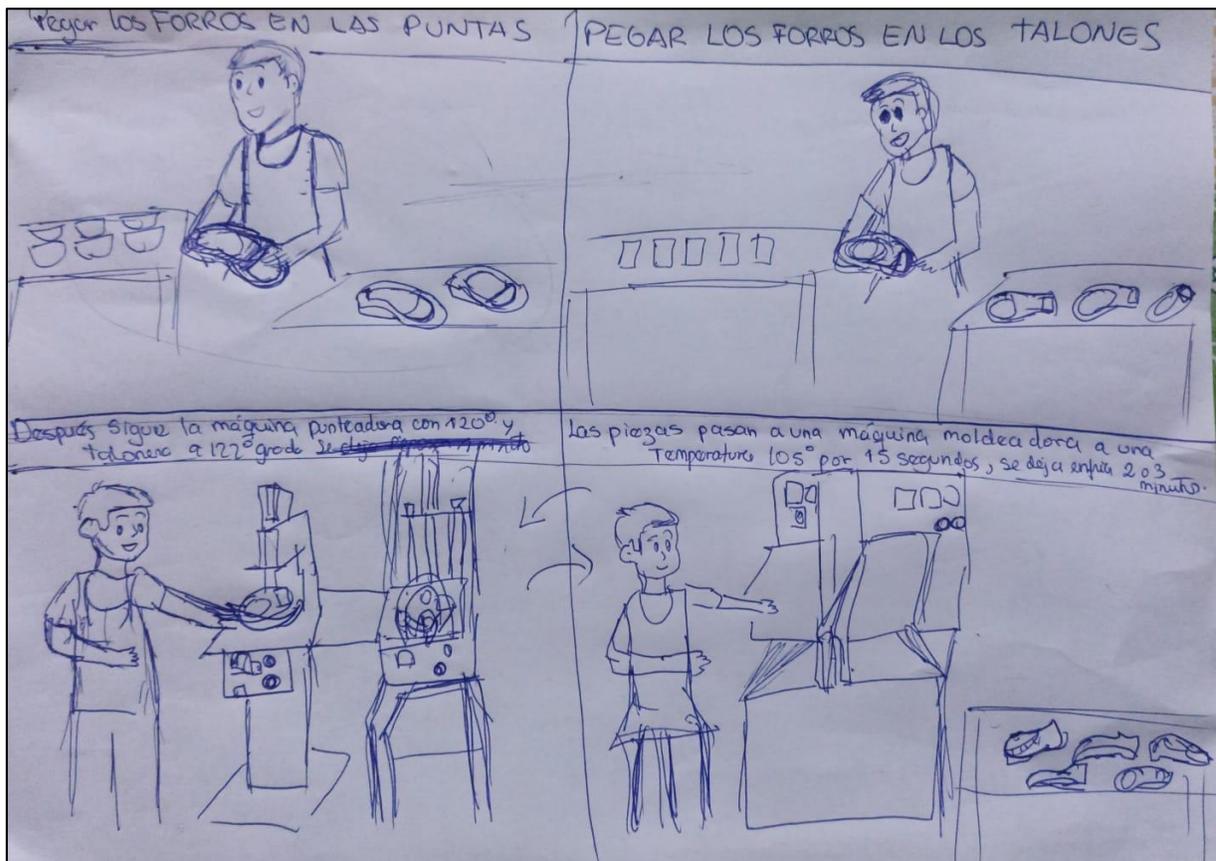
| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------|
| cuero en el área del almacén | | | | | | | | | | | | | 7 |
| Busca los moldes en las cajas | 6.00 | 6.02 | 6.08 | 6.05 | 6.04 | 6.03 | 6.04 | 6.00 | 6.01 | 6.03 | 6.03 | | 0.10050 |
| Extiende el cuero para cortar | 2.30 | 2.24 | 2.36 | 2.29 | 2.33 | 2.36 | 2.28 | 2.31 | 2.27 | 2.28 | 2.30 | | 0.03837 |
| Busca los materiales para cortar el cuero | 0.59 | 0.56 | 0.58 | 1.00 | 0.57 | 0.56 | 0.54 | 0.55 | 0.57 | 0.54 | 0.61 | | 0.01010 |
| Corta las piezas del molde y código | 28.03 | 28.09 | 28.11 | 28.12 | 28.10 | 28.08 | 28.06 | 28.09 | 28.13 | 28.10 | 28.09 | | 0.46818 |
| | | | | | | | | | | | | 38.7 | 0.64422 |

Anexo 6.11 Ficha de tiempos del área de armado después del Lean

| ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|------|------|------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|--------------|---------|--|
| DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN | | | | Estudio N° | 2 | | | | | | | | |
| | | | | Hoja N° | 2 | | | | | | | | |
| Operación ARMADO | | | | Término: | 09:00 | | | | | | | | |
| | | | | Comienzo: | 07:00 | | | | | | | | |
| Estudio de Métodos N° | 1 | | | T. Transcurrido: | 02:00 | | | | | | | | |
| Herramientas y Calibradores: Cronómetro | | | | Operario: | 1 | | | | | | | | |
| | | | | Observado por: | DIESTRA FLORES CRISTINA | | | | | | | | |
| Método utilizado: | Estudio de tiempos con cronometro | | | Fecha: | 2/04/2024 | | | | | | | | |
| Producto: | CALZADOS | | | Comprobado por: | Gerente General | | | | | | | | |
| Actividades | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | TP (minutos) | TP (hr) | |
| Busca las hormas | 2.50 | 2.45 | 2.46 | 2.48 | 2.46 | 2.48 | 2.47 | 2.49 | 2.50 | 2.48 | 2.48 | 0.04128 | |
| Pegar nuevamente el forro | 0.52 | 0.50 | 0.49 | 0.48 | 0.50 | 0.51 | 0.50 | 0.48 | 0.50 | 0.49 | 0.50 | 0.00828 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------------|
| Cortar el exceso del cuero | 1.0 2 | 1.0 2 | 1.0 5 | 1.02 | 1.0 3 | 1.0 2 | 1.0 3 | 1.0 2 | 1.0 2 | 1.0 2 | 1.03 | 0.0170 8 |
| Transportar hormas al horno de gas | 0.4 0 | 0.4 2 | 0.4 1 | 0.42 | 0.4 0 | 0.4 1 | 0.4 0 | 0.4 3 | 0.4 2 | 0.4 1 | 0.41 | 0.0068 7 |
| Coloca la horma a la moldeadora | 0.1 3 | 0.1 2 | 0.1 2 | 0.11 | 0.1 0 | 0.1 6 | 0.1 3 | 0.1 1 | 0.1 4 | 0.1 5 | 0.13 | 0.0021 2 |
| Perfila la horma que sale del armado | 3.5 5 | 3.5 0 | 3.4 9 | 3.45 | 3.4 6 | 3.5 0 | 3.5 1 | 3.5 0 | 3.4 9 | 3.4 8 | 3.49 | 0.0582 2 |
| Se une con pegamento la suela y la horma | 3.0 2 | 3.0 1 | 3.0 4 | 3.03 | 3.0 2 | 3.0 1 | 3.0 2 | 3.0 3 | 3.0 2 | 3.0 2 | 3.02 | 0.0503 7 |
| Coloca al horno reactivador | 1.6 5 | 1.6 4 | 1.6 2 | 1.63 | 1.6 0 | 1.6 2 | 1.6 1 | 1.6 0 | 1.6 2 | 1.6 3 | 1.62 | 0.0270 3 |
| | | | | | | | | | | | 12.67 | 0.2112 4 |

Anexo 7. Prototipo de las instrucciones del sub área del empastado



Anexo 7.1 Diseño las instrucciones del sub área del empastado

INSTRUCCIONES PARA EL EMPASTADO

| | |
|--|--|
| 1 PEGAR LOS FORROS EN LAS PUNTAS | 2 PEGAR LOS FORROS EN LOS TALONES |
| 3 COLOCAR LAS PIEZAS A LA MAQUINA MOLDEADORA A 105° POR 15 SEGUNDOS Y DEJAR ENFRIAR POR 2 A 3 MIN. | 4 COLOCAR LAS PIEZAS EN LAS MAQUINAS PUNTEADORA A 120° Y TALONERA A 122° POR 15 SEGUNDOS |

