



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la  
productividad en una empresa de calzado, Trujillo-2023**

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

Ingeniera Industrial

**AUTORAS:**

Llanos Huaccha, Claudia Naomi ([orcid.org/0000-0002-0583-9214](https://orcid.org/0000-0002-0583-9214))

Vasquez Vera, Jennifer Johana ([orcid.org/0000-0003-3222-2292](https://orcid.org/0000-0003-3222-2292))

**ASESOR:**

Dr. Benites Aliaga, Alex Antenor ([orcid.org/0000-0002-9329-5949](https://orcid.org/0000-0002-9329-5949))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO — PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a todas las personas que han sido mi inspiración, apoyo y guía a lo largo de esta travesía académica. A mi familia, por su paciencia, amor y constante apoyo. Cada logro es un reflejo de su sacrificio y dedicación. A mis profesores y mentores, cuyos conocimientos y orientación han sido la brújula que ha guiado mis pasos. A todos aquellos que creyeron en mí cuando yo mismo dudaba, esta tesis es un testimonio de su fe en mi capacidad. Finalmente, dedico este trabajo a mí mismo, como recordatorio de que la perseverancia y la dedicación pueden superar cualquier obstáculo. Este logro es un tributo a todos ustedes. ¡Gracias por ser parte de ello!

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis. A mis profesores y mentores, les agradezco por su orientación experta, sabiduría y apoyo constante. A mi familia, mi motivación constante y apoyo inquebrantable. A mis amigos y compañeros de clase, les estoy agradecido por su amistad y su aliento en los momentos difíciles. Estoy agradecido por el apoyo que recibí en cada etapa de esta travesía. ¡Gracias a todos por ayudarme hacer realidad este logro!



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, BENITES ALIAGA ALEX ANTENOR, 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: "Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la Productividad en una Empresa de Calzado, Trujillo-2023", cuyos autores son LLANOS HUACCHA CLAUDIA NAOMI, VASQUEZ VERA JENNIFER JOHANA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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, 27 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
BENITES ALIAGA ALEX ANTENOR <b>DNI:</b> 41808609 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9329-5949	Firmado electrónicamente por: ALBENITES el 27-12- 2023 16:47:32

Código documento Trilce: TRI - 0710024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, LLANOS HUACCHA CLAUDIA NAOMI, VASQUEZ VERA JENNIFER JOHANA 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: "Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la Productividad en una Empresa de Calzado, Trujillo-2023", 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.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
LLANOS HUACCHA CLAUDIA NAOMI <b>DNI:</b> 61378484 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0583-9214	Firmado electrónicamente por: CLLANOSH el 19-01- 2024 15:35:25
VASQUEZ VERA JENNIFER JOHANA <b>DNI:</b> 73071345 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3222-2292	Firmado electrónicamente por: JVASQUEZVE6 el 19- 01-2024 15:23:02

Código documento Trilce: INV - 1443477

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	9
3.2. Variables y Operacionalización .....	9
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	11
3.5. Procedimientos: .....	12
3.6. Método de análisis de datos: .....	13
3.7. Aspectos éticos: .....	13
IV. RESULTADOS .....	14
V. DISCUSIÓN .....	45
VI. CONCLUSIONES .....	47
VII. RECOMENDACIONES .....	48
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS .....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de la variable independiente y dependiente .....	10
Tabla 2: Técnica e instrumentos a desarrollar en cada objetivo.....	12
Tabla 3Productividad Pares/Hora-Hombre.....	15
Tabla 4Promedio del Tiempo Observado en el área de producción de la empresa Calzados Katherin .....	16
Tabla 5Tiempo Estándar del área de producción de la empresa de Calzados Katherin.....	17
Tabla 6Cuestionario para identificar las restricciones en el área de producción de la empresa de Calzados Katherin .....	18
Tabla 7Resumen de identificación de restricciones en el área de producción de la empresa Calzados Katherin .....	19
Tabla 8Identificación de restricciones en el área de producción de la empresa Calzados Katherin .....	21
Tabla 9Resumen del tiempo de áreas en el proceso productivo de la empresa Calzados Katherin .....	21
Tabla 10Actividades improductivas en cada proceso del área productiva de la empresa Calzados Katherin .....	22
Tabla 11Técnica de los 5 ¿Por qué? en la Empresa Calzados Katherin-Problema Transportes innecesarios.....	23
Tabla 12Técnica de los 5 ¿Por qué? en la Empresa Calzados Katherin-Problema Desorganización en el área de trabajo.....	23
Tabla 13Comparación del tiempo de ciclo del área de armado antes y después .....	26
Tabla 14Resumen de la ficha de registro de las 5s.....	27
Tabla 15Porcentaje actual de aceptación de la empresa.....	28
Tabla 16Área de cortado, situación antes de la metodología 5s .....	30
Tabla 17Área de cortado, situación después de la metodología 5s .....	31
Tabla 18Área de perfilado, situación antes de la metodología 5s .....	31
Tabla 19Área de Perfilado, situación después de la metodología 5s .....	32
Tabla 20Área de armado, situación antes de la metodología 5s.....	33
Tabla 21Área de armado, situación después de la metodología 5s .....	33
Tabla 22Área de Alistado, situación antes de la metodología 5s .....	34

Tabla 23	Área de Alistado, situación después de la metodología 5s .....	35
Tabla 24	Cronograma de limpieza en el área de producción de la empresa Calzados Katherin S.A.C.....	36
Tabla 25	Resumen de la ficha de la metodología 5s.....	37
Tabla 26	Porcentaje actual de la empresa luego de la aplicación de la metodología 5s.....	38
Tabla 27	Cronograma de Capacitaciones en la empresa Calzados Katherin 2023 .....	40
Tabla 28	Productividad pares/horas hombre.....	41
Tabla 29	Comparación de la productividad en el pre y post test.....	41
Tabla 30	Variación de la productividad Agosto-octubre en la empresa Calzados Katherin 2023.....	42
Tabla 31	Pruebas de normalidad de la productividad .....	43
Tabla 32	La productividad pre y post test con T – Student .....	43
Tabla 33	Análisis de la significancia de la productividad.....	44
Tabla 35	Producción horas hombre en el área de cortado pre test.....	53
Tabla 36	Producción por horas hombre en el área de perfilado1 pre test.....	54
Tabla 37	Producción por horas hombre en el área de perfilado 2 pre test.....	55
Tabla 38	Producción por horas hombre en el área de armado 1 pre test .....	56
Tabla 39	Producción por horas hombre en el área de armado 2 pre test .....	57
Tabla 40	Producción por horas hombre en el área de armado 3 pre test .....	58
Tabla 41	Producción por horas hombre en el área de alistado pre test .....	59
Tabla 42	Tiempo ciclo cuello de botella pre test.....	60
Tabla 43	Tiempo ciclo cuello de botella post test.....	60
Tabla 44	Producción por horas hombre en el área de cortado post test .....	61
Tabla 45	Producción por horas hombre en el área de perfilado 1 post test .....	62
Tabla 46	Producción por horas hombre en el área de perfilado 2 post test .....	63
Tabla 47	Producción por horas hombre en el área de armador 1 post test.....	64
Tabla 48	Producción por horas hombre en el área de armador 2 post test.....	65
Tabla 49	Producción por horas hombre en el área de armador 3 post test.....	66
Tabla 50	Producción por horas hombre en el área de alistado post test.....	67
Tabla 51	Tiempo observado-Post test.....	68
Tabla 52	Tiempo estándar- Post test .....	68
Tabla 53	Diagrama Operario-Ayudante del área de Armado .....	69

Tabla 54 Ficha de Registro de la Metodología 5S..... 83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Croquis de la empresa Calzados Katherin S.A.C.....	14
Figura 2	Productividad total.....	15
Figura 3	Diagrama de Pareto de las restricciones en el área de producción de la empresa Calzados Katherin .....	20
Figura 4	Área de Armado-ANTES.....	25
Figura 5	Área de Armado- Después.....	25
Figura 6	Diagrama Radial de los resultados obtenidos a la evaluación previa de las 5s.....	27
Figura 7	Comparación de porcentaje actual y esperado de la empresa .....	28
Figura 8	Porcentaje actual y por mejorar .....	29
Figura 9	Situación antes del área de cortado.....	30
Figura 10	Situación Actual área de cortado .....	31
Figura 11	Situación área de perfilado antes.....	31
Figura 12	Situación Actual área perfilado.....	32
Figura 13	Situación antes área de armado .....	33
Figura 14	Situación actual del área de armado .....	33
Figura 15	Situación antes en el área de alistado.....	34
Figura 16	Situación actual del área de alistado.....	35
Figura 17	Diagrama Radial de los resultados obtenidos a la evaluación actual de las 5s.....	37
Figura 18	Comparación de porcentaje actual y esperado de la empresa después de la aplicación de la metodología 5s .....	38
Figura 19	Porcentaje actual y por mejorar luego de la aplicación 5s .....	39
Figura 20	Productividad pre y post test.....	42
Figura 21	Diagrama de Ishikawa.....	71
Figura 22	Desarrollo de la productividad en el área de cortado pre test .....	72
Figura 23	Desarrollo de la productividad en el área de perfilado 1 pre test .....	72
Figura 24	Desarrollo de la productividad en el área de perfilado 2 pre test .....	73
Figura 25	Desarrollo de la productividad en el área de armado 1 pre test .....	73
Figura 26	Desarrollo de la productividad en el área de armado 2 pre test .....	74
Figura 27	Desarrollo de la productividad en el área de armado 3 pre test .....	74
Figura 28	Desarrollo de la productividad en el área de alistado pre test.....	75

Figura 29	Diagrama de árbol de los procesos y tiempo ciclo .....	75
Figura 30	Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Corte en la Empresa Calzados Katherin .....	76
Figura 31	Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Perfilado en la Empresa Calzados Katherin.....	77
Figura 32	Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Armado en la Empresa Calzados Katherin .....	78
Figura 33	Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Alistado en la Empresa Calzados Katherin.....	79
Figura 34	Entrevista .....	81
Figura 35	Cuestionario .....	82
Figura 36	Checklist antes de la aplicación de la metodología 5s .....	83
Figura 37	Checklist después de la aplicación de la metodología 5s .....	83

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo la aplicación de la Teoría de Restricciones para incrementar la productividad en la empresa de Calzados Katherin; la cual dicha empresa se encarga de la fabricación de calzados de vestir para dama, enfocándonos en la ballerinas y tacos de mujer; en dicha investigación fue aplicada la TOC basado en una serie de etapas que se debe realizar para lograr la eliminación de la restricción; para ello también se tuvo que realizar una recolección de datos, tomas de tiempo de 25 días hábiles de la empresa, concluyendo con una variación en la estimación de la productividad en un pre y post test; dicha variación también fue gracias a la implementación de la metodología 5s; que contribuyó significativamente en el aumento de la productividad y eliminación de restricciones; concluyendo con la variación de 9.42 pares/hora- hombre.

**Palabras Clave:** Teoría de restricciones, productividad, producción

## **ABSTRACT**

The objective of this research was the application of the Theory of Constraints to increase productivity in the Katherin Footwear company; which said company is responsible for the manufacture of dress footwear for women, focusing on women's ballerinas and heels; In this research, TOC was applied based on a series of stages that must be carried out to achieve the elimination of the restriction; For this, data collection also had to be carried out, taking time from 25 business days of the company, concluding with a variation in the estimation of productivity in a pre and post test; This variation was also thanks to the implementation of the 5s methodology; which contributed significantly to increasing productivity and eliminating restrictions; concluding with the variation of 9.42 pairs/man-hour.

**Keywords:** Theory of constraints, productivity, production

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el Perú se producen alrededor de 57 millones de pares de zapatos anualmente, con lo cual, estas exportaciones representan a la producción con un 4.7%. Pese a ello, no logran satisfacer todas las necesidades del mercado mundial, ya que sólo los mercados grandes requieren cantidades grandes con una calidad casi estándar, y muchas otras empresas ni siquiera pueden satisfacerlas por sí mismas en el mercado interno.

Sin embargo, la principal barrera que enfrentan todas las empresas es lograr un objetivo frecuente que les promueva y pueda lograr unas economías de escala en formas relacionadas. Esta falta de oportunidades para estas empresas es debido a diferentes factores involucrados y que afectan significativamente la producción como una limitación en la tecnología; una buena gestión empresarial e incluso finanzas. Por lo tanto, las agencias estatales tratan de incitar y fomentar el desarrollo de ciertas corporaciones o corporaciones para que con ellos puedan aumentar su competitividad.

En ciertos casos, estos clústeres surgen repentinamente cuando las empresas necesitan asegurar la cadena de valor para actividades productivas.

Por lo tanto, estamos interesados en evaluar el desempeño de esta gran industria para permitir que la industria identifique áreas clave donde se puede mejorar el desempeño.

Este documento es de naturaleza teórica, ya que esta Teoría predice la definición del cronograma de un negocio (empresa) por una cantidad de recursos interdependientes.

En las limitaciones, será posible comprender las debilidades que acortan el inicio y extensión de las diversas empresas, lo que las hace más beneficiosas y también duraderas en términos de tales problemas.

En última instancia, tiene sentido que desde un punto de vista asequible esta teoría está estrictamente vinculada con el aumento de la

productividad y, por lo tanto, otorga a las empresas realizar y sacar provecho al máximo de sus recursos y un mejor uso.

Actualmente la empresa Calzados Katherin cuenta con 4 áreas de producción: corte, perfilado, armado y alistado; en la cual se pudo identificar diferentes problemas que existen en dicha empresa a través de una entrevista realizada a la jefa encargada; en donde obtuvimos las principales causas que arremeten a la productividad; entre las cuales tenemos, el desorden de los distintos materiales en el área, falta de capacitación a los trabajadores, la falta de supervisión, es por ello, que implementaremos la teoría de restricciones, para poder incrementar la productividad de la empresa de Calzados Katherin.

Es por ello, que se formula la siguiente pregunta: ¿De qué manera la aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad?

La justificación de esta investigación está fundamentada teóricamente ya que la TOC predice que el programa de un sistema complejo (empresa) está determinada por varios recursos interdependientes (máquinas, equipos, centro de trabajo, instalaciones, materiales); sin embargo, son pocos (cuellos de botellas) los que restringen o limitan la producción en general. Por lo tanto, la finalidad de esta investigación es brindar conocimientos acerca de la Teoría de Restricciones y su impacto en la productividad; y para ello se hará uso de diferentes instrumentos que ayudará en la variable dependiente (TOC) y variable independiente (productividad).

El objetivo general que tuvo este proyecto de investigación fue: aplicar la Teoría de Restricciones para aumentar la productividad en la empresa de Calzados Katherin-Trujillo 2023; así mismo sus respectivos objetivos específicos las cuales ayudaron a concretar el objetivo principal: determinar el estado actual en la que se encuentra la productividad de la empresa, implementar la teoría de restricciones en el área de producción; y determinar la productividad después de ser aplicada el modelo de la TOC en la empresa.

De la misma manera también tuvo hipótesis general: se aplicó la teoría de restricciones, no se aplicó la teoría de restricciones; y como hipótesis específicas: se implementó el modelo de la teoría de restricciones, no se implementó el modelo de la teoría de restricciones, Se determinó el impacto luego de la aplicación del modelo de la TOC sobre la productividad, no se determinó el impacto luego de la aplicación del modelo de la TOC sobre la productividad

## II. MARCO TEÓRICO

(Méndez López, Adalberto , y otros, 2018). Vamos a examinar el control tradicional en México, incluyendo su contenido, restricciones y principios de gestión. Al terminar, Destacaremos el impacto del sistema interamericano en la integración de los países, al mismo tiempo que examinaremos las restricciones constitucionales del control consuetudinario impuestas por las cortes supremas nacionales y las compararemos con los programas supraconstitucionales de Colombia y otros países, incluyendo Guatemala.

(Juiña, Luis, y otros, 2017). El estudio determinó que se necesitaron 223,17h para fabricar los moldes del producto en evaluación y 25h proceso, 240 kg de mp. El proceso de fabricación de moldes, el límite de producción CNC por contrato es de 120h, es el 51,47% del tiempo total. El diseño del proyecto tomó 60 horas, lo cual equivale al 26,88% del tiempo total del proyecto. Con el fin de reducir el tiempo, se implementaron medidas para minimizarlo. mejore las etapas de diseño y producción a través de la implementación de modernos sistemas diseño CAD y procesos de producción CAM. Superar esta limitación, cambiamos nuestro entorno en 2D ,a un diseño 3D e invertimos en una máquina de control numérico computarizado (CNC) Al implementar el sistema, el tiempo de diseño se redujo en un 79% y el tiempo de etapa de producción CNC se minimizó al 88%.

(ESPIN-GUERRERO, y otros, 2022). Se hizo una investigación de cronometraje donde se evaluaron los medios disponibles para medir el consumo de mano de obra. Hay limitaciones en el proceso de corte y torneado, y la utilización no puede satisfacer la demanda mensual promedio. Con base en la aplicación de restricciones y programación lineal entera (PLE), determina el volumen máximo de producción no puede satisfacer la demanda mensual promedio. El proceso de corte es tecnológico, y los operarios se desplazan, eliminando las restricciones. Pero con el fin de mejorar la eficiencia de la producción frente a los recursos disponibles, se volvió a utilizar PLE. De esta forma, se optimizó

la producción para brindar la capacidad necesaria para atender la demanda, y la utilidad bruta aumentó un 12,91%.

(Mourazos, 2021). Se expondrán los enfoques de penalización, los cuales son altamente intuitivos y brindan una introducción en la solución de este tipo de situaciones. Estudia sus propiedades, deriva, explica y prueba su convergencia. Por último, se introducirá el método Lagrangiano extendido. Este es un método que mejora los métodos anteriores y tiene una mayor tasa de punto de encuentro.

(Travieso Martín, 2023). El estudio del crecimiento económico se orienta hacia dos aspectos fundamentales: incrementar la productividad y asegurar su sostenibilidad. En general, pueden dividir en tres grupos principales. La primera incluía las llamadas disciplinas del pensamiento económico, que desarrollaban una teoría general de los fenómenos a partir de la agrupación de elementos históricos, sociológicos y políticos sin entrar a aspectos productivos mismos. La segunda disciplina reúne a economistas que se adhieren a la doctrina desarrollada por la primera disciplina, y hacen del desarrollo económico el tema de investigación en muchos de sus escritos. El tercer y último grupo consiste en teorías modernas de crecimiento. Este artículo analiza el impacto de la productividad en el crecimiento económico desde varios aspectos.

(Méndez López, y otros, 2018). Se explicarán las características generales del sistema de protección de los derechos humanos en Estados Unidos, así como el significado de las sentencias emitidas por la Corte Americana de Derechos Humanos. También se analizará el control de la tradición en México, incluyendo su contenido, limitaciones y principios de manejo. Por último, se examinará la influencia del sistema interamericano en la integración de México, junto con un análisis de los límites constitucionales establecidos por las cortes supremas nacionales en el control de tratados. Además, se realizará una comparación con las agendas supraconstitucionales de Colombia y otros países, tomando como referencia Guatemala.

(ESCALANTE TORRES, 2021). El enfoque del modelo se basa en la Teoría de Restricciones (TOC) y se divide en cinco pasos: identificar las limitaciones, utilizar las restricciones, descubrir todas las restricciones, proponer restricciones y probar nuevas restricciones. Una vez que se han identificado los factores que limitan el rendimiento, se implementan mejoras, como la identificación y eliminación de obstáculos que limitaban la eficiencia, además la aplicación del enfoque 5S, con el objetivo de alcanzar el rendimiento deseado y satisfacer la demanda. Para evaluar si las inversiones realizadas generarán ganancias de productividad, se elaboraron tablas de estructura de costos antes y después de desarrollar el modelo, con fin de calcular los valores de retorno de la inversión (ROI). Esto se hace debido a la inversión financiera requerida en el proceso.

(Canahua Apaza, 2021) . Esta implementación fue una respuesta a la creciente demanda a la industria, pero no estaba disponible debido a los bajos valores de OEE. Se espera que la iniciativa fomente una comprensión más profunda de las tecnologías utilizadas para reducir los desechos en la industria manufacturera, lo que permitirá a las pymes analizar los datos de producción, identificar problemas que impiden la eficiencia y seleccionar, desarrollar e implementar modelos que lean la producción. Esto a su vez puede facilitar las actividades de mejora del sistema de producción para lograr una mayor eficiencia y rendimiento a menores costos.

(Herrera, 2018). La mejora continua asegura a Texgroup S.A. Es una oportunidad para aumentar la competitividad y adaptar los procesos para producir análisis y pruebas gratuitos y valiosos para los clientes comerciales. Estos incluyen, por ejemplo, siete pasos que puede seguir para mejorar la productividad y el entorno de trabajo.

(Ortiz Porras, y otros, 2022). El objetivo consiste en aumentar la eficacia operativa de la empresa puede aprovechar el modelo desarrollado y ser implementado en un contexto semejante. Para lograr esto, se identificaron problemas y, basándonos en las observaciones, se creó un enfoque sistemático que se encarga de la mejora gradual de los procesos utilizando el método DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar

y Controlar). Mediante la aplicación de técnicas como 5S (que establece un enfoque sistemático para el ambiente laboral y ayuda a identificar problemas), guías de aprendizaje, encuestas de tiempo y una planificación general de mantenimiento, se logró un avance del 20% por hora. El modelo también fue evaluado por expertos, y el valor de verificación Aiken V alcanzó el 100%, demostrando así su eficacia de incrementar la eficiencia en las compañías del sector de indumentaria.

(Delgado Seclén, y otros, 2019). La investigación tuvo lugar en una organización especializada en brindar actividades de inspección, auditoría, pruebas y certificaciones. El propósito del estudio fue determinar el impacto de un modelo de gestión basado en procesos en el desempeño de la industria agrícola y alimentaria. Su objetivo es reducir las lesiones, estandarizar las tareas realizadas por los inspectores de campo y garantizar que todos los miembros del equipo tengan acceso a los materiales.

El método de investigación se caracteriza por ser cuasiexperimental, de tipo serie temporal y de aplicación estadística descriptiva e inferencial. Por último, los hallazgos alcanzados abarcan: disminución de reclamos, normalización de labores en el terreno y cumplimiento de solicitudes, todos estos aspectos pueden apreciarse en los análisis de hipótesis realizados.

Por tal motivo, las empresas tratan de innovar, no solo estrategias y enfoques para asegurar una ventaja competitiva y poder sobrevivir en este mercado; si no que también, desarrollan algunos modelos del área de producción para aumentar el nivel de eficacia, eficiencia y productividad

Es así como la Teoría de las Restricciones entra en estos métodos, y de mejora continua encaminada a satisfacer a los clientes internos y externos

Esta teoría supone que siempre hay al menos una restricción sobre la producción de las empresas. Su objetivo es identificar

la limitación, reestructurar la organización o su división y eliminar las ineficiencias del mencionado cuello de botella.

Hay una teoría que a menudo se compara con la teoría de las restricciones (TOC) llamada teoría Lean Six Sigma, que se centra en el método de mejora continua y eficiente de un proceso de fabricación o prestación de servicios.

Si la teoría de las restricciones se centra en identificar las restricciones y los cuellos de botella para eliminarlos o reducirlos desde el punto de vista de la misma organización.

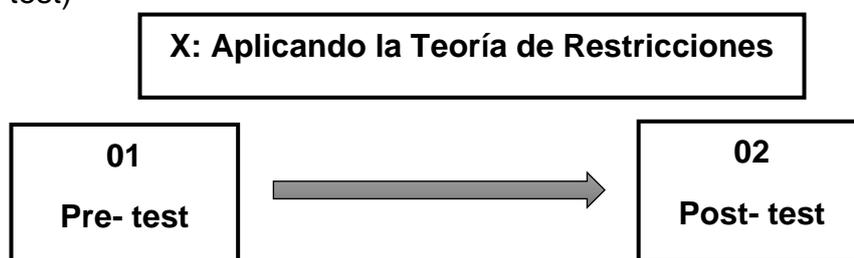
La teoría LeanSix Sigma (LSS) se basa en la eliminación de desperdicios a través de la mejora continua del nivel de producción (por proceso) y desde la perspectiva del cliente.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Según nuestra investigación, es de tipo aplicada porque su propósito es resolver un problema en particular, aplicando con ello los principios de la Teoría de Restricciones conocida por sus siglas en inglés TOC (Rus Arias, 2020)

El diseño de esta investigación es Pre experimental dado que busca realizar mejoras en la variable dependiente mediante la teoría de restricciones para el aumento de la productividad (mediante un pre y post test)



01: Productividad actual en la empresa de Calzados Katherin

02: Productividad después de la aplicación de la TOC

X: Aplicación de la Teoría de Restricciones

#### 3.2. Variables y Operacionalización

Variable dependiente (Cuantitativa): La productividad es un detonante de innovación estratégico de las diferentes empresas, la cual repercute en los inventos de diferentes productos y procesos que ayudan a las mejoras de satisfacción al cliente aumentan la efectividad de la productividad. (Rodríguez, 2023)

Variable Independiente (Cuantitativa): La Teoría de las Restricciones (TOC) es proponer un marco para la mejora continua que tiene como objetivo específico aumentar y optimizar la producción, ayudar a las empresas a aumentar los ingresos de una manera simple y práctica, establecer límites para lograr los objetivos y permitir que las empresas descubran lo que se necesita. para quitarlos (Villagómez , y otros, 2012)

Tabla 1 Operacionalización de la variable independiente y dependiente

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Dependiente: Productividad	La productividad se define como la relación entre la cantidad total producida y los recursos utilizados para lograr ese nivel de producción. (Fontalvo Herrera, y otros, 2018)	Eficiencia de los recursos medida por la relación entre la producción de cuero y los recursos laborales	Productividad por horas hombres	$Productividad \equiv \frac{producción}{horas\ trabajadas}$	RAZÓN
Variable Independiente: Teoría de Restricciones	Ofrece un sistema de mejora continua específicamente dirigido a aumentar y agilizar la producción ayudando a las empresas a aumentar los ingresos de forma sencilla y práctica, estableciendo límites para consecuencia de objetivos y posibilitando los cambios necesarios para evitarlos.	El proceso de identificación de limitación en el proceso de producción que luego pueden ser eliminadas debido a la mejora en el desempeño de la producción de la empresa	Identificar	Diagrama de ISHIKAWA	NOMINAL
				Toma de tiempo	
			Explotar	T. Normal= T. promedio x Factor de valoración.	RAZÓN
				T. estándar= T. normal * (1 + Tolerancia)	
				T. muerto= T. total de ciclos – T. de procesos de restricción	
			Subordinar	Alteración de ciclo de las estaciones que no son restricciones	
			Elegar	T.ciclos= Tiempo de producción disponible ur/día.	
Velocidad del proceso					
Repetir	Eliminar Restricciones del ciclo				

Fuente: Elaboración propia

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

**3.3.1. Población:** Población: Es el conjunto total de individuos, eventos u objetos, los cuales tienen las mismas características y les gustaría conocer durante su investigación. (López, 2004)

En esta presente investigación para determinar la población se tuvo en cuenta a la producción total de calzado para dama durante 30 días.

**3.3.2. Muestra:** Es un subconjunto o parte de la población a estudiar. Verá fórmulas, lógica y más. con el objetivo de reclutar la información más relevante y detallada posible sobre el estudio. (López, 2004)

De acuerdo a ello, para determinar la muestra de la presente investigación se tuvo en cuenta a la producción total de calzado para dama (tacos y ballerinas) durante 30 días

**3.3.3. Muestreo:** Esta herramienta es un proceso de extracción de la muestra que consiste en representar la población que estará representada en el estudio para realizar inferencias sobre dicha población (López, 2004)

De esta manera, nuestro muestreo será no probabilístico por conveniencia.

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

En cuanto a la recopilación de datos, los métodos utilizados son factibles y deben ser cuantitativos para que un buen análisis y evaluación estadístico sea una parte importante de los investigadores y la investigación.

Para lograr con satisfacción cumplir nuestros objetivos específicos se utilizará diferentes técnicas y herramientas:

Tabla 2 Técnica e instrumentos a desarrollar en cada objetivo

Objetivo	Técnica	Instrumento
Realizar diagnóstico actual del sistema del proceso productivo	Observación directa	Guía de observación
	Encuesta	Cuestionario
Determinar la productividad	Observación directa	Guía de observación
	Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos
Implementar la TOC	Observación directa	Guía de observación
	Análisis de documentos	Toma de tiempos
Determinar el impacto de la productividad luego de la aplicación del modelo de la TOC	Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Procedimientos:

- Para obtener una comprensión completa del sistema de proceso productivo actual, llevaremos a cabo una evaluación a través de la observación directa, que será representada gráficamente en un diagrama de Ishikawa. Esta representación nos permitirá visualizar la situación actual que se encuentra la empresa y comprender los problemas graves que existen. Para corroborar y confirmar la influencia del origen de las causas fundamentales identificadas, con lo cual se realizará una encuesta que nos ayudará a establecer el valor relativo de cada una de ellas. Posteriormente, elaboramos un diagrama de Pareto para establecer las prioridades de cada problema, con el fin de centrarnos en aquellos que requieren una atención inmediata
- Para evaluar la efectividad de la empresa utilizamos el método de observación directa en la zona de estudio. Usaremos el registro de órdenes de trabajo como nuestra herramienta principal. Con base en la cantidad de empleados y la cantidad de horas trabajadas por día,

calculamos las horas disponibles por semana y determinamos la productividad relacionada con el trabajo. Para identificar una limitación en el proceso de fabricación, realizaremos un estudio de tiempos por observación directa. Utilizaremos un cronómetro digital para registrar los tiempos de cada actividad. Identificaremos la operación que requiere más tiempo de ejecución, lo que nos permitirá determinar la restricción principal en el proceso productivo.

- Para superar la limitación identificada, según el método TOC, después de identificar la restricción en el proceso, se procede a explotar la restricción a través de la contratación de un nuevo operario y la metodología de 5´S
- Finalmente, para abordar esta restricción, se realizará capacitación para el conocimiento del uso de las 5´S para una mejora continua. De esta manera, buscamos explotar la restricción y mejorar la eficiencia del proceso al reducir la limitación encontrada

### **3.6. Método de análisis de datos:**

Para el levantamiento de la información se procederá con la tabulación de los datos en tablas de frecuencia (ver tabla 14), gráficos de barra (ver figura 9); obteniendo con ellos un análisis de la productividad actual y la representación de la productividad en el Post Test.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Para el desarrollo de este estudio se tomará en cuenta los principios de originalidad y políticas determinadas por la Universidad César Vallejo; siendo así el desarrollo llevado con ética profesional donde la recopilación de los datos será trabajamos con responsabilidad y discreción de sobre la identidad de las diferentes personas que participen en este estudio

#### IV. RESULTADOS

##### Descripción de la empresa:

La empresa Calzados Katherin S.A.C., ubicada en el centro de la ciudad de Trujillo; Jr. Grau 643, Trujillo- Perú; es una empresa cuya marca está siendo reconocida a nivel nacional, dicha empresa se inició a mediados del año 2019, en el cual su rubro es fabricación de zapatos para mujer, cuenta con una producción promedio de 350 pares de zapatos semanalmente, debido a ello el área de producción realiza constantes cambios para la mejora de sus productos, especialmente dichos cambios se realizan al iniciar campaña para que le puedan brindar una mejor calidad de sus productos para poder satisfacer a sus clientes

Figura 1 Croquis de la empresa Calzados



*Fuente: Google Maps*

##### MISIÓN

Somos una empresa encargada de producir y comercializar calzados de vestir para dama, y de esta manera satisfacer las necesidades de nuestros clientes con una excelente calidad en nuestros productos

##### VISIÓN

Ser una empresa líder en este rubro a nivel nacional, cuya marca sea reconocida, e innovando cada vez para una mejora de nuestros productos

#### 4.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA

Para determinar el estado actual en la que se encuentra la productividad de la empresa en estudio, fue necesario recolectar los datos de producción de las diferentes estaciones para analizar los

tiempos en horas hombre en cada proceso (ver anexos) y con ello proponer un mejor orden para mejorar y hacer incrementar la productividad con la Teoría de Restricciones.

**4.1.1. Productividad actual en la empresa Calzados Katherin S.A.C. (pre test):**

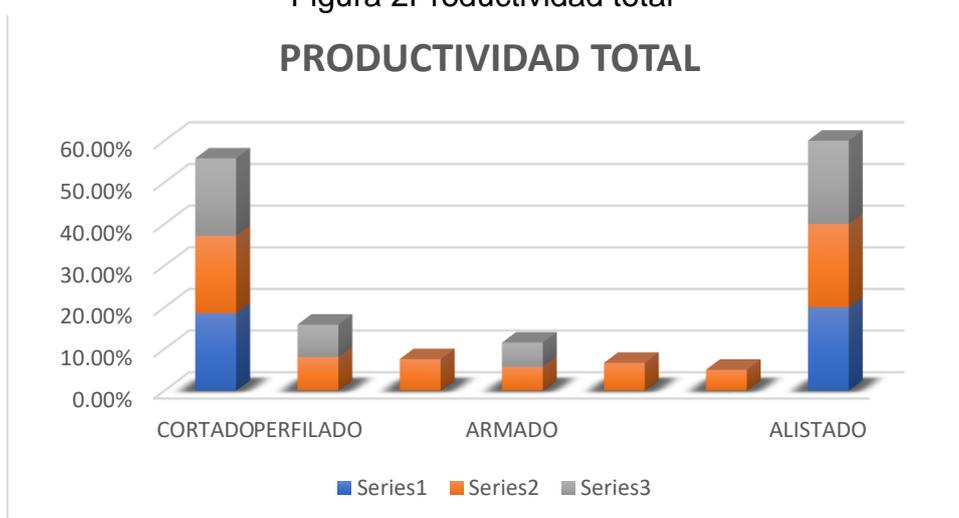
Tabla 3 Productividad Pares/Hora-Hombre

<b>PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>CORTADO</b>	11.15	11.15	11.15
<b>PERFILADO</b>	<b>PERFILADO 1</b>	4.82	4.68
	<b>PERFILADO 2</b>	4.53	
<b>ARMADO</b>	<b>ARMADOR 1</b>	3.43	3.50
	<b>ARMADOR 2</b>	4.06	
	<b>ARMADOR 3</b>	3.00	
<b>ALISTADO</b>	11.66	11.66	11.66
<b>TOTAL</b>			<b>30.98</b>

Fuente: Elaboración propia

Se determina a través de la tabla 03 la productividad total de todo el proceso productivo, mediante los resultados de cada área del proceso, obteniendo un total de 30.08 pares/ hora-hombre de productividad.

Figura 2 Productividad total



Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la figura 9 la productividad total, que se desarrolló la producción por horas hombres de las áreas de Cortado, Perfilado, Armado y Alistado de la empresa Calzados Katherin S.A.C., basado en un estudio de 30 días laborales, por lo cual el promedio del área de Cortado es de 18.58%, el promedio del área de Perfilado es 7.80%, el promedio del área de Armado es 5.80% y el promedio del área d Alistado es 20.00%

#### 4.1.2. Estudio de Tiempo

Tabla 4 Promedio del Tiempo Observado en el área de producción de la empresa Calzados Katherin

Ítem	Proceso	Pares de Calzado	Tiempo observado (TO) en minutos					Promedio TO
			T1	T2	T3	T4	T5	
1	<b>CORTADOR</b>	12	60	64	66	62	60	62.4
2	<b>PERFILADO</b>	12	160	150	160	155	160	157
3	<b>ARMADOR</b>	12	220	230	225	248	242	237
4	<b>ALISTADOR</b>	12	60	50	58	55	60	56.6
<b>PROMEDIO GENERAL TO</b>								127.25

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 se puede observar la toma de tiempos con una muestra de 5 en un máximo de 12 pares de zapato, obteniendo como promedio en el proceso de Cortado 62.4 min.; en el proceso de Perfilado 157 min., en el proceso de Armado 237min.; y finalmente en el alistado 56.6.min.; obteniendo con ello un promedio general de todos los procesos 127.25min.

Tabla 5 Tiempo Estándar del área de producción de la empresa de Calzados Katherin

Ítem	Proceso	Pares de Calzado	Tiempo observado (TO) en minutos					Promedio TO	Tiempo Normal (TN)	Suplementos	%	Tiempo Estándar (TE)
			T1	T2	T3	T4	T5					
1	CORTADOR	12	60	64	66	62	60	62.4	60	0.14	14.00%	68.4
2	PERFILADO	12	160	150	160	155	160	157	160	0.14	14.00%	182.4
3	ARMADOR	12	220	230	225	248	242	233	210	0.14	14.00%	239.4
4	ALISTADOR	12	60	50	58	55	60	56.6	60	0.14	14.00%	68.4
<b>PROMEDIO TO</b>								127.25	<b>PROMEDIO TE</b>			109.725

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12 se puede observar el cálculo de tiempo estándar con un promedio total de 109.725 min. por 12 pares (docena).

## 4.2. APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

### 4.2.1. Restricciones del proceso productivo para calzado de vestir para dama

Para determinar las restricciones del área de producción de la empresa, se procedió a realizar una entrevista a la Gerenta de la empresa Calzados Katherin; en la cual con dicha entrevista delimitamos los problemas existentes en la cual nos indican que han logrado tener mejora en su producción por diferentes factores que son: Falta de información sobre el orden, entorno desagradable. De la misma manera se realizó un cuestionario a trabajadores con mayor antigüedad en la empresa para mayor información en la cual se tuvo en cuenta las 5M presentadas mediante un diagrama de Ishikawa; con la cual se determinan las causas de casa restricciones existentes en el proceso productivo dando como resultado una baja productividad.

En la siguiente tabla, se muestran el valor de cada respuesta de 04 trabajadores antes las interrogantes planteadas:

Tabla 6 Cuestionario para identificar las restricciones en el área de producción de la empresa de Calzados Katherin

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	CORTADOR	PERFILADOR 1	PERFILADOR 2	ARMADOR 1	ARMADOR 2	ARMADOR 3	ALISTADO	TOTAL	
									Gerente: Katherin Riveros Castro
									Área: Producción
									Evalúadores: Vásquez Vera Jennifer Johana / Llanos Huaccha Claudia Noemi
<b>MANO DE OBRA</b>									
¿Decadencia de capacitaciones en los diferentes procesos productivos?	0	1	1	0	1	1	0	4	
¿Existe falta de compromiso por parte de los operarios?	0	0	0	0	0	0	0	0	
¿Existe sobrecarga de trabajo?	0	0	1	0	0	0	0	1	
¿Existe personal con poca experiencia?	0	0	1	0	0	0	0	1	
<b>MEDIO AMBIENTE</b>									
¿Existe la falta de orden en el área?	1	0	1	0	1	1	1	5	
¿El área donde laboran es reducida?	0	1	1	0	0	0	1	3	
¿El entorno donde laboran es desagradable?	1	0	0	0	0	0	1	2	
¿Existen zonas pocas seguras en el área?	1	1	0	0	1	1	1	5	

<b>MATERIAL</b>								
¿Existe material en mal estado?	1	0	0	0	0	0	0	1
¿Existe la falta de organización en el área para distribuir el material?	1	0	1	0	0	0	0	2
<b>MÉTODO</b>								
¿Suele hacer falta los estándares de calidad en el área?	0	0	1	1	0	1	1	4
¿Se suele retrasar el proceso productivo?	1	1	1	1	1	1	1	7
¿Los métodos de trabajo no son seguros?	1	1	0	0	0	0	0	2
<b>MAQUINARIA</b>								
¿Se realiza mantenimiento a las máquinas utilizadas en cada proceso?	0	0	0	0	0	1	0	1
¿Existe máquinas en mal estado absoluto?	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: *Elaboración propia*

Luego de la aplicación del cuestionario, se pudo reflejar el problema más significativo; gracias a ello se puede detectar el problema “cuello de botella”

Tabla 7 Resumen de identificación de restricciones en el área de producción de la empresa Calzados Katherin

<b>LISTA DE PROBLEMA</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>Pareto</b>
¿Decadencia de capacitaciones en los diferentes procesos productivos?	4	21.1%	21.1%	A
¿Existe la falta de orden en el área?	5	26.3%	47.4%	A
¿Existe la falta de organización en el área para distribuir el material?	2	10.5%	57.9%	B
¿Se suele retrasar el proceso productivo?	7	36.8%	94.7%	C
¿Se realiza mantenimiento a las máquinas utilizadas en cada proceso?	1	5.3%	100%	C
<b>TOTAL</b>	19	100%		

Fuente: *Tabla 13*

Figura 3 Diagrama de Pareto de las restricciones en el área de producción de la



*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el cuestionario realizado y plasmado en el diagrama de Pareto, se logra analizar los principales problemas o restricciones en el proceso productivo; y como se puede observar en el diagrama se dividió mediante el método ABC, en la que podemos concluir dos principales restricciones con mayor porcentaje de frecuencia: Retraso en el proceso productivo (cuello de botella) y desorganización en el ambiente de producción.

#### 4.2.1.1. Identificar la restricción

Como nos menciona Goldratt (2009) en su teoría nos resalta 5 pasos importantes que se debe seguir para lograr eliminar las restricciones; con lo cual este primer paso nos ayuda a conocer las restricciones posibles en la empresa; y para ello esta investigación estuvo apoyada en la entrevista realizada al Gerente de la empresa en estudio; asimismo, un cuestionario que se le realizó a los diferentes operarios laborando en dicha empresa; logrando determinar el mayor limitando del proceso productivo, teniendo como restricciones de estudio:

Tabla 8 Identificación de restricciones en el área de producción de la empresa  
Calzados Katherin

<b>RESTRICCIONES</b>
Retraso en el proceso productivo
Desorganización en el ambiente de producción

Fuente: Tabla 14

En la tabla 15 se puede identificar las restricciones encontradas en el área de producción; para poder identificar, en qué estación del proceso productivo se encuentra dichas restricciones, se procede a verificar la toma de tiempo antes realizada.

Tabla 9 Resumen del tiempo de áreas en el proceso productivo de la empresa  
Calzados Katherin

<b>Ítem</b>	<b>Proceso</b>	<b>Pares de Calzado</b>	<b>Tiempo Estándar (TE)</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	<b>CORTADOR</b>	12	68.4	12.24%
<b>2</b>	<b>PERFILADO</b>	12	182.4	32.65%
<b>3</b>	<b>ARMADOR</b>	12	239.4	42.86%
<b>4</b>	<b>ALISTADOR</b>	12	68.4	12.24%
<b>TOTAL</b>			<b>558.6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 12

Como se observa, las áreas que abarcan la mayor cantidad de tiempo en todo el proceso productivo en calzado de vestir para mujer son las áreas de Perfilado y Armado; con lo cual una vez hallado dichas áreas se continúa a identificar las áreas con mayor improductividad.

Tabla 10 Actividades improductivas en cada proceso del área productiva de la

Resumen de actividades improductivas por proceso		
Área	Actividades Improductivas	%
Cortado	7	25.00%
Perfilado	6	21.43%
Armado	13	46.43%
Alistado	2	7.14%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

El área del proceso que cuenta con más actividades improductivas es el Armado.

Como se puede observar en la tabla en ambas tablas (Ver tabla 16 y 17), se llega a identificar dónde está ubicada la restricción (cuello de botella) en el proceso de producción de la empresa Calzados Katherin, concluyendo como principal cuello de botella el área de Armado, en el cual se procede a evaluar con detenimiento aquellos retrasos en dicha área.

#### 4.2.1.2. Explotación de las restricciones

##### 4.2.1.2.1. Primera Restricción: Retraso en el proceso productivo (cuello de botella)

Como se puede observar en la tabla en ambas tablas (Ver tabla 16 y 17), se llega a identificar dónde está ubicada la restricción (cuello de botella) en el proceso de producción de la empresa Calzados Katherin, concluyendo como principal cuello de botella el área de Armado, en el cual se procede a evaluar con detenimiento aquellos retrasos en dicha área.

Mediante un Diagrama Analítico de Operaciones (DAP) del área de Armado (ver anexos), se pudo identificar transportes innecesarios lo cual conlleva a un retraso y/o una mejora de la producción; es por ello

que para encontrar una solución para las causas críticas del proceso en esta área se trabajará con la técnica de los 5 ¿Por qué?

La técnica de los 5 ¿por qué?, es una herramienta que consiste en poder identificar la base del problema con la finalidad de llegar a una solución. (Hernández, 2022)

Es por ello, se utilizaremos esta técnica para identificar el origen de nuestro problema en el área Armado de la producción.

Tabla 11 Técnica de los 5 ¿Por qué? en la Empresa Calzados Katherin-

CAUSA CRÍTICA	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	SOLUCIÓN
<b>Transportes innecesarios</b>	Desabastecimiento de Material	Incumplimiento de material	Falta de Stock	Falta de inspección	Traslados hacia otras áreas de trabajo por material de trabajo	<b>Reducción de tiempos de las actividades</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Como se observa en la Tabla 18, para poder eliminar aquellos transportes innecesarios existentes, que no aportan valor al área de armado; se procederá con la eliminación de tiempos improductivos.

#### 4.2.1.2.2. Segunda Restricción: Desorganización en el área de trabajo

Mediante la observación (toma de tiempo) realizada en las diferentes áreas del proceso productivo, se identificó una desorganización y desorden de los insumos necesarios, lo cual afecta gravemente a la producción produciendo demoras y dificultad a encontrar con facilidad los materiales.

Es por ello, que, en esta segunda restricción, la técnica de los 5 ¿Por qué? También será utilizada para identificar el origen de la dicha restricción.

Tabla 12 Técnica de los 5 ¿Por qué? en la Empresa Calzados Katherin-

CAUSA CRÍTICA	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	SOLUCIÓN
<b>Desorganización en el área de trabajo</b>	Desconocimiento de material existente en el área	Falta de revisión por el jefe de producción	Falta de disponibilidad d tiempo	Falta de coordinación	Falta de una metodología de trabajo de mejora continua	<b>Aplicación de las 5'S</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Como observamos en la Tabla 19, no cuentan con un conocimiento en la metodología 5'S para mejoras, es por ello que, para poder reducir la desorganización en la empresa, se realizará la aplicación de dicha metodología

#### **4.2.1.3. Subordinar las restricciones:**

El tercer paso según Goldratt para aplicar la TOC, nos indica que es fundamental que aquellos elementos que no están involucrados en la restricción ayuden a esta para dejar de serlo; es decir, ayudar al 100%, lo cual se ve mejor reflejada en el siguiente paso de la TOC que es elevar dicha restricción.

#### **4.2.1.4. Elevar las restricciones:**

Según la TOC, en este cuarto paso, en los problemas identificados anteriormente se debe implementar las mejoras y/o soluciones; por ello a continuación se indican las propuestas para dar solución a los problemas encontrados

- Para disminuir los retrasos lo cual se ve reflejado en la eliminación de tiempos muertos; es indispensable que un nuevo operario se vea implicado en este proceso, ya que reducirán los tiempos o actividades improductivas.
- Para la segunda restricción que es la desorganización del área se implementa la metodología 5'S, lo cual también ayudará a reducir tiempos.

Estas soluciones se implementan a continuación:

#### 4.2.1.4.1. Implementación Solución 1: Reducción de tiempos

Como observamos en diagrama de Análisis de Proceso del área de armado, la reducción de tiempos a través de la eliminación de ciertas actividades improductivas, a través del apoyo de un trabajador.

ANTES:

El operario (armador) trasladaba constantemente sus instrumentos de trabajo (suela, material de la estación anterior) a su mesa, y con ello generaba demoras, ocasionando un retraso a la estación posterior

Figura 4 Área de Armado-ANTES



*Fuente: Empresa Calzados Katherin-Agosto 2023*

DESPUÉS:

Se dispuso a la ayuda de un operario el cual apoye en un promedio de 2 horas diarias al área de armado, ayudando al trabajador principal a la trasladación de sus instrumentos y a la vez este apoye en la jornada ya que también cuenta con experiencia en esta estación, reduciendo con ello las actividades y transportes innecesarias

Figura 5 Área de Armado- Después



*Fuente: Empresa Calzados Katherin- Noviembre 2023*

Luego del apoyo del ayudante se produjo una reducción de las actividades del armador, por ende, también el porcentaje de actividades improductivas se redujo es por ello que se dispuso a realizar un nuevo DAP del área (ver anexos)

Tabla 13 Comparación del tiempo de ciclo del área de armado antes y después

<b>ÁREA DE ARMADO (docena)</b>	
<b>Tiempo de ciclo antes</b>	<b>Tiempo de ciclo después</b>
239.4	212.8
100%	88.89%

Fuente: *Elaboración propia*

Debido al apoyo del ayudante en el área de armado, su tiempo de ciclo de la estación es de 212.8 minutos, teniendo antes un tiempo de ciclo de 239.4 minutos, es decir, que nos tiempos redujeron a un 88.89% con un total de 26.6 minutos.

#### **4.2.1.4.2. Implementación Solución 2: Aplicación de la metodología de las 5s:**

Para brindar solución al segundo problema de desorganización en el área de producción se aplicó la metodología 5s para erradicar la problemática en la cual se ve afectada todo el proceso de producción del calzado, así mismo, con la finalidad de ordenar y eliminar los residuos no utilizados o en mal estado, para reducir las demoras existentes y para ello se tiene que cumplir cada etapa de dicha metodología para que esta sea satisfactoria.

**A. SEIRI- CLASIFICACIÓN:** Se comenzó con la aplicación de la ficha de registro de la metodología 5s, donde se pudo registrar y evaluar la situación actual de la empresa, además de clasificar cada elemento y ubicarlo según el uso frecuente que este tenga.

Los resultados que se obtuvieron al inicio de la evaluación, indica que no existía en la empresa alguna política en sus

trabajadores para tener una mejora en sus funciones y mantener el buen estado de los materiales y máquinas.

Es por ello que debido a estas delimitaciones la empresa se ve afectada en su productividad, impidiendo así, que esta no aumente.

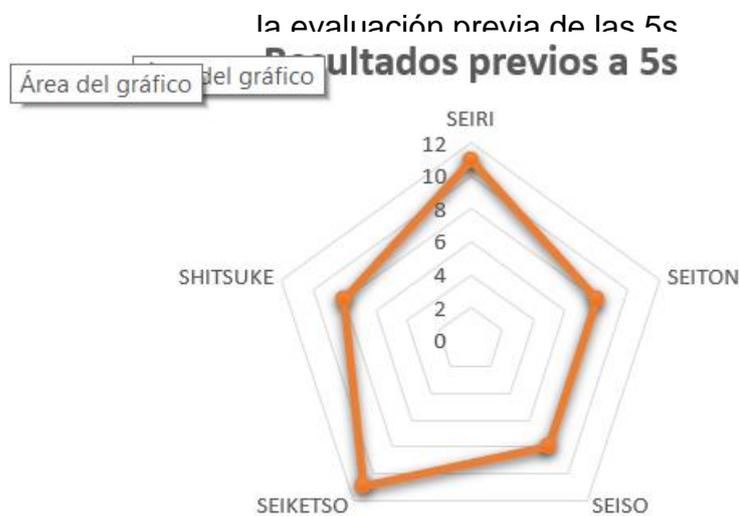
Tabla 14 Resumen de la ficha de registro de las 5s

Fases	Puntaje
SEIRI	11
SEITON	8
SEISO	8
SEIKETSO	11
SHITSUKE	8
TOTAL	46

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos a través de la primera evaluación nos arrojó que la empresa en estudio no contaba con algún tipo de política para que puedan conservar un buen estado sus materiales, máquinas y el área en general; para que pueda circular el proceso con más facilidad y rapidez

Figura 6 Diagrama Radial de los resultados obtenidos a



Fuente: Elaboración propia

Para identificar en qué condición se encontraba la empresa, se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

$$P. A. 5s = \frac{\text{Puntaje real}}{\text{Valor máximo}} \times 100\%$$

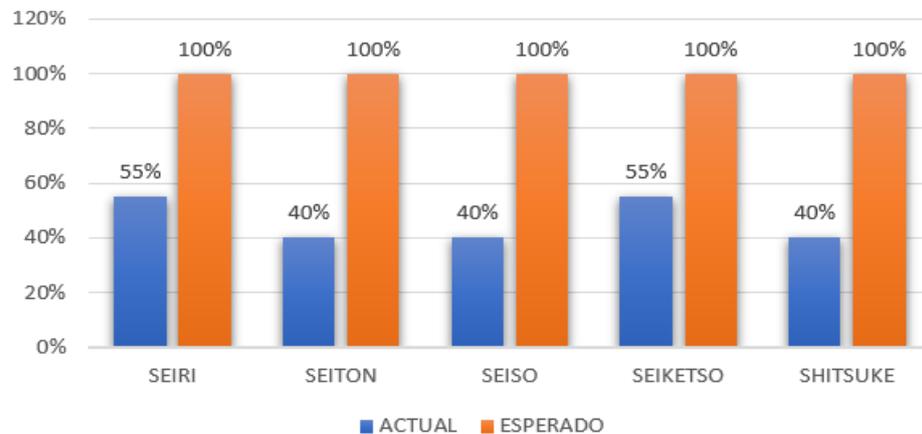
Tabla 15 Porcentaje actual de aceptación de la empresa

Fases	Puntaje	Valor Max	P.A. %	ESPERADO
SEIRI	11	20	55%	100%
SEITON	8	20	40%	100%
SEISO	8	20	40%	100%
SEIKETSO	11	20	55%	100%
SHITSUKE	8	20	40%	100%
TOTAL	46	100	46%	100%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 15 existe una deficiencia en la empresa, por ello se realizó el siguiente gráfico.

Figura 7 Comparación de porcentaje actual y esperado de la empresa



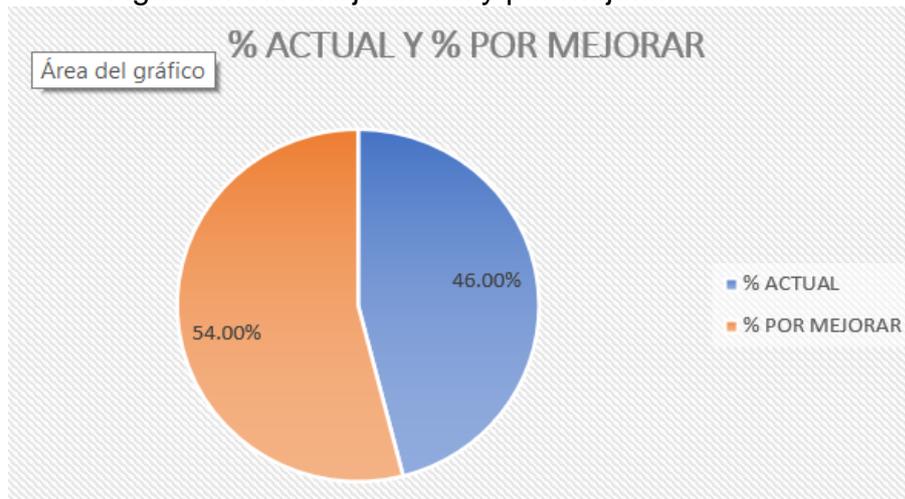
Fuente: Elaboración propia

Mediante la figura 7 se observa con mayor claridad que “S” Seiton. Seiso, y Shitsuke son las que tienen un menor porcentaje de cumplimiento de los parámetros de sanidad que debe tener la empresa en estudio.

Es por ello, que se procedió a encontrar el porcentaje actual de lo que se desea mejorar para un mejor desempeño del proceso productivo de la empresa Calzados Katherin; y para eso se aplicó la siguiente fórmula:

$$P.A.5s = (55\% + 40\% + 40\% + 55\% + 40\%)/5$$

Figura 8 Porcentaje actual y por mejorar



Fuente: *Elaboración propia*

Los resultados obtenidos de la evaluación previa, se obtuvo un porcentaje actual de 46% siendo un 54% restante que queda por mejorar en la empresa Calzados Katherin.

**B. SEITON- ORDENAR:** Después de una evaluación previa, se procedió a ordenar cada área de trabajo, generando un mejor ambiente laboral e imagen visual, para posteriormente proseguir con una capacitación dirigido a operarios y encargados para que mantengan el orden a través de esta metodología.

Tabla 16 Área de cortado, situación antes de la metodología 5s

<b>ÁREA DE CORTADO (SITUACIÓN ANTES)</b>	
<b>Figura 9</b> Situación antes del área de cortado	
	
<i>Fuente: Empresa Calzados Katherin- Agosto 2023</i>	
<p>El área de cortado de la empresa se encontraba en un total desorden y desorganización de los materiales, los residuos que quedaban del material usado lo tenían sobre mesa, en los estantes, bolsas que no tenían nada que ver con el área y materiales en mal estado que deberían ser descartados.</p>	

Tabla 17 Área de cortado, situación después de la metodología 5s

<b>ÁREA DE CORTADO (SITUACIÓN ACTUAL)</b>	
<p>Figura 10 Situación Actual área de cortado</p>	
	
<p><i>Fuente: Empresa Calzados Katherin- Noviembre 2023</i></p>	
<p>Se procedió al orden del estante, donde se encontraban materiales ordenándolo cada uno, de acuerdo al uso frecuente del trabajador para que este sea visible con mayor facilidad; retirando a la vez los residuos dispuestos en mesa.</p>	

Tabla 18 Área de perfilado, situación antes de la metodología 5s

<b>ÁREA DE PERFILADO (SITUACIÓN ANTES)</b>	
<p>Figura 11 Situación área de perfilado antes</p>	
	
<p><i>Fuente: Empresa Calzados Katherin- Agosto 2023</i></p>	

En esta área con respecto a las máquinas, se encontraban totalmente empolvadas, y restos del proceso anterior en mesa del trabajador, igualmente en su zona de herramientas, se encontraron instrumentos que nada que ver con esta área.

Tabla 19 Área de Perfilado, situación después de la metodología 5s

**ÁREA DE PERFILADO (SITUACIÓN ACTUAL)**

Figura 12 Situación Actual área perfilado



*Fuente: Empresa Calzados Katherin- Noviembre 2023*

Se procedió al orden de sus instrumentos, y limpieza de sus máquinas, para que más adelante no haya obstrucciones en el proceso, y no se vea afectada la productividad de la empresa

Tabla 20 Área de armado, situación antes de la metodología 5s

**ÁREA DE ARMADO (SITUACIÓN ANTES)**

Figura 13 Situación antes área de armado



*Fuente: Empresa Calzados Katherin- Agosto 2023*

El área de armado, a comparación de las demás estaciones, era un total caos, material que no correspondía al proceso, se encontraba en el área; además de que todo el material encontrado estaba sucio y lleno de polvo.

Tabla 21 Área de armado, situación después de la metodología 5s

**ÁREA DE ARMADO (SITUACIÓN ACTUAL)**

Figura 14 Situación actual del área de armado



*Fuente: Empresa Calzados Katherin- Noviembre 2023*

En esta área se procedió a ordenar cada material que se encontraba regado en esta estación; inhabilitando el paso y obstruyendo la productividad de la empresa; dando orden en su zona y organizando sus suelas.

Tabla 22 Área de Alistado, situación antes de la metodología 5s

**ÁREA DE ALISTADO (SITUACIÓN ANTES)**

Figura 15 Situación antes en el área de alistado



*Fuente: Empresa Calzados Katherin- Agosto 2023*

El área de alistado, con respecto a los estantes se encontraba todo combinado, es decir; existía presencia de material del área de armado, si bien es cierto, la empresa no cuenta con un almacén extenso, es por ende que a veces suelen utilizar los estantes de esta área para guardas sus materiales.

Tabla 23 Área de Alistado, situación después de la metodología 5s

**ÁREA DE ALISTADO (SITUACIÓN ACTUAL)**

Figura 16 Situación actual del área de alistado



*Fuente: Empresa Calzados Katherin- Noviembre 2023*

Se procedió a establecer orden y limpieza, para una mejor imagen visual, y a la vez ayuda con respecto a los materiales a usar, ya que fueron separados ciertos elementos, señalados y ubicados según la facilidad del trabajador.

**C. SEISO- LIMPIAR:** Esta etapa; inspeccionamos la limpieza según el Checklist (ver anexo) que se realizó al área de producción; para dar un levantamiento absoluto de la suciedad entre objetos que sólo obstaculizan el proceso; y para ello con la ayuda del encargado y supervisor se verificó el cumplimiento del siguiente horario de limpieza e inspección que todos sin excepción alguna deben realizar.

Tabla 24 Cronograma de limpieza en el área de producción de la empresa  
Calzados Katherin S.A.C.

DÍA	HORA	RESPONSABLE	TIPO DE LIMPIEZA
<b>MARTES- VIERNES</b>	4:30 pm - 5:30 pm	Luis Nuñuvero Salinas	Limpieza de la su área correspondiente
	4:30 pm - 5:30 pm	Eladio Sevilla Rodríguez	
	4:30 pm - 5:30 pm	Deysi Ventura Toribio	
	4:30 pm - 5:30 pm	Vicente Sevilla Rodríguez	
	4:30 pm - 5:30 pm	Bryan Rodríguez Condormango	
<b>SÁBADO</b>	4:30 pm - 6:00 pm	Jason Villanueva Vasquez	Limpieza de las máquinas
	4:30 pm - 6:00 pm	Katherin Riveros Castro	

Fuente: Elaboración propia

**D. SEIKETSU – Estandarizar:** Para continuar con el siguiente paso de la metodología 5S, se tuvo como finalidad mantener lo anteriormente estipulado en las diferentes etapas y con ellos programar capacitaciones para poder eliminar todo lo acumulado en el desorden y desorganización lo cual retrasaba el proceso productivo.

Para ello en esta etapa se priorizó la implementación de una política de trabajo con la cuál ayude a la concientización de los trabajadores y encargados al orden y limpia del ambiente donde se encuentran laborando a través de afiches de sensibilización, trípticos y una capacitación sobre dicha metodología que fue empleada.

**E. SHITSUKE – Disciplinar:** Finalmente, en esta última etapa, con el apoyo de encargado se estableció pautas con las cuales conservan la implementación de las 5S; por ello se realizaron auditorías en diferentes periodos y así se logró tener una mejora notable con respecto a la situación antes. Para definir la mejora del proceso con respecto a orden y limpieza, se realizó la segunda aplicación del Checklist para

realizar una comparación en la situación de antes de la empresa con la situación actual en la que se encuentra y debe perdurar. (VER ANEXOS)

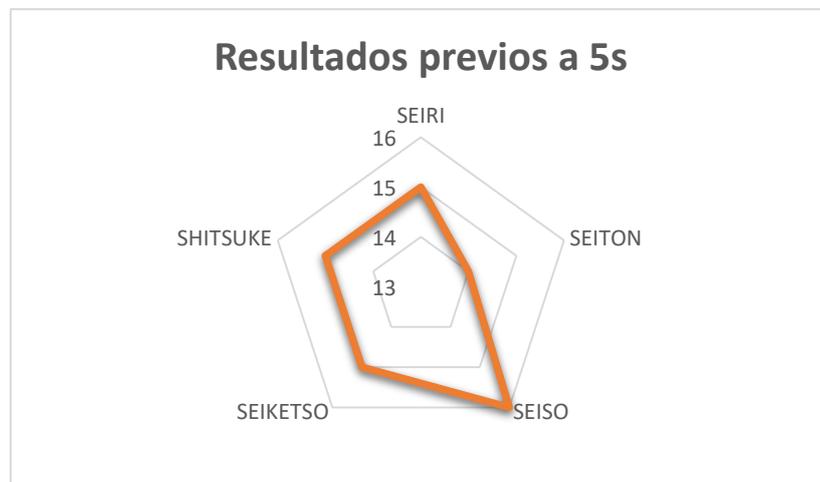
Tabla 25 Resumen de la ficha de la metodología 5s

Fases	Puntaje
SEIRI	15
SEITON	14
SEISO	16
SEIKETSO	15
SHITSUKE	15
TOTAL	75

Fuente: Elaboración propia

Dichos resultados de obtuvieron a través de una nueva aplicación de la metodología en lo cual arrojó una mejorar en cada fase de las “S”

Figura 17 Diagrama Radial de los resultados obtenidos a la evaluación actual de las 5s



Fuente: Elaboración propia

Para identificar el porcentaje de mejora de la condición en la que se encontraba y actualmente se encuentra la empresa se utilizó la siguiente fórmula:

$$P. A. 5s = \frac{\text{Puntaje real}}{\text{Valor máximo}} \times 100\%$$

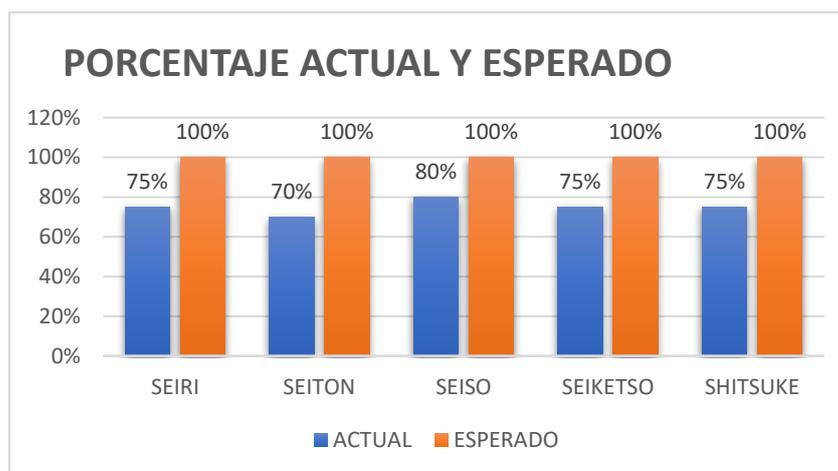
Tabla 26 Porcentaje actual de la empresa luego de la aplicación de la metodología 5s

Fases	Puntaje	Valor Max	%	ESPERADO
SEIRI	15	20	75%	100%
SEITON	14	20	70%	100%
SEISO	16	20	80%	100%
SEIKETSO	15	20	75%	100%
SHITSUKE	15	20	75%	100%
TOTAL	75	100	75%	100%

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 26 que existe una mejora y escasa deficiencia en la empresa actualmente, a continuación, se proyecta un gráfico en la que se puede observar mejor la mejora.

Figura 18 Comparación de porcentaje actual y esperado de



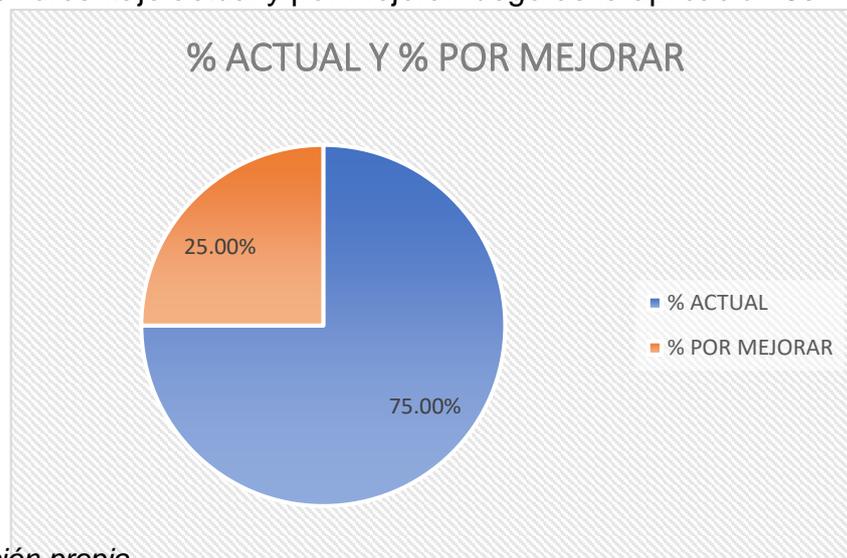
Fuente: Elaboración propia

Con la proyección gráficamente que se observa en la figura 18 se obtuvo una mejora en todas las etapas de la metodología, especialmente las más bajas antes de la aplicación 5s.

Se procedió a calcular el porcentaje de lo que aún falta mejorar en la empresa para su mejor desempeño de ésta, utilizando la siguiente fórmula:

$$P.A. 5s = (75\% + 70\% + 80\% + 75\% + 70\%)/5$$

Figura 19 Porcentaje actual y por mejorar luego de la aplicación 5s



Fuente: Elaboración propia

La evaluación previa arrojó que aún falta por mejorar un 25%, es por ello, que se implementó un seguimiento y aplicación constante de esta metodología, con el objetivo de poder reforzar dicha implementación.

#### 4.2.1.4.3. Implementación Solución 3: Capacitaciones

Para ello, se realizó un cronograma de capacitaciones en la empresa Calzados Katherin 2023; de los cuales abordamos temas muy importantes y diagnosticados a través de la encuesta inicial que se realizó a los trabajadores; entre los cuales, los temas fueron: Reprocesos en la Producción y Manejo de Inventarios, Aplicación de la metodología 5s.

A continuación, se presenta el cronograma de capacitaciones:

Tabla 27 Cronograma de Capacitaciones en la empresa Calzados Katherin 2023

<b>Tema / Capacitación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Participantes</b>	<b>Fecha</b>	<b>Duración</b>	<b>Responsable</b>	<b>Costo</b>
Cap. Metodología 5s	Capacitar a los operarios como a los encargados de supervisión a través de identificación y aplicación de la 5s.	Operarios (7) / Jefe de Producción (1)	13 y 14 Nov.	6 horas	Llanos Huaccha Claudia / Vásquez Vera Jennifer	S/140.00
Cap. Manejo de Inventarios	Capacitar a los operarios como a los encargados de supervisión sobre el manejo adecuado de materiales de producción.	Operarios (7) / Jefe de Producción (1)	20 y 23 Nov.	6 horas	Llanos Huaccha Claudia / Vásquez Vera Jennifer	S/130.00
Cap. Reprocesos de Producción	Capacitar a los operarios como a los encargados de supervisión sobre control y planificación de la producción, control de calidad y auditorías.	Operarios (7) / Jefe de Producción (1)	27 y 30 Nov.	6 horas	Llanos Huaccha Claudia / Vásquez Vera Jennifer	S/135.00

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3. DETERMINAR LA PRODUCTIVIDAD LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA TOC

Luego de la implementación de la TOC realizada en la empresa Calzados Katherin 2023; y su impacto en la variable de productividad, se realizó una toma de tiempo y producción estimada en 25 días; en las cuales, ciertas tomas de vieron reflejadas con una notable mejora sobre todo en el área que se ubicaba la restricción; de igual manera tras la eliminación de la segunda restricción se vio reflejado una mejora en las diferentes estaciones del proceso productivo.

Tabla 28 Productividad pares/horas hombre

<b>PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>CORTADO</b>	12.55	12.55	12.55
<b>PERFILADO</b>	<b>PERFILADO 1</b>	5.68	5.67
	<b>PERFILADO 2</b>	5.67	
<b>ARMADO</b>	<b>ARMADOR 1</b>	3.84	3.82
	<b>ARMADOR 2</b>	3.82	
	<b>ARMADOR 3</b>	3.80	
<b>ALISTADO</b>	18.35	18.35	18.35
<b>TOTAL</b>			<b>40.40</b>

Fuente: Elaboración propia

Luego de la aplicación de la TOC, y una vez realizado el post test; la productividad de esta nos indica actualmente que es 40.40 pares/hora hombre correspondientes al mes de Octubre y Noviembre

Tabla 29 Comparación de la productividad en el pre y post test

<b>PRODUCTIVIDAD</b>		
<b>ÁREA</b>	<b>PRE TEST</b>	<b>POST TEST</b>
CORTADO	11.15	12.55
PERFILADO	4.68	5.67
ARMADO	3.50	3.82
ALISTADO	11.66	18.35
<b>TOTAL</b>	<b>30.98</b>	<b>40.40</b>

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia una mejora en todo el proceso productivo, con una reducción de tiempos; teniendo anteriormente una productividad de 30.98 pares/ hora-hombre; y actualmente con una productividad de 40.40 pares/ hora-hombre.

#### 4.4. Evaluación técnica y estadística del impacto sobre el incremento de la productividad (pre test- post test)

##### 4.4.1. Evaluación Técnica (Análisis Descriptivo)

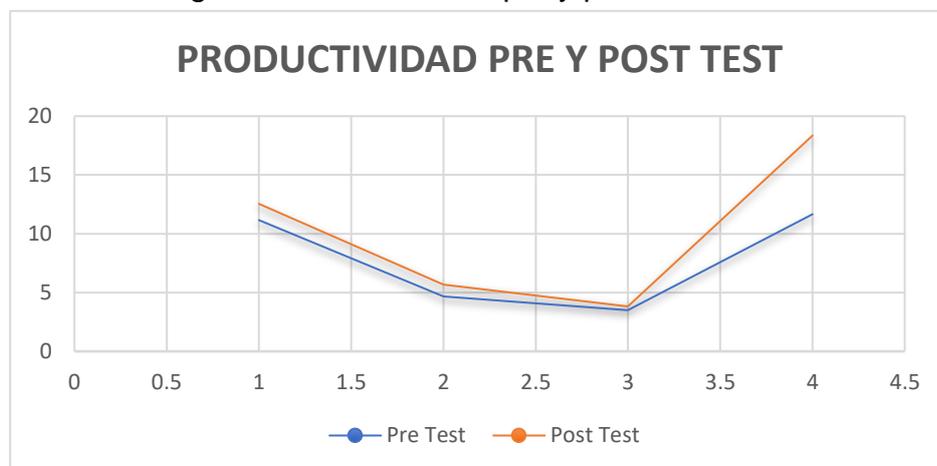
Estos datos se dieron a mostrar de acuerdo al software de Microsoft Excel 2020, donde se observa la variación de la productividad en relación a su incremento en la empresa de productividad calzados Katherin

Tabla 30 Variación de la productividad Agosto-octubre en la empresa Calzados Katherin 2023

PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES	%VARIACIÓN
11.15	12.55	89%
4.68	5.67	83%
3.50	3.82	92%
11.66	18.35	64%

Fuente: Elaboración propia

Figura 20 Productividad pre y post test



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2. Evaluación Estadística (Análisis Inferencial)

Para la evaluación estadística de los datos mostrados en la tabla 30, se utilizó en Software SPSS; para ello se utilizó la Prueba de Normalidad Shapiro Wilk, ya que nuestra muestra es  $< 50$ ; con la finalidad de corroborar si nuestra hipótesis de estudio es correcta.

Tabla 31 Pruebas de normalidad de la productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE	0.822	4	0.149
POST	0.931	4	0.598

Fuente: Elaboración propia

Dada nuestro valor obtenido de significancia en el pre y post test; nos indica que es  $>0,05$ ; es por ello que según lo indicado en tabla 32 se realizó el análisis T- Student

Tabla 32 La productividad pre y post test con T – Student

	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
PRE	4	7.7475	4.25580	2.12790
POST	4	10.0975	6.66154	3.33077

Fuente: Elaboración propia

**H<sub>0</sub>**= La teoría de Restricciones no aumentará la productividad en una empresa de calzado

**H<sub>1</sub>**= La Teoría de Restricciones aumentará la productividad en una empresa de calzado

A través de la Tabla 32; se determina una media pre test de 7.74 y una media post test de 10.09; dando validez que se acepta la Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>) y se rechaza la Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>); demostrando que afirmativamente la Teoría de Restricciones

aumentará la productividad significativamente en una empresa de Calzado, Trujillo 2023

Regla de decisión de significancia

Significancia	Decisión
P sig $\leq$ 0.05	Se rechaza la hipótesis nula
P sig $>$ 0.05	Se acepta la hipótesis nula

	igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la	
					P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
PRE	1.781	0.230	-0.595	6	0.287	0.574	-2.35000	3.95246	-12.02133	7.32133
POST			-0.595	5.099	0.289	0.578	-2.35000	3.95246	-12.45098	7.75098

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla 32 se puede validar que la significancia que la prueba de T- Student aplicada a la productividad pre y post es de 0.230. Como se indica en la tabla 33 de decisión de significancia, se rechazará la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna: La Teoría de Restricciones aumentará la productividad en una empresa de calzados.

## V. DISCUSIÓN

- Con los resultados obtenidos de la situación actual (pre test); se determinó una baja eficiencia en la productividad de esta, ya que la empresa producía 30.08 pares/hora-hombre sobre pasando el horario habitual de trabajo, este resultado fue comparado con el estudio realizado por (Comex Perú) que indica que anualmente la productividad en las empresas de calzados de todo el país disminuye en un 3,6%, esta realidad también se ve reflejada en una investigación realizada por (Rubina Salazar, y otros, 2021) en la cual también busca mejorar la productividad de la empresa en estudio.
- En cuanto a la implementación de la Teoría de Restricciones, se refleja un aumento de productividad ya que antes de esta implementación al empresa contaba con una productividad de 30.08 pares/ hora-hombre; incrementando notoriamente a un 40.40 pares/ hora-hombre; eliminando las restricciones que provocaban retrasos y desorden en el proceso productivo; para el cual también se aplicó varias técnicas para poder implementarla: Toma de tiempos, Dap, Checklist; produciendo una variación de 9.42 pares/ hora-hombre.
- Luego de la implementación, se realizó un estudio de tiempo posterior de 25 días hábiles para hallar el incremento aceptando la hipótesis general, sobre el aumento de productividad; dando resultados también en su investigación de (Angulo Carranza, y otros, 2018) quién realizó un estudio de tiempo en 10 días; el en ambos casos es de suma importancia por la credibilidad y cambios en las industrias de calzado que esta implementación produce.

- Por último, según Goldratt nos indica que su teoría puede ser aplicado en cualquier ambiente de una empresa, siempre y cuando se cumpla con los pasos indicados en su libro “Un proceso de mejora continua del año 2013”, y siendo aplicado al pie de la letra se obtendrá un incremento porcentual; y siendo muy benéfica para cualquier empresa

## VI. CONCLUSIONES

- En la presente investigación se determinó la productividad en la que se encontraba la empresa (pre test); luego de una serie de estudio de tiempo y análisis se halló la cantidad de pares producidas por hora hombre con cierto tiempo determinado en cada estación; determinando posteriormente la productividad de cada estación y de toda el área de producción
- A través de la Teoría de Restricciones se determinó un aumento de esta de 9.42 pares/hora-hombre; dicho aumento fue posible a la identificación previa de las restricciones (cuello de botella); y obteniendo una mejora continúa tras la aplicación de las 5s; un cronograma de capacitaciones; y la evaluación posterior de la productividad en una toma de 25 días
- El estudio realizado dio lugar a la aceptabilidad de la hipótesis obteniendo un valor de  $<0.05$ ; concluyendo un aumento porcentual significativo, a través de la reducción de tiempo improductivos de diferentes estaciones del área en estudio

## VII. RECOMENDACIONES

- Se le recomienda a la empresa continuar con la aplicación de la metodología y supervisar constantemente el área de producción con la finalidad de poder identificar posibles cuellos de botellas que se formen más adelante, y poder erradicarlas, evitando con ello que la empresa caiga en una baja producción nuevamente; ya que al eliminar y prevenir cualquier restricción habrá una mejora económica en la empresa
- A través de su encargado de supervisión del área de producción debe incentivar y motivar a la constante aplicación de la metodología 5s, manteniendo sus áreas de trabajo en total orden y limpieza, siempre escuchando las problemáticas que sus operarios pueden presentar y con ello sembrar una confianza entre jefe y operario.
- Se recomienda aplicar la metodología 5s en otras áreas de la empresa y realizar una contratación de ayudantes, o alternar para que sobre todo en fechas de campañas que la empresa tiene mayor demanda, ésta sea aprovechada y la empresa resulte beneficiada en todos los aspectos

## REFERENCIAS

- **Angulo Carranza, Jorge Daniel y Salirrosas Lizarraga , Pathy Darli. 2018.** *“Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la productividad en la empresa de Calzados Kevin’s, 2018”*. Trujillo : s.n., 2018.
- *Aplicación de la Teoría de Restricciones en la Implementación de un Sistema de Manufactura CAD-CAM en la Industria Metalmeccánica-Plástica.* Juina, Luis, Cabrera, Victor Hugo and Salvatore, Reina. 2017. 3, Quito-Ecuador : Enfoque UTE8, 2017, Vol. 8. 56/71.
- **Canahua Apaza, Nohemy . 2021.** *Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmeccánica.* Lima : Scielo, 2021. pp. 49-76. ISSN: 1810-9993.
- **Comex Perú.** Fortalecen Antidumping a las importaciones de Calzado. *¿Cuál es el desempeño de la medida anterior?* [En línea] <https://www.comexperu.org.pe/en/articulo/fortalecen-antidumping-a-las-importaciones-de-calzado-cual-es-el-desempeno-de-la-medida-anterior>.
- **Delgado Seclén, Gabriel and Calsina Miramira, Willy. 2019.** *Modelo de gestión por procesos para mejorar el desempeño en el área Agri-Food.* Lima : Revistas de investigación UNMSM, 2019. pp. 173-184. ISSN: 1810-9993.
- *Development of a measurement instrument to evaluate integrated management systems and differences in perception: an approach to item response theory and the quality management process. Production.* **Rafael Silva, Fernandes, et al. 2023.** 16, Brasil : Redalyc, 2023, Vol. 1. 0103-6513.
- **ESCALANTE TORRES, Omar Enrique. 2021.** *Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado.* Lima : Redalyc, 2021. pp. 219-242. ISSN 1560-9146..

- **ESPIN-GUERRERO, Ricardo, et al. 2022.** *Optimización de los procesos operativos mediante la teoría de restricciones en una empresa metalmecánica.* Ecuador : scielo, 2022. pp. 33-57. ISSN 2631-2654..
- **Fontalvo Herrera, Tomás, De La Hoz Granadillo, Efraín and Morelos Gómez, José. 2018.** Scielo. *Dimensión Empresarial.* [Online] Junio 2018. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-85632018000100047](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047). ISSN 1692-8563.
- **Hernández, Javier. 2022.** SGS Productivity. *¿QUÉ SON LOS 5 PORQUÉS?* [Online] Mayo 25, 2022. [https://leansisproductividad.com/que-son-los-5-porques\\_mejora\\_continua#:~:text=Los%20cinco%20porqu%C3%A9s%20C%20es%20una,problema%20hasta%20identificar%20su%20origen..](https://leansisproductividad.com/que-son-los-5-porques_mejora_continua#:~:text=Los%20cinco%20porqu%C3%A9s%20C%20es%20una,problema%20hasta%20identificar%20su%20origen..)
- **Herrera, Jhosselyn. 2018.** *Mejora en la eficiencia y en el ambiente de trabajo en Texgroup S.A.* Lima : Readalyc.org, 2018. pp. 35-66. ISSN: 1025-9929..
- *Implementación de la Metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos(OEE) en la producción de respuestos en una empresa metalmecánica.* **Canahua Apaza, Nohemy. 2021.** 1, Lima : Redalyc, 2021, Vol. 21. 1560/9146.
- **Juiña, Luis, Cabrera, Víctor Hugo and Reina, Salvatore. 2017.** *Aplicación de la teoría de restricciones en la implementación de un Sistema de Manufactura CAD-CAM en la industria Metalmecánica-Plástica.* Ecuador : Redalyc, 2017. pp. 56 - 71. ISSN.
- *La productividad y las teorías de crecimiento económico.* **Travieso Martín, Cinthia. 2022.** 1, Cuba : scielo, 2022, Vol. 16.
- **López, Pedro Luis. 2004.** Scielo. *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO.* [Online] 2004. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a\)%20Poblaci%C3%B3n.,los%20accident es%20viales%20entre%20otros%22..](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a)%20Poblaci%C3%B3n.,los%20accident es%20viales%20entre%20otros%22..) ISSN 2224-8838.

- **Méndez López, Adalberto and Cárdenas Soriano , Gustavo. 2018.** *Restricciones constitucionales al control de convencionalidad en México.* Mexico : Redalyc, 2018. pp. 31-54. ISSN.
- **Méndez López, Adalberto and Cárdenas Soriano, Gustavo. 2018.** *Restricciones constitucionales al control de convencionalidad en México.* México : Redalyc, 2018. pp. 31-54. ISSN.
- *Modelo de balance de linea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado.* **Escalante Torres , Omar Enrique. 2021.** 1, Lima : Industrial Data, 2021, Vol. 24. 219-242.
- *Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antífama de Lima-Perú.* **Ortiz Porra , Jorgue, et al. 2022.** 1, Lima : Redalyc, 2022, Vol. 25. 1560-9146.
- *Modelo de gestión por procesos para mejorar el desempeño en el área Agri-Food .* **Delgado Seclén , Gabriel and Calsina Miramira, Willy. 2019.** 2, Lima : Redalyc, 2019, Vol. 22. 1560-9146.
- **Mourazos, Manuel Vázquez. 2021.** *Resolución de los problemas de optimización con restricciones mediante los métodos de penalización y del Lagrangiano aumentado.* España : Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, 2021. pp. 1-23. ISSN: 1659-0643.
- *Optimización de los procesos operativos mediante de la Teoría de Restricciones en una empresa metalmecánica.* **Espinoza Guerrero , Ricardo, et al. 2022.** 2, Ecuador : Novasinergia, 2022, Vol. 5. 33/57.
- **Ortiz Porras, Jorge, et al. 2022.** *Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antífama de Lima - Perú.* Lima : Scielo.org, 2022. pp. 103-135. ISSN 1810-9993.
- *Resolución de los problemas de Optimización con Restrcciones los métodos de penalización y del Lagrangiano aumentado.* **Vásquez Mourazos , Manuel. 2021.** 2, costa rica : redalyc, 2021, Vol. 21. 1659-0643.

- **Rodríguez, Adrián. 2023.** TELCEL empresas. *Importancia de la productividad en negocios.* [Online] 2023. <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/productividad-en-negocios#:~:text=La%20productividad%20es%20un%20detonador,una%20mejor%20adaptaci%C3%B3n%20y%20se.>
  
- **Rubina Salazar, Juan Oscar y Suarez Reyes, Brian Andre. 2021.** Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la empresa Contitread Perú S.A.C., S.M.P., 2020. *Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la empresa Contitread Perú S.A.C., S.M.P., 2020.* [En línea] 2021. [file:///C:/Users/JENNIFER/Desktop/Rubina\\_SJO-Suarez\\_RBA-SD.pdf](file:///C:/Users/JENNIFER/Desktop/Rubina_SJO-Suarez_RBA-SD.pdf).
  
- **Rus Arias, Enrique. 2020.** ECONOMIPEDIA. [Online] Noviembre 01, 2020. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20aplicada%20es%20aquella,la%20investigaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica%20para%20conseguirlo..>
  
- *The Conventional, the Theory of Constraints, and the Linear Programming: Three Approaches to the Optimum Production Mix: A Comparative Study.* **Abdufatah, Altumi and Ahmad Husain, AL-yaseer. 2016.** Dubai : Dorma Trading, Est. Publishing Manager, 2016.
  
- **Travieso Martín, Cinthia. 2023.** *La productividad y las teorías de crecimiento económico.* Habana : s.n., 2023. ISSN:2073-6061.
  
- **Velázquez, Aldrin . 2023.** QuestionPro. *Investigación experimental: Qué es, tipos y cómo realizarla.* [Online] 2023. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-experimental/>.
  
- **Villagómez , Gabriela, Viteri, Jorge and Medina, Alberto. 2012.** Teoría de restricciones para procesos de manufactura. [Online] Enero-Junio 2012. <https://www.redalyc.org/pdf/5722/572260835003.pdf>. 1390-6542.

**ANEXOS**

**ANEXO (A) DE TABLAS**

Tabla 34 Producción horas hombre en el área de cortado pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>CORTADO</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	78	7	11.14
2	23/08/2023	66	6	11.00
3	24/08/2023	78	7	11.14
4	25/08/2023	78	7	11.14
5	26/08/2023	84	8	10.50
6	29/08/2023	72	6.5	11.08
7	30/08/2023	72	6.5	11.08
8	31/08/2023	72	6.5	11.08
9	1/09/2023	72	6.5	11.08
10	2/09/2023	72	6.5	11.08
11	5/09/2023	78	6.5	12.00
12	6/09/2023	84	7.5	11.20
13	7/09/2023	90	8	11.25
14	8/09/2023	84	7.5	11.20
15	9/09/2023	84	7.5	11.20
16	12/09/2023	84	7.5	11.20
17	13/09/2023	84	8	10.50
18	14/09/2023	78	6.5	12.00
19	15/09/2023	90	8	11.25
20	16/09/2023	90	8	11.25
21	19/09/2023	78	7	11.14
22	20/09/2023	66	6	11.00
23	21/09/2023	84	7.5	11.20
24	22/09/2023	66	6	11.00
25	23/09/2023	66	6	11.00
<b>PROMEDIO</b>				<b>11.15</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 Producción por horas hombre en el área de perfilado1 pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>PERFILADO1</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	39	8	4.88
2	23/08/2023	33	7	4.71
3	24/08/2023	39	8	4.88
4	25/08/2023	39	8	4.88
5	26/08/2023	42	8.7	4.83
6	29/08/2023	36	7.5	4.80
7	30/08/2023	36	7.5	4.80
8	31/08/2023	36	7.5	4.80
9	1/09/2023	36	7.5	4.80
10	2/09/2023	36	7.5	4.80
11	5/09/2023	39	8	4.88
12	6/09/2023	42	8.7	4.83
13	7/09/2023	45	8.7	5.17
14	8/09/2023	42	8.7	4.83
15	9/09/2023	42	8.7	4.83
16	12/09/2023	42	8.7	4.83
17	13/09/2023	42	8.7	4.83
18	14/09/2023	39	8	4.88
19	15/09/2023	45	9.3	4.84
20	16/09/2023	45	9.3	4.84
21	19/09/2023	39	8	4.88
22	20/09/2023	33	7	4.71
23	21/09/2023	42	8.7	4.83
24	22/09/2023	33	7	4.71
25	23/09/2023	33	7	4.71
<b>PROMEDIO</b>				<b>4.83</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 Producción por horas hombre en el área de perfilado 2 pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>PERFILADO2</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	39	8.5	4.59
2	23/08/2023	33	7.5	4.40
3	24/08/2023	39	8.5	4.59
4	25/08/2023	39	8.5	4.59
5	26/08/2023	42	9.2	4.57
6	29/08/2023	36	8	4.50
7	30/08/2023	36	8	4.50
8	31/08/2023	36	8	4.50
9	1/09/2023	36	8	4.50
10	2/09/2023	36	8	4.50
11	5/09/2023	39	8.5	4.59
12	6/09/2023	42	9.2	4.57
13	7/09/2023	45	9.8	4.59
14	8/09/2023	42	9.2	4.57
15	9/09/2023	42	9.2	4.57
16	12/09/2023	42	9.2	4.57
17	13/09/2023	42	9.2	4.57
18	14/09/2023	39	8.5	4.59
19	15/09/2023	45	9.8	4.59
20	16/09/2023	45	9.8	4.59
21	19/09/2023	39	8.5	4.59
22	20/09/2023	33	7.5	4.40
23	21/09/2023	42	9.2	4.57
24	22/09/2023	33	7.5	4.40
25	23/09/2023	33	7.5	4.40
<b>PROMEDIO</b>				<b>4.53</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 Producción por horas hombre en el área de armado 1 pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ARMADOR 1</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	26	7.3	3.56
2	23/08/2023	22	6.41	3.43
3	24/08/2023	26	7.6	3.42
4	25/08/2023	26	7.6	3.42
5	26/08/2023	28	8.2	3.41
6	29/08/2023	24	7	3.43
7	30/08/2023	24	7	3.43
8	31/08/2023	24	7	3.43
9	1/09/2023	24	7	3.43
10	2/09/2023	24	7	3.43
11	5/09/2023	26	7.6	3.42
12	6/09/2023	28	8.2	3.41
13	7/09/2023	30	8.8	3.41
14	8/09/2023	28	8.2	3.41
15	9/09/2023	28	8.2	3.41
16	12/09/2023	28	8.2	3.41
17	13/09/2023	28	8.2	3.41
18	14/09/2023	26	7.6	3.42
19	15/09/2023	30	8.8	3.41
20	16/09/2023	30	8.8	3.41
21	19/09/2023	26	7.6	3.42
22	20/09/2023	22	6.4	3.44
23	21/09/2023	28	8.2	3.41
24	22/09/2023	22	6.4	3.44
25	23/09/2023	22	6.4	3.44
<b>PROMEDIO</b>				<b>3.43</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 Producción por horas hombre en el área de armado 2 pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ARMADOR 2</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	26	6.5	4
2	23/08/2023	22	5.5	4
3	24/08/2023	26	5.5	5
4	25/08/2023	26	5.5	5
5	26/08/2023	28	7	4
6	29/08/2023	24	6	4
7	30/08/2023	24	6	4
8	31/08/2023	24	6	4
9	1/09/2023	24	6	4
10	2/09/2023	24	6	4
11	5/09/2023	26	6.5	4
12	6/09/2023	28	7	4
13	7/09/2023	30	7.5	4
14	8/09/2023	28	7	4
15	9/09/2023	28	7	4
16	12/09/2023	28	7	4
17	13/09/2023	28	7	4
18	14/09/2023	26	6.5	4
19	15/09/2023	30	7.5	4
20	16/09/2023	30	7.5	4
21	19/09/2023	26	6.5	4
22	20/09/2023	22	5.5	4
23	21/09/2023	28	7	4
24	22/09/2023	22	5.5	4
25	23/09/2023	22	5.5	4
<b>PROMEDIO</b>				<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 Producción por horas hombre en el área de armado 3 pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ARMADOR 3</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>Nº de unidades producidas (pares)</b>	<b>Nº total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	26	8.7	2.99
2	23/08/2023	22	7.3	3.01
3	24/08/2023	26	8.7	2.99
4	25/08/2023	26	8.7	2.99
5	26/08/2023	28	9.3	3.01
6	29/08/2023	24	8	3.00
7	30/08/2023	24	8	3.00
8	31/08/2023	24	8	3.00
9	1/09/2023	24	8	3.00
10	2/09/2023	24	8	3.00
11	5/09/2023	26	8.7	2.99
12	6/09/2023	28	9.3	3.01
13	7/09/2023	30	10	3.00
14	8/09/2023	28	9.3	3.01
15	9/09/2023	28	9.3	3.01
16	12/09/2023	28	9.3	3.01
17	13/09/2023	28	9.3	3.01
18	14/09/2023	26	8.6	3.02
19	15/09/2023	30	10	3.00
20	16/09/2023	30	10	3.00
21	19/09/2023	26	8.7	2.99
22	20/09/2023	22	7.3	3.01
23	21/09/2023	28	9.3	3.01
24	22/09/2023	22	7.3	3.01
25	23/09/2023	22	7.3	3.01
<b>PROMEDIO</b>				<b>3.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 Producción por horas hombre en el área de alistado pre test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ALISTADO</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	78	6.5	12.00
2	23/08/2023	66	5.5	12.00
3	24/08/2023	78	6.5	12.00
4	25/08/2023	78	6.5	12.00
5	26/08/2023	84	7	12.00
6	29/08/2023	72	7	10.29
7	30/08/2023	72	7	10.29
8	31/08/2023	72	7	10.29
9	1/09/2023	72	7	10.29
10	2/09/2023	72	7	10.29
11	5/09/2023	78	6.5	12.00
12	6/09/2023	84	7	12.00
13	7/09/2023	90	7.5	12.00
14	8/09/2023	84	7	12.00
15	9/09/2023	84	7	12.00
16	12/09/2023	84	7	12.00
17	13/09/2023	84	7	12.00
18	14/09/2023	78	6.5	12.00
19	15/09/2023	90	7.5	12.00
20	16/09/2023	90	7.5	12.00
21	19/09/2023	78	6.5	12.00
22	20/09/2023	66	5.5	12.00
23	21/09/2023	84	7	12.00
24	22/09/2023	66	5.5	12.00
25	23/09/2023	66	5.5	12.00
<b>PROMEDIO</b>				<b>11.66</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 Tiempo ciclo cuello de botella pre test

	TIEMPO DE PROCESAMIENTO POR PAR		UNIDADES REQUERIDAS		TIEMPO DE PROCESADO TOTAL		TOTAL	DISPONIBLE	UTILIZACION (%)
	A	B	A	B	A	B	(min)	(min)	
					50	20			
CORTADO	6	5	2	2	600	200	800	1440	55.56%
PERFILADO	15	7	2	2	1500	280	1780	2880	61.81%
ARMADO	16	13	2	2	1600	520	2120	1440	147.22%
ALISTADO	5	5	2	2	500	200	700	1440	48.61%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 Tiempo ciclo cuello de botella post test

	TIEMPO DE PROCESAMIENTO POR PAR		UNIDADES REQUERIDAS PARA PRODUCTO TERMINADO		TIEMPO DE PROCESADO TOTAL		TOTAL	DISPONIBLE	UTILIZACION (%)
	A	B	A	B	A	B	(min)	(min)	
					50	20			
CORTADO	4	3	2	2	400	120	520	960	54.17%
PERFILADO	12	6	2	1	1200	120	1320	1920	68.75%
ARMADO	13	10	2	1	1300	200	1500	1920	78.13%
ALISTADO	4	3	2	1	400	60	460	960	47.92%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43 Producción por horas hombre en el área de cortado post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>CORTADO</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	24/10/2023	80	6.3	12.70
2	25/10/2023	60	6.2	9.68
3	26/10/2023	85	6.4	13.28
4	27/10/2023	85	6.3	13.49
5	28/10/2023	82	6.3	13.02
6	31/10/2023	76	6.5	11.69
7	1/11/2023	80	6.3	12.70
8	2/11/2023	78	6.1	12.79
9	3/11/2023	82	6.3	13.02
10	4/11/2023	76	6.5	11.69
11	7/11/2023	78	6.6	11.82
12	8/11/2023	90	7.1	12.68
13	9/11/2023	90	7.2	12.50
14	10/11/2023	86	6.7	12.84
15	11/11/2023	88	6.7	13.13
16	14/11/2023	82	6.4	12.81
17	15/11/2023	84	6.5	12.92
18	16/11/2023	87	6.7	12.99
19	17/11/2023	94	7.5	12.53
20	18/11/2023	92	7.3	12.60
21	21/11/2023	80	6.3	12.70
22	22/11/2023	72	6.1	11.80
23	23/11/2023	74	6.3	11.75
24	24/11/2023	88	6.7	13.13
25	25/11/2023	88	6.5	13.54
<b>PROMEDIO</b>				<b>12.55</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44 Producción por horas hombre en el área de perfilado 1 post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>PERFILADO1</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	24/10/2023	40	7.4	5.41
2	25/10/2023	30	6.5	4.62
3	26/10/2023	43	7.4	5.81
4	27/10/2023	43	7.3	5.89
5	28/10/2023	41	7.3	5.62
6	31/10/2023	38	6.8	5.59
7	1/11/2023	40	7.4	5.41
8	2/11/2023	39	7.4	5.27
9	3/11/2023	41	7.3	5.62
10	4/11/2023	38	6.9	5.51
11	7/11/2023	39	6.9	5.65
12	8/11/2023	45	7.4	6.08
13	9/11/2023	45	7.4	6.08
14	10/11/2023	43	7.3	5.89
15	11/11/2023	44	7.5	5.87
16	14/11/2023	41	7.3	5.62
17	15/11/2023	42	7.3	5.75
18	16/11/2023	44	7.5	5.87
19	17/11/2023	47	7.7	6.10
20	18/11/2023	46	7.9	5.82
21	21/11/2023	40	7	5.71
22	22/11/2023	36	6.7	5.37
23	23/11/2023	37	6.7	5.52
24	24/11/2023	44	7.4	5.95
25	25/11/2023	44	7.3	6.03
<b>PROMEDIO</b>				<b>5.68</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45 Producción por horas hombre en el área de perfilado 2 post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>PERFILADO2</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	24/10/2023	40	7.4	5.41
2	25/10/2023	30	6.5	4.62
3	26/10/2023	42	7.4	5.68
4	27/10/2023	42	7.3	5.75
5	28/10/2023	41	7.3	5.62
6	31/10/2023	38	6.8	5.59
7	1/11/2023	40	7.4	5.41
8	2/11/2023	39	7.4	5.27
9	3/11/2023	41	7.3	5.62
10	4/11/2023	38	6.9	5.51
11	7/11/2023	39	6.9	5.65
12	8/11/2023	45	7.4	6.08
13	9/11/2023	45	7.4	6.08
14	10/11/2023	43	7.3	5.89
15	11/11/2023	44	7.5	5.87
16	14/11/2023	41	7.3	5.62
17	15/11/2023	42	7.3	5.75
18	16/11/2023	43	7.5	5.73
19	17/11/2023	47	7.7	6.10
20	18/11/2023	46	7.9	5.82
21	21/11/2023	40	7	5.71
22	22/11/2023	36	6.7	5.37
23	23/11/2023	37	6.7	5.52
24	24/11/2023	44	7.4	5.95
25	25/11/2023	44	7.3	6.03
<b>PROMEDIO</b>				<b>5.67</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46 Producción por horas hombre en el área de armador 1 post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ARMADOR 1</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	25/10/2023	27	7.2	3.75
2	26/10/2023	20	4.36	4.59
3	27/10/2023	28	7.4	3.78
4	28/10/2023	28	7.4	3.78
5	31/10/2023	28	7.3	3.84
6	1/11/2023	25	6.9	3.62
7	2/11/2023	27	7.1	3.80
8	3/11/2023	26	7.1	3.66
9	4/11/2023	28	7.5	3.73
10	7/11/2023	25	6.8	3.68
11	8/11/2023	26	7.2	3.61
12	9/11/2023	30	7.6	3.95
13	10/11/2023	30	7.5	4.00
14	11/11/2023	29	7.5	3.87
15	14/11/2023	29	7.5	3.87
16	15/11/2023	28	7.3	3.84
17	16/11/2023	28	7.4	3.78
18	17/11/2023	29	7.4	3.92
19	18/11/2023	32	7.7	4.16
20	21/11/2023	31	7.6	4.08
21	22/11/2023	27	7.3	3.70
22	23/11/2023	24	6.9	3.48
23	24/11/2023	25	6.9	3.62
24	25/11/2023	30	7.5	4.00
25	23/09/2023	30	7.5	4.00
<b>PROMEDIO</b>				<b>3.84</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47 Producción por horas hombre en el área de armador 2 post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ARMADOR 2</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	27	7.2	4
2	23/08/2023	20	4.4	5
3	24/08/2023	29	7.4	4
4	25/08/2023	28	7.4	4
5	26/08/2023	27	7.4	4
6	29/08/2023	26	6.9	4
7	30/08/2023	27	7.1	4
8	31/08/2023	26	7.1	4
9	1/09/2023	27	7.5	4
10	2/09/2023	25	6.9	4
11	5/09/2023	26	7.2	4
12	6/09/2023	30	7.6	4
13	7/09/2023	30	7.5	4
14	8/09/2023	28	7.4	4
15	9/09/2023	30	7.5	4
16	12/09/2023	27	7.2	4
17	13/09/2023	28	7.4	4
18	14/09/2023	29	7.4	4
19	15/09/2023	31	7.7	4
20	16/09/2023	31	7.6	4
21	19/09/2023	27	7.2	4
22	20/09/2023	24	6.9	3
23	21/09/2023	25	6.9	4
24	22/09/2023	29	7.5	4
25	23/09/2023	29	7.5	4
<b>PROMEDIO</b>				<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48 Producción por horas hombre en el área de armador 3 post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ARMADOR 3</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	22/08/2023	26	7.4	3.51
2	23/08/2023	20	4.4	4.55
3	24/08/2023	29	7.4	3.92
4	25/08/2023	29	7.4	3.92
5	26/08/2023	27	7.3	3.70
6	29/08/2023	25	6.9	3.62
7	30/08/2023	26	7.1	3.66
8	31/08/2023	26	7.1	3.66
9	1/09/2023	27	7.5	3.60
10	2/09/2023	26	6.8	3.82
11	5/09/2023	26	7.2	3.61
12	6/09/2023	30	7.6	3.95
13	7/09/2023	30	7.5	4.00
14	8/09/2023	29	7.5	3.87
15	9/09/2023	29	7.5	3.87
16	12/09/2023	27	7.3	3.70
17	13/09/2023	28	7.4	3.78
18	14/09/2023	29	7.4	3.92
19	15/09/2023	31	7.7	4.03
20	16/09/2023	30	7.6	3.95
21	19/09/2023	26	7.2	3.61
22	20/09/2023	24	7	3.43
23	21/09/2023	24	6.9	3.48
24	22/09/2023	29	7.5	3.87
25	23/09/2023	29	7.5	3.87
<b>PROMEDIO</b>				<b>3.80</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 Producción por horas hombre en el área de alistado post test

<b>PRODUCCIÓN POR HORAS HOMBRE</b>				
<b>EMPRESA</b>		<b>CALZADOS KATHERIN</b>		
<b>ÁREA</b>		<b>ALISTADO</b>		
<b>Número de días (N)</b>	<b>Fecha de producción (P)</b>	<b>N° de unidades producidas (pares)</b>	<b>N° total de horas-hombre</b>	<b>Productividad (pares/hora-hombre)</b>
1	24/10/2023	80	4.5	17.78
2	25/10/2023	60	3.7	16.22
3	26/10/2023	85	4.6	18.48
4	27/10/2023	85	4.6	18.48
5	28/10/2023	82	4.4	18.64
6	31/10/2023	76	4.1	18.54
7	1/11/2023	80	4.4	18.18
8	2/11/2023	78	4.3	18.14
9	3/11/2023	82	4.2	19.52
10	4/11/2023	76	4.2	18.10
11	7/11/2023	78	4.3	18.14
12	8/11/2023	90	4.9	18.37
13	9/11/2023	90	4.9	18.37
14	10/11/2023	86	4.6	18.70
15	11/11/2023	88	4.8	18.33
16	14/11/2023	82	4.1	20.00
17	15/11/2023	84	4.5	18.67
18	16/11/2023	87	4.7	18.51
19	17/11/2023	94	5	18.80
20	18/11/2023	92	4.9	18.78
21	21/11/2023	80	4.6	17.39
22	22/11/2023	72	4.1	17.56
23	23/11/2023	74	4.2	17.62
24	24/11/2023	88	4.7	18.72
25	25/11/2023	88	4.7	18.72
<b>PROMEDIO</b>				<b>18.35</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 Tiempo observado-Post test

Ítem	Proceso	Pares de Calzado	Tiempo observado (TO) en minutos					Promedio TO
			T1	T2	T3	T4	T5	
1	CORTADOR	12	55	54	56	52	60	55.4
2	PERFILADO	12	143	140	150	145	140	143.6
3	ARMADOR	12	185	187	188	202	189	190.2
4	ALISTADOR	12	55	57	52	53	56	54.6
PROMEDIO GENERAL TO								88.76

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51 Tiempo estándar- Post test

Ítem	Proceso	Pares de Calzado	Tiempo observado (TO) en minutos					Promedio TO	Tiempo Normal (TN)	Suplementos	%	Tiempo Estándar (TE)
			T1	T2	T3	T4	T5					
1	CORTADOR	12	55	54	56	52	60	55.4	60	0.12	12.00%	67.2
2	PERFILADO	12	143	140	150	145	140	143.6	150	0.12	12.00%	168
3	ARMADOR	12	185	187	188	202	189	190.2	190	0.12	12.00%	212.8
4	ALISTADOR	12	55	57	52	53	56	54.6	55	0.12	12.00%	61.6
PROMEDIO TO								116.55	PROMEDIO TE		131.6	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52 Diagrama Operario-Ayudante del área de Armado

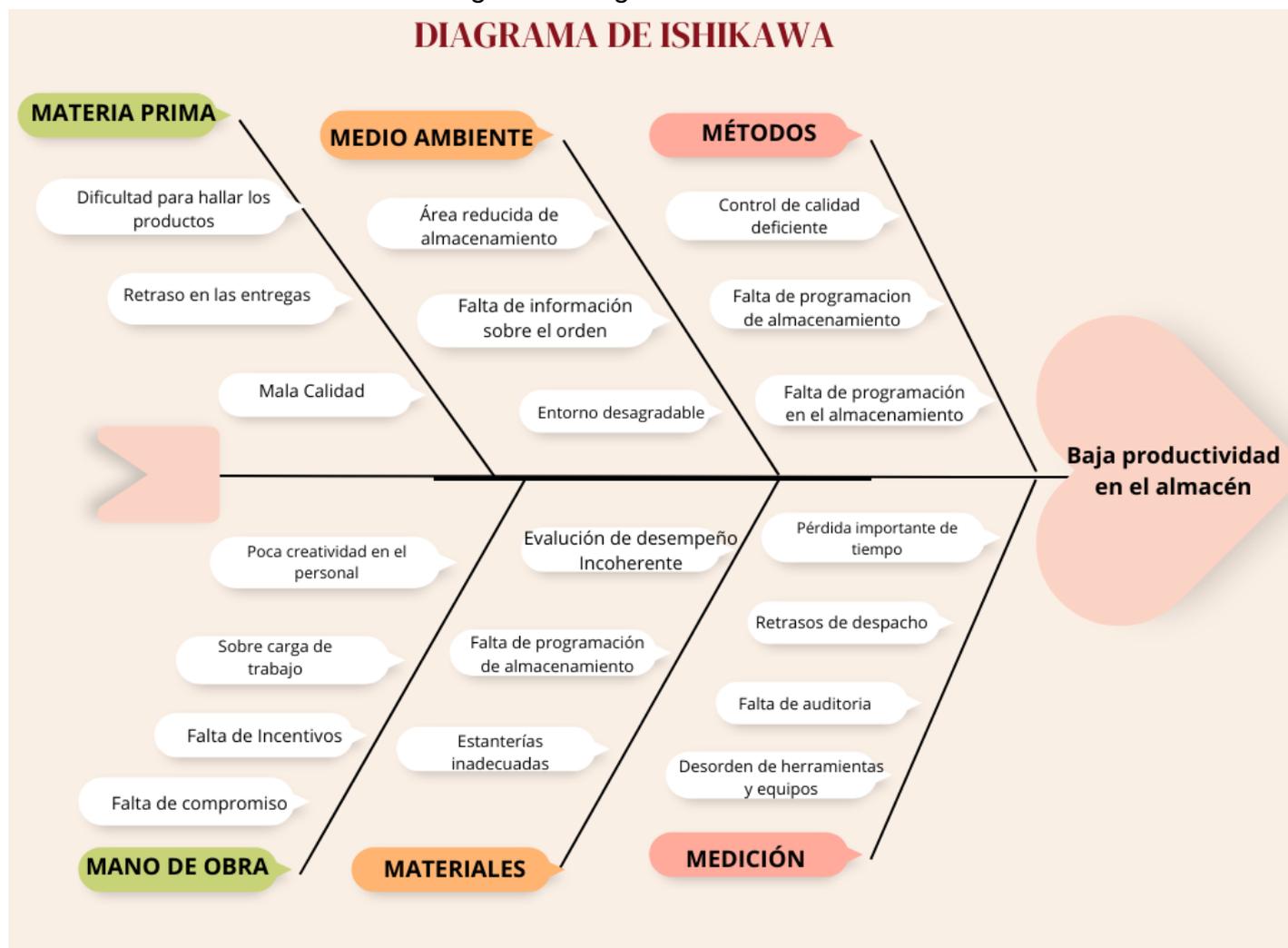
DIAGRAMA HOMBRE- HOMBRE DEL ÁREA DE ARMADO				
OPERACIÓN: ARMADO			REALIZO POR: Llanos Huaccha Claudia Naomi Vásquez Vera Jennifer Johana	
TIEMPO CICLO	ACTIVIDADES DEL OPERARIO	TIEMPO	ACTIVIDADES DEL AYUDANTE	TIEMPO
	TÉRMINO DE LA DOCENA ANTERIOR DE CALZADO		Recepción de piezas perfiladas	1.05
			Cortado de reatazos sobrantes de piezas perfiladas	4.25
			Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera	6.16
			Echa pegamento para que endure	4.04
			Inspección de piezas perfiladas	1.08
			Traslado a buscar hormas	1.06
			Regresar a su lugar de trabajo	1.04
			Ordena hormas en mesa	2.04
			Traslado a mesa para marca y corta	1.09
			Marcado de falsa	2.12
			Cortado de falsa	1.44
			Marcado de lona	2.18
			Cortado de lona	1.43
			Inspección de cortes	1.07
			Clavado de falsa a horma	4.27
			Traslado a dejar a otra mesa hormas con falsa puesta	2.04
4.94		Cortado de falsa con horma puesta	4.94	Ordena Plantillas
1.04	Inspección	1.04	Traslada a suelas	1.07
3.18	Echa pegamento a falsa	3.18	Limpia con alojes	3.35
			Regresar a su lugar de trabajo	1.06
59.17	Unión de piezas armada y saca clavo	59.17	Desbastado con cuchilla	11.14
			Inspección	1.07
			Traslada a suelas	1.05
			Echa aguaje	3.09
			Echa cemento	1.06
			Traslada a su lugar de trabajo	1.07
4.09	Marca la base para armar el calzado	4.09	Cortado de reatazos sobrantes de piezas perfiladas	4.25
1.09	Inspección	1.09	Echa pegamento (puntiflex) a piezas y pega con puntera	6.16

1.04	Traslada el calzado a maquina lijadora	1.04	Echa pegamento para que endure	4.07
31.80	Lijado de calzado	31.80	Inspección de piezas perfiladas	1.08
1.06	Inpección	1.06	Traslado a buscar hormas	1.06
1.08	Traslado de calzado a su sitio de trabajp	1.08	Regresar a su lugar de trabajo	1.04
1.10	Traslada a suelas	1.10	Ordena hormas en mesa	2.04
1.04	Regresa a su lugar de trabajo con las suelas	1.04	Traslado a mesa para marca y corta	1.09
14.38	Echa cemento a la base de calzado	14.38	Marcado de falsa	2.12
4.53	Coloca suela y calzado al horno	4.53	Cortado de falsa	1.44
10.28	Saca del horno y une suela con calzado	10.28	Marcado de lona	2.18
1.03	Inspección	1.03	Cortado de lona	1.43
9.22	Coloca calzado armado a máquina pegadora	9.22	Inspección de cortes	1.07
1.04	Retira calzado	1.04	Clavado de falsa a horma	4.27
1.06	Inspección del calzado	1.06	Traslado a dejar a otra mesa hormas con falsa puesta	2.04
3.32	SE REPITE LA OPERACIÓN DE OTRA DOCENA DE CALZADO	Traslada la docena de calzado terminado de la operación anterior al 1er piso al área de alistado		3.32
		Continúan con la operación de la nueva docena de calzado		
155.49	TOTAL, TIEMPO CICLO			

Fuente: Elaboración propia

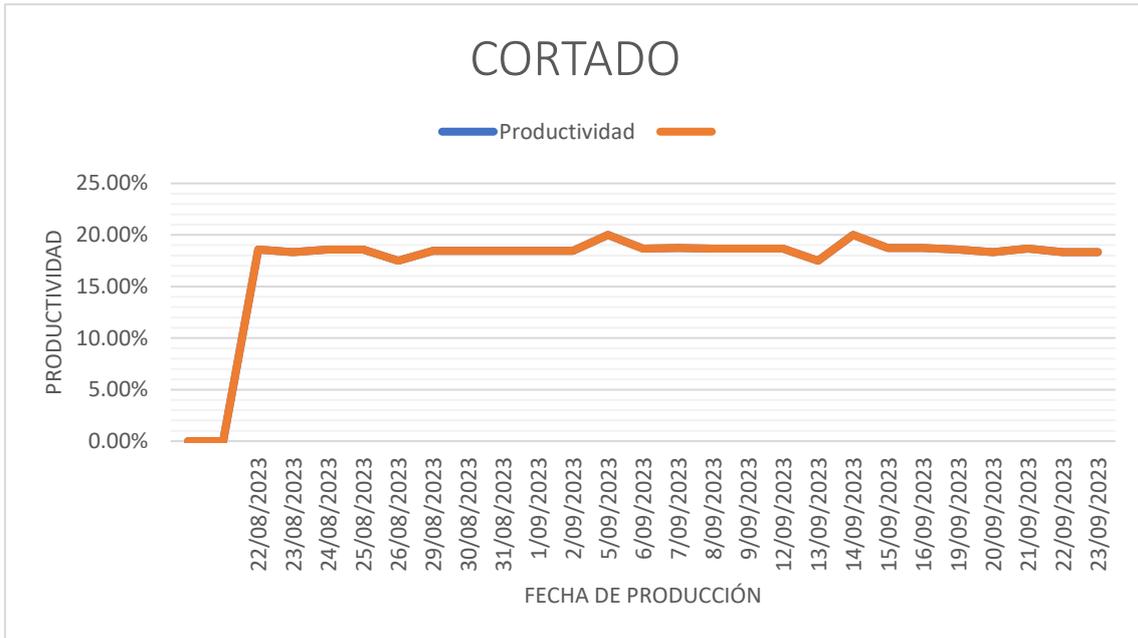
## ANEXO (B) FIGURAS

Figura 21 Diagrama de Ishikawa



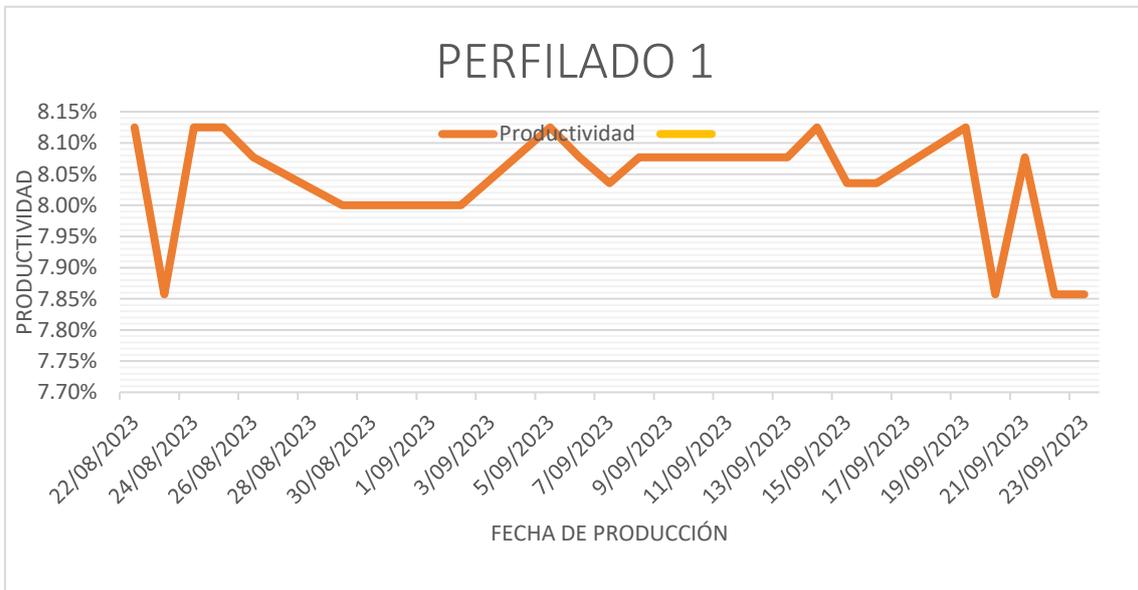
Fuente: Elaboración propia

Figura 22 Desarrollo de la productividad en el área de cortado pre test



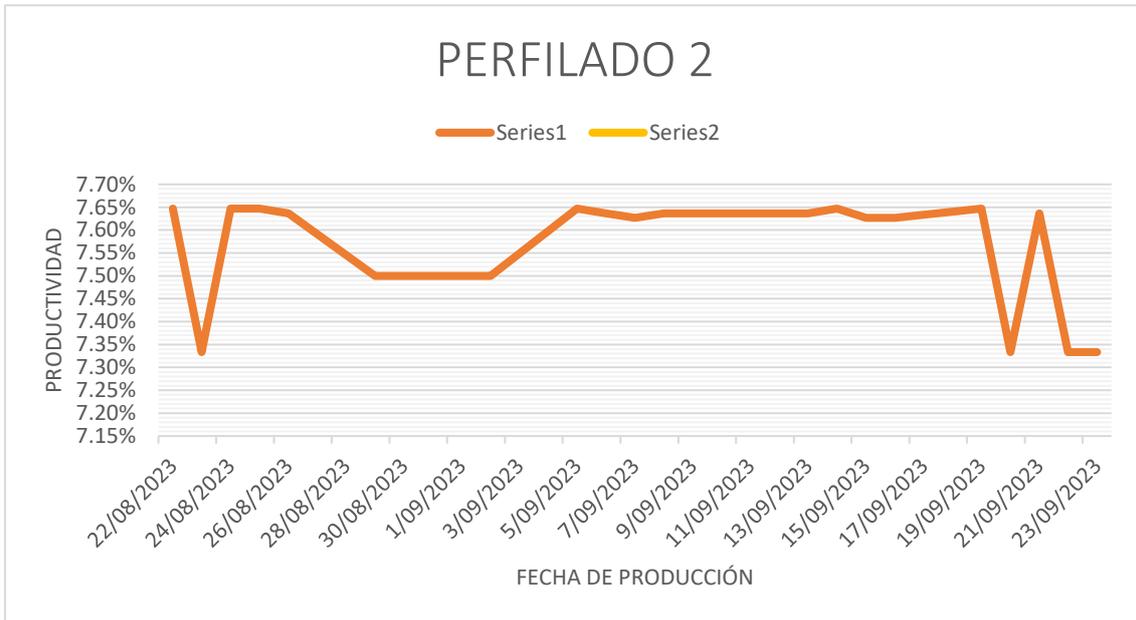
Fuente: Elaboración propia

Figura 23 Desarrollo de la productividad en el área de perfilado 1 pre test



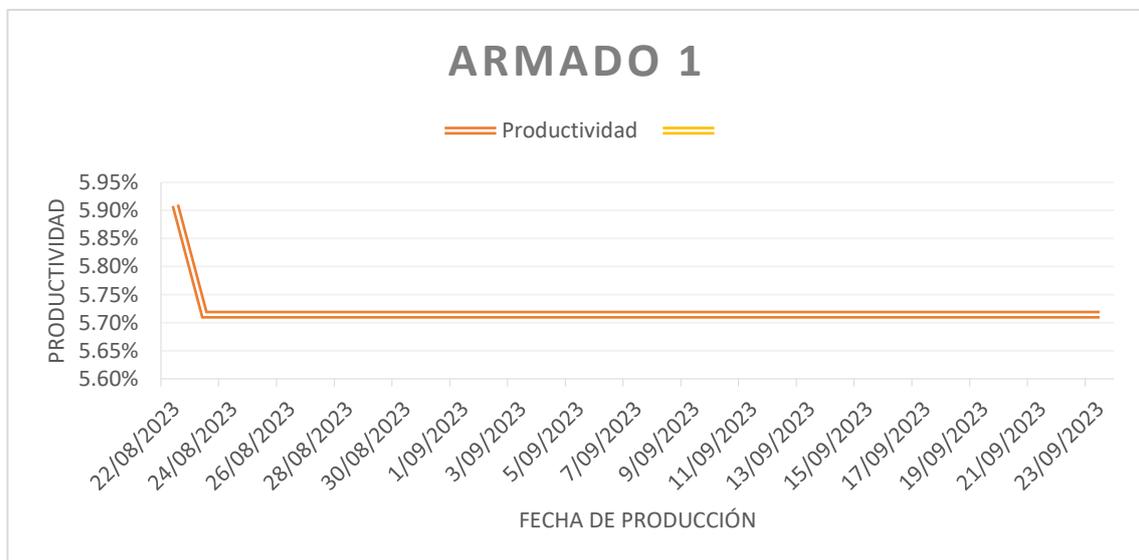
Fuente: Elaboración propia

Figura 24 Desarrollo de la productividad en el área de perfilado 2 pre test



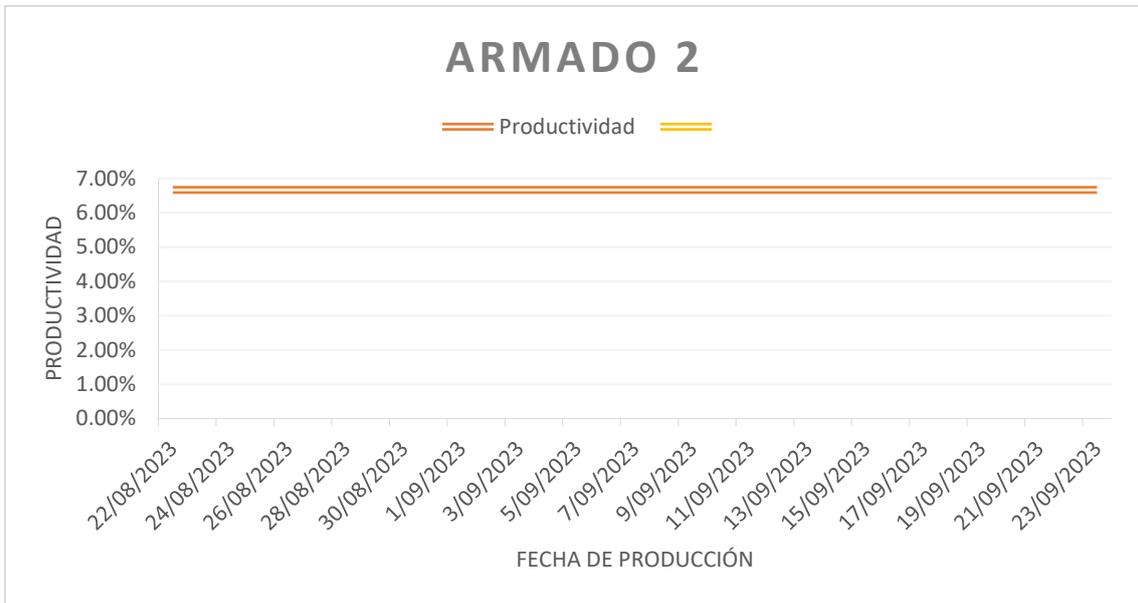
Fuente: Elaboración propia

Figura 25 Desarrollo de la productividad en el área de armado 1 pre test



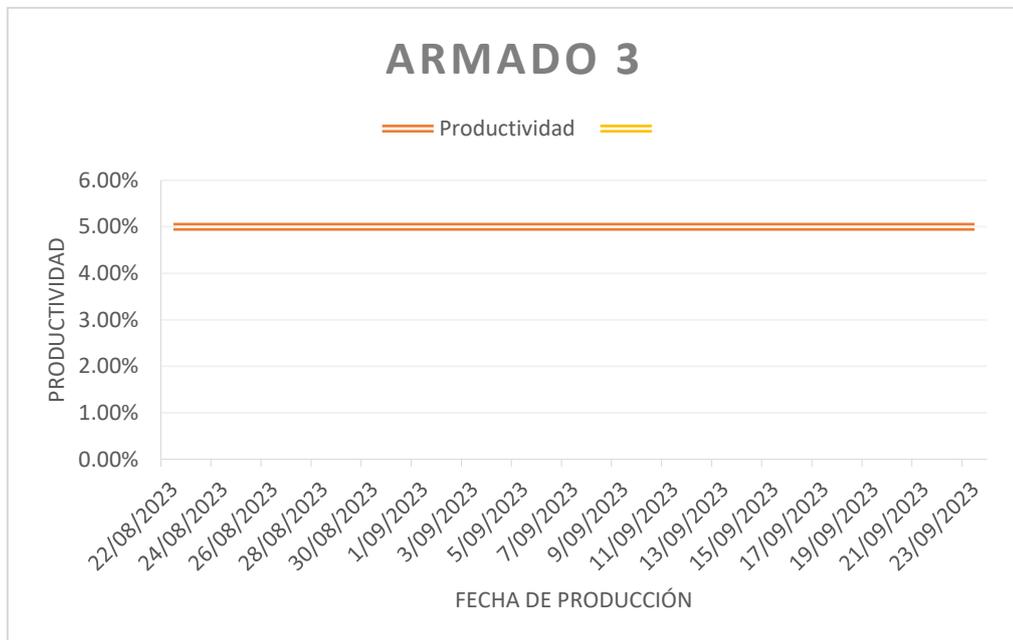
Fuente: Elaboración propia

Figura 26 Desarrollo de la productividad en el área de armado 2 pre test



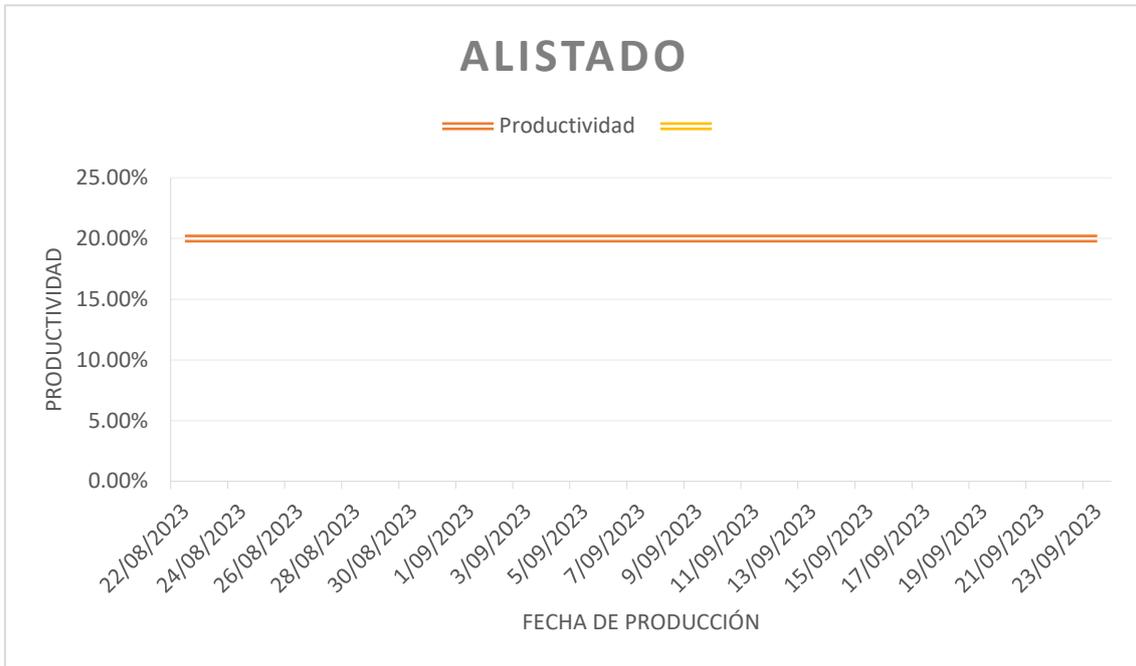
Fuente: Elaboración propia

Figura 27 Desarrollo de la productividad en el área de armado 3 pre



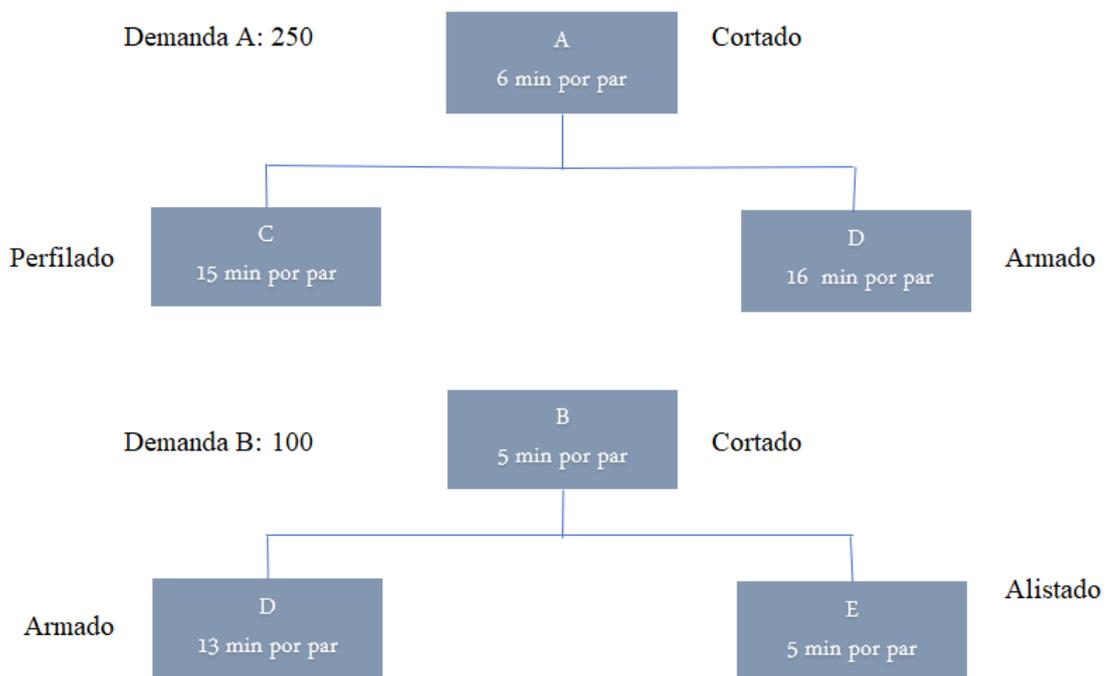
Fuente: Elaboración propia

Figura 28 Desarrollo de la productividad en el área de alistado pre test

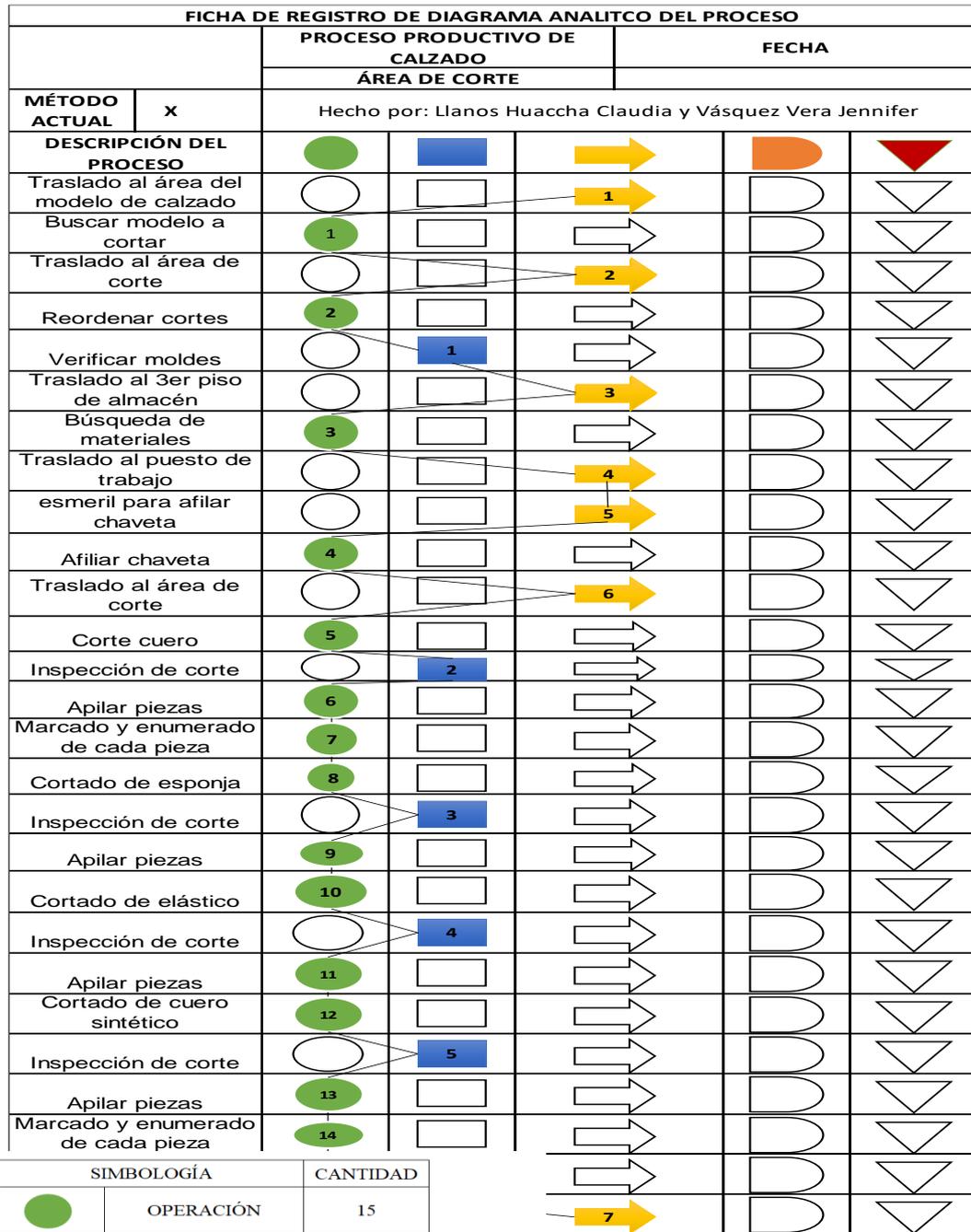


Fuente: Elaboración propia

Figura 29 Diagrama de árbol de los procesos y tiempo ciclo



Fuente: Elaboración propia

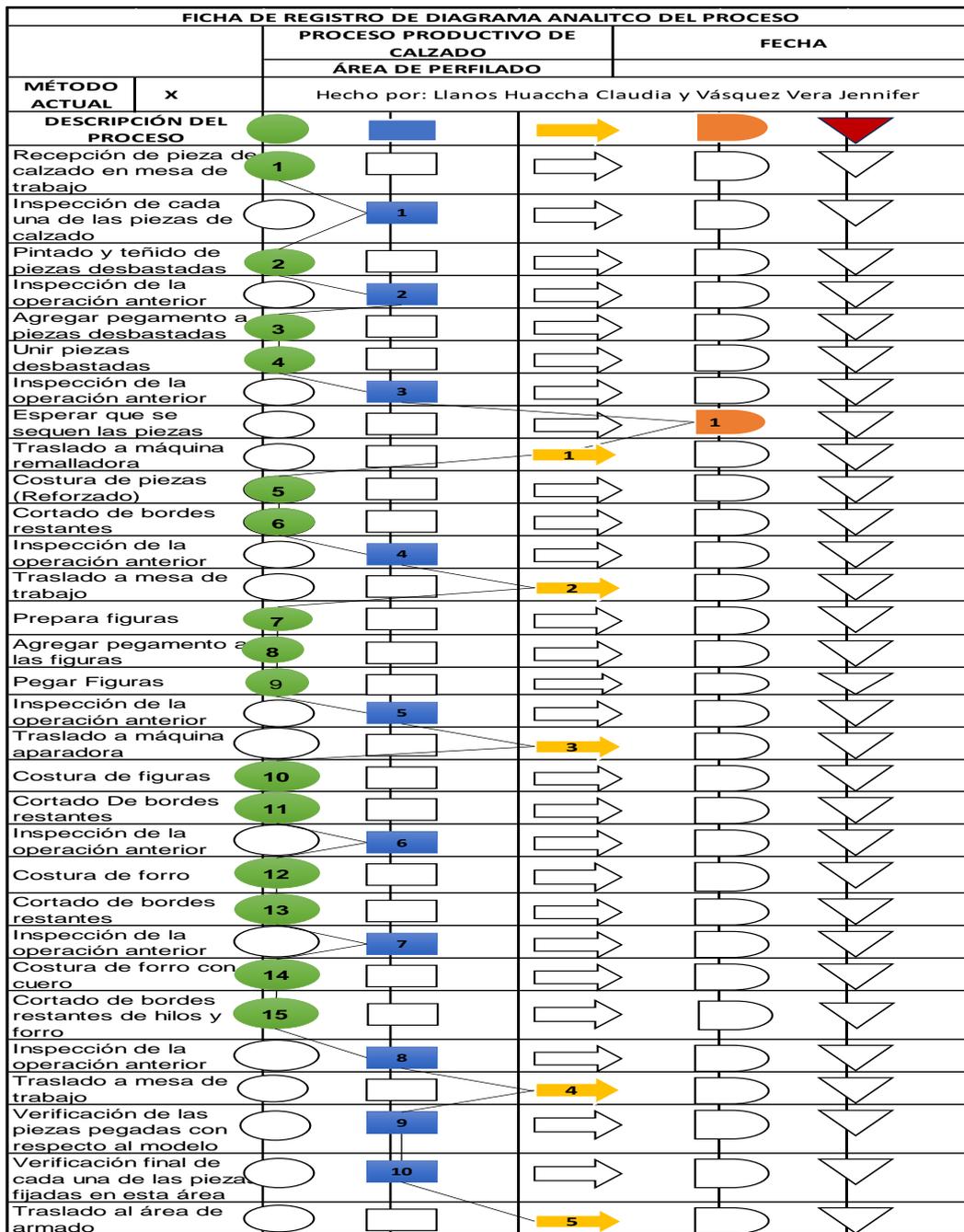


SIMBOLOGÍA		CANTIDAD
	OPERACIÓN	15
	INSPECCIÓN	5
	TRANSPORTE	7
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	20	74.07%
Tiempos improductivos	7	25.93%
TOTAL	27	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 30 Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Corte en la

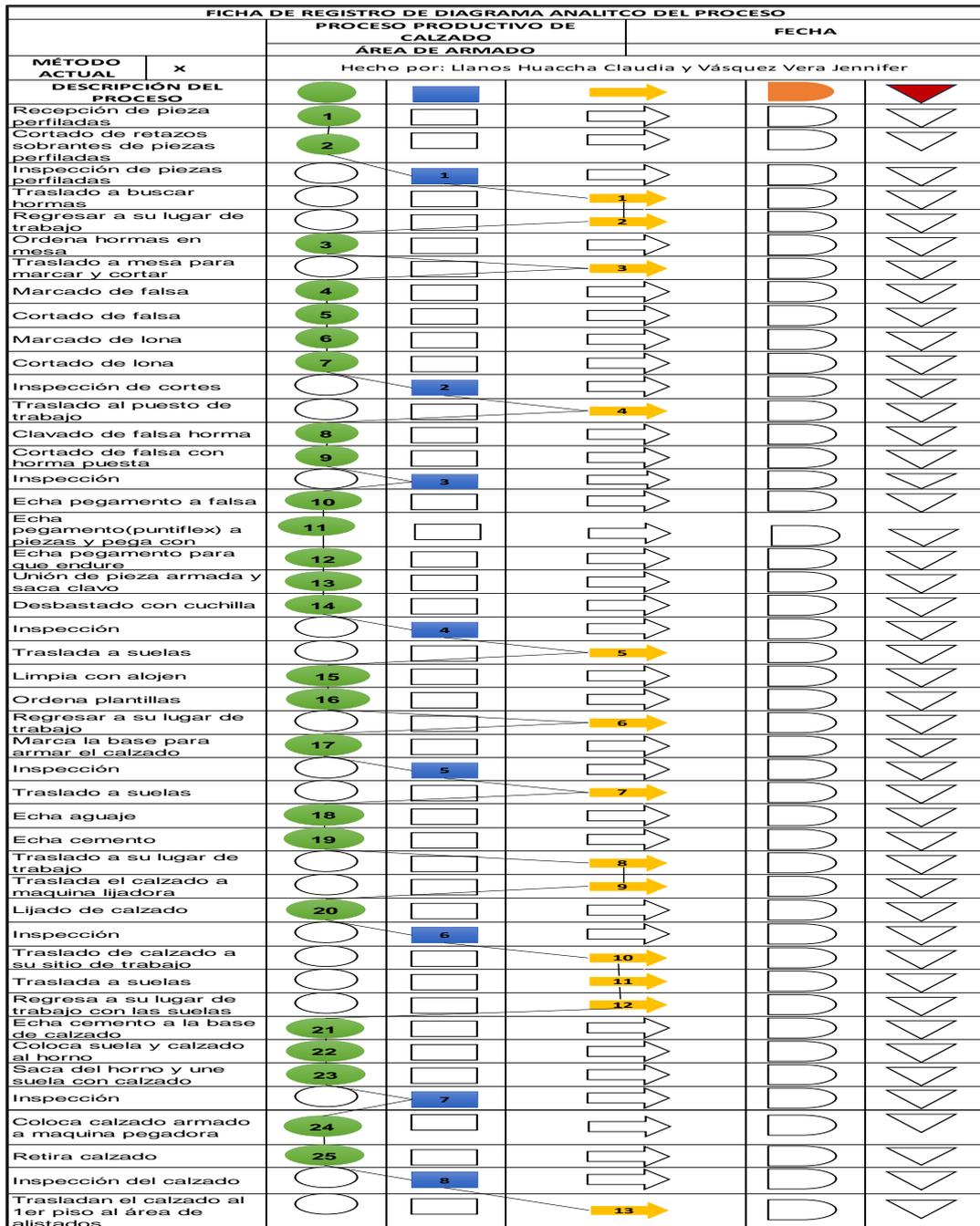


SIMBOLOGÍA		CANTIDAD
	OPERACIÓN	15
	INSPECCIÓN	10
	TRANSPORTE	5
	DEMORA	1
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	25	80.65%
Tiempos improductivos	6	19.35%
TOTAL	31	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 31 Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Perfilado en la



SIMBOLOGÍA		CANTIDAD
	OPERACIÓN	25
	INSPECCIÓN	8
	TRANSPORTE	13
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	33	71.74%
Tiempos improductivos	13	28.26%
TOTAL	46	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 32 Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Armado en la 78

FICHA DE REGISTRO DE DIAGRAMA ANALITICO DEL PROCESO						
		PROCESO PRODUCTIVO DE CALZADO			FECHA	
		ÁREA DE ALISTADO				
MÉTODO ACTUAL	X	Hecho por: Llanos Huaccha Claudia y Vásquez Vera Jennifer				
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO						
Recepción de calzado del área de armado	1					
Organizado de la docena de calzado armado en mesa de trabajo	2					
Recolección de insumos para inicio de proceso	3					
Limpiado con bencina el calzado	4					
Inspección de la limpieza realizada		1				
Quemado de los hilos sobrantes de cada calzado	5					
Inspección del calzado de la operación anterior		2				
Untado de pegamento a las 24 plantillas	6					
Ordenado de plantillas para cada par de calzado por talla	7					
Cortado de esponja en forma cuadrada	8					
Pegado de esponja en cada una de las plantillas de la parte inferior	9					
Pegado de plantilla de acuerdo a su talla a cada par de calzado	10					
Inspección para cada calzado con su plantilla		3				
Untado con liquido de color negro" tacto grueso" para realizar el brillo del calzado	11					
Inspección de la operación anterior		4				
Colocado de etiqueta para precio/talla/modelo	12					
Inspección de etiquetas		5				
Embolsado de un calzado por cada par	13					
Traslado para el recojo de cajas de calzado				1		
Colocado de cada par de calzado en sus respectivas cajas	14					
Marcado y enumerado de cada caja con sus respectivos calzados	15					
Inspección del producto terminado		6				
Traslado hacia almacén Temporal				2		

SIMBOLOGÍA		CANTIDAD
	OPERACIÓN	16
	INSPECCIÓN	6
	TRANSPORTE	2
	DEMORA	0
	ALMACENAMIENTO	0

Tiempos productivos	22	91.67%
Tiempos improductivos	2	8.33%
TOTAL	24	100.00%

Figura 33 Diagrama Analítico de Procesos en el Área de Alistado en la  
Fuente: Elaboración propia

## ANEXO (C) FORMATOS

### ENTREVISTA

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Tiempo en el cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

La presente entrevista esta realizada con el objetivo de conocer y analizar los diferentes factores que afectan al control de la producción

Responda con la mayor veracidad cada una de las siguientes preguntas.

1. ¿Qué recurso no se dispone tan fácilmente y es de suma importancia para la productividad?

---

---

---

---

2. ¿Qué proceso cree usted que consume mayor recurso? ¿Por qué?

---

---

---

3. ¿Cuál de los diferentes procesos que se realizan cree usted que el más crítico?

---

---

---

4. ¿Cuál de los procesos requiere mucho más tiempo?

---

---

---

5. ¿Cuál piensa usted que sería el principal problema del déficit de alta productividad?

---

---

---

6. ¿Considera usted que la falta de los recursos afecta notoriamente la efectividad?

---

---

---

7. ¿Tienen un control en el proceso de producción?

---

---

---

8. ¿En cuánto a las máquinas realizan mantenimiento? De ser así, ¿cada cuánto tiempo lo realizan?

---

---

---

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 34 Entrevista

## Cuestionario para determinar las restricciones que defectan la productividad en el área de armado

Estimados trabajadores de la empresa CALZADOS KATHERIN, el fin de este cuestionario las es determinar causas que están restringiendo el incremento de la productividad del área de armado, por lo cual se les pide constestar el cuestionario con absoluta sinceridad para obtener mayores utilidades.

	V	F
<b>1. MANO DE OBRA</b>		
¿Decadencia de capacitaciones en los diferentes procesos productivos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe falta de compromiso por parte de los operarios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe sobrecarga de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe personal con poca experiencia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. MEDIO AMBIENTE</b>		
¿Existe la falta de orden en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El área donde laboran es reducida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El entorno donde laboran es desagradable ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existen zonas pocas seguras en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. MATERIAL</b>		
¿Existe material en mal estado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe la falta de organización en el área para distribuir el material?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. MÉTODO</b>		
¿Suele hacer falta los estándares de calidad en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se suele retrasar el proceso productivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Los métodos de trabajo no son seguros?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. MAQUINARIA</b>		
¿Se realiza mantenimiento a las máquinas utilizadas en cada proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe máquinas en mal estado adsoluto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 35Cuestionario

Tabla 53 Ficha de Registro de la Metodología 5S

**FICHA DE REGISTRO METODOLOGÍA 5 S**

**EMPRESA:**

**PROPIETARIO:**

**ENCARGADO:**

		1	2	3	4	5	TOTAL
<b>SEIRI</b>	¿Exceso de materiales innecesario en la zona?						
	¿La zona se encuentra limpia y ordenada?						
	¿Los materiales se encuentran en buen estado?						
	¿Existe una correcta administración de los materiales en almacén?						
<b>SEITON</b>	¿Las áreas de trabajo se encuentran identificadas y señalkadas?						
	¿Los materiales se encuentran identificados?						
	¿Existe un orden en la recepción de materiales?						
	¿Cuenta con lugar específico para material defectuoso?						
<b>SEISO</b>	¿Los equipos o máquinas se encuentran en óptimas condiciones?						
	¿Se realiza el mantenimiento correspondinte a las máquinas?						
	¿Existen implentos como el tacho de basura para los residuos?						
	¿Existe cronograma de limpieza para mantener el orden?						
<b>SEIKETSO</b>	¿Cumplen con el procedimiento adecuado para fabricar el producto?						
	¿Existen asignaciones para mantener orden y limpieza?						
	¿Existen contenedores para los residuos?						
	¿Existe una adecuada administración en la distribución de materiales?						
<b>SHITSUKE</b>	¿Existen procedimientos de seguridad?						
	¿Se realiza inspecciones de solubridad?						
	¿Cumplen con las políticas de registro?						
	¿Se encuentra localizados los desperdicios?						

FASES	PUNTAJE	V.M.	%
SEIRI			
SEITON			
SEISO			
SEIKETSO			
SHITSUKE			
TOTAL			

ESCALA	
0 a 25	PÉSIMO
26 a 50	REGULAR
51 a 75	BUENO
76 a 100	EXCELENTE

Fuente: Elaboración propia

## Anexo (D) FORMATOS

Figura 36 Checklist antes de la aplicación de la metodología 5s

### FICHA DE REGISTRO METODOLOGÍA 5 S

EMPRESA: Calzados Katherin  
 PROPIETARIO: Katherin Edith Riveros Castro  
 ENCARGADO: Katherin Edith Riveros Castro

		1	2	3	4	5	TOTAL
SEIRI	¿Exceso de materiales innecesario en la zona?			x			11
	¿La zona se encuentra limpia y ordenada?		x				
	¿Los materiales se encuentran en buen estado?		x				
	¿Existe una correcta administración de los materiales en almacén?				x		
SEITON	¿Las áreas de trabajo se encuentran identificadas y señaladas?			x			8
	¿Los materiales se encuentran identificados?		x				
	¿Existe un orden en la recepción de materiales?		x				
	¿Cuenta con lugar específico para material defectuoso?	x					
SEISO	¿Los equipos o máquinas se encuentran en óptimas condiciones?			x			8
	¿Se realiza el mantenimiento correspondiente a las máquinas?			x			
	¿Existen implementos como el tacho de basura para los residuos?	x					
	¿Existe cronograma de limpieza para mantener el orden?	x					
SEIKETSO	¿Cumplen con el procedimiento adecuado para fabricar el producto?				x		11
	¿Existe asignación para mantener orden y limpieza?		x				
	¿Existe contenedores para los residuos?		x				
	¿Existe una adecuada administración en la distribución de materiales?			x			
SHITSUKE	¿Se cumple con el procedimiento de seguridad?		x				8
	¿Se realiza inspecciones de solubridad?	x					
	¿Cumplen con la políticas de registro?				x		
	¿Se encuentra localizados los desperdicios?	x					
TOTAL							46

FASES	PUNTAJE	V.M.	%
SIRI	11	20	55 %
SEITON	8	20	40 %
SEISO	8	20	40 %
SEIKETSO	11	20	55 %
SHITSUKE	8	20	40 %
TOTAL	46	100	46 %

ESCALA	
0 a 25	PÉSIMO
26 a 50	REGULAR
51 a 75	BUENO
76 a 100	EXCELENTE

Figura 37 Checklist después de la aplicación de la metodología 5s

**FICHA DE REGISTRO METODOLOGÍA 5 S**

EMPRESA: Calzados Katherim  
 PROPIETARIO: Katherim Edith Riveros Castro  
 ENCARGADO: Katherim Edith Riveros Castro

		1	2	3	4	5	TOTAL
SEIRI	¿Exceso de materiales inccesario en la zona?		X				15
	¿L a zona se encuentra limpia y ordenada?					X	
	¿Los materiales se encuentran en buen estado?			X			
	¿Existe una correcta administración de los materiales en almacén?					X	
SEITON	¿Las áreas de trabajo se encuentran identificadas y señaladas?				X		14
	¿Los materiales se encuentran identificados?			X			
	¿Existe un orden en la recepción de materiales?			X			
	¿Cuenta con lugar específico para material defectuoso?				X		
SEISO	¿Los equipos o máquinas se encuentran en óptimas condiciones?			X			16
	¿Se realiza el mantenimiento correspondiente a las máquinas?				X		
	¿Existen implementos como el tacho de basura para los residuos?					X	
	¿Existe cronograma de limpieza para mantener el orden?				X		
SEIKETSO	¿Cumplen con el procedimiento adecuado para fabricar el producto?				X		15
	¿Existe asignación para mantener orden y limpieza?				X		
	¿Existe contenedores para los residuos?				X		
	¿Existe una adecuada administración en la distribución de materiales ?			X			
SHITSUKE	¿Existe procedimiento de seguridad?				X		15
	¿Se realiza inspecciones de solubridad?			X			
	¿Cumplen con la políticas de registro?				X		
	¿Se encuentra localizados los desperdicios?				X		
TOTAL							75

FASES	PUNTAJE	V.M.	%
SIRI	15	20	75 %
SEITON	14	20	70 %
SEISO	16	20	80 %
SEIKETSO	15	20	75 %
SHITSUKE	15	20	75 %
TOTAL	75	100	75 %

Fuente: Elaboración propia

ESCALA	
0 a 25	PÉSIMO
26 a 50	REGULAR
51 a 75	BUENO
76 a 100	EXCELENTE



**DEFINICION**

La metodología de las 5s tiene sus orígenes en Japón. Se atribuye a Hiroyuki Hirano, quien desarrolló los cinco pilares de la fábrica visual.

Cada una de las 5s japonesas indica una etapa de un proceso cuyo objetivo es eliminar todo lo innecesario de la producción creando un espacio de trabajo más despejado y agradable que contribuya a la satisfacción de los trabajadores y la productividad empresarial. Esta metodología también permite restringir el stock, optimizar la producción y reducir el riesgo de accidentes laborales.



**La estrategia de las 5'S**



- 1. SELECCIÓN**: Distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es.
- 2. ORDEN**: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
- 3. LIMPIEZA**: No limpiar más, sino evitar que se ensucie.
- 4. ESTANDARIZACIÓN**: Todos iguales siempre.
- 5. AUTODISCIPLINA**: Todos iguales siempre.

**BENEFICIOS DE LAS 5 "S"**

- Menos productos defectuosos.
- Menos averías.
- Menor nivel de existencias o inventarios.
- Menos accidentes.
- Menos movimientos y traslados inútiles.
- Menor tiempo para el cambio de herramientas.



**CLASIFICACIÓN DE LAS 5"S"**

SEIRI	→	ORDEN SEGUNDA CALIDAD	→	Separar
SEITON	→		→	Organizar
SEISO	→		→	Limpiar
SEIKETSU	→		→	Estandarizar
SHITSUKE	→		→	Disciplina

**CLASIFICAR (SEIRI)**



*"Ten solo lo necesario y la cantidad correcta"*

**SIGNIFICADO:**

En esta fase se identifican y clasifican los materiales imprescindibles para trabajar. Se analiza el propósito de cada herramienta o recurso y la frecuencia con que se utiliza para eliminar o retirar todo lo innecesario que pueda entorpecer o ralentizar el trabajo. Al terminar es conveniente realizar un inventario del puesto de trabajo.



**SEIRI**

Ventajas de Clasificación y Descarte: Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.

- Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.
- Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.
- Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

Otra buena práctica sería, colocar en un lugar determinado todo aquello que va a ser descartado. Y el último punto importante es el de la clasificación de residuos. Generamos residuos de muy diversa naturaleza: papel, plásticos, metales, etc. Otro compromiso es el compromiso con el medio ambiente ya que nadie desea vivir en una zona contaminada.



**PROCEDIMIENTO:**



Luego, de lo útil separar lo necesario y lo innecesario.

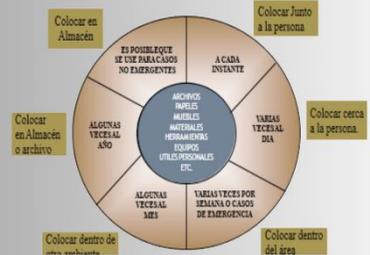
**ESTABLECER PLANES DE ACCIONES PARA LOS OBJETOS CLASIFICADOS**



*"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"*

**SIGNIFICADO:**

En esta fase se ordenan los materiales necesarios para que sean fáciles de localizar. Se tiene en cuenta quiénes los utilizan, cuándo se usan y cuál es el mejor lugar para colocarlos. Se pueden agrupar por categorías o incluso añadirles etiquetas. Así se evita que los trabajadores pierdan tiempo buscando las herramientas y se reducen los desplazamientos innecesarios.



INFORMAR SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE LA ORGANIZACION.



- Tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado nos llevará a estas ventajas:
- Menor necesidad de controles de stock y producción.
  - Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.
  - Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
  - Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
  - Aumenta el retorno de capital.
  - Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
  - Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.



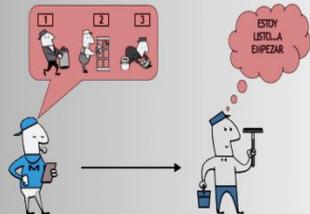
*"Un lugar no es limpio porque mucha se limpia, es limpio porque poco se ensucia"*

**SIGNIFICADO:**

Tan importante como ordenar el puesto de trabajo, es mantenerlo limpio. Por eso este paso de la metodología de las 5s se centra en la limpieza, la cual repercute positivamente en la motivación laboral y contribuye a reducir los accidentes laborales. También es importante planificar el mantenimiento sistemático de equipos y maquinarias, de manera que se puedan detectar posibles problemas y evitar costosas averías.



DECIDA QUE LIMPIAR, EN QUE ORDEN Y EJECUTELO



Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirara cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios

- Un ambiente limpio proporciona calidad y seguridad, y además:
- Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces
- Facilita la venta del producto.
- Evita pérdidas y daños materiales y productos.
- Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.



REVISE COMO SE LIMPIA LUGARES DIFICILES Y QUE HERRAMIENTAS USAR.



AFICHE  
SENSIBILIZADOR

ESTANDARIZAR  
(SEIKETSU)



**SIGNIFICADO:**

Esta fase se centra en estandarizar los procesos, de manera que los trabajadores sean capaces de identificar las situaciones anormales y puedan corregir los fallos. Así se evita que todo vuelva a ser como antes. Si el espacio de trabajo es grande, es útil contar con una lista de verificación, además de nombrar a responsables de las diferentes tareas de limpieza y organización.



El proceso de estandarizar trata de distinguir fácilmente una situación "normal" de una "anormal", es decir, el personal debe ser capaz de discernir cuando las tres eses anteriores se están aplicando correctamente y cuando no.



Esta etapa reside en mantener los logros alcanzados evitando que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Para cumplir el SEIKETSU se sigue las siguientes recomendaciones:

- Mantenga todo lo que ya se ha hecho.
- Introducir puntos de control visual.
- Introducir rutinas de inspección para estandarización de las 5 S'
- Cuidados especiales con la contaminación ambiental.
- Cuidados con la apariencia personal
- Esté atento a su condición física
- Evite situaciones peligrosas.

Y los pasos que le ayudaran con ello son:

- Paso 1 Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Paso 2 Capacitar al personal.
- Paso 3 En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- Paso 4 El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.

# DISCIPLINA (SHITSUKE)



Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer.

Mediante el entrenamiento y la formación para todos ¿Qué queremos hacer? y la puesta en práctica de estos conceptos (Vamos haciérol), es como se consigue romper con los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos.

En suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica mas de nuestros quehaceres. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.



## SIGNIFICADO:

Aplicar la metodología de las 5s implica realizar evaluaciones sistemáticas e involucrarse en un trabajo continuo para mantener los estándares de limpieza y organización, así como detectar nuevos aspectos susceptibles de mejora



Mantener el área de trabajo higiénica, mediante el mejoramiento de las tres "S"



- Mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado con las tres primeras fases; a través de señalización, manuales, procedimientos y normas de apoyo.
- Instruir a los colaboradores en el diseño de normas de apoyo.

**ESTA 5 S ES EL MEJOR EJEMPLO DE COMPROMISO CON LA MEJORA CONTINUA. TODOS DEBEMOS ASUMIRLO, PORQUE TODOS SALDREMOS BENEFICIADOS.**



# GRACIAS

## Anexo 2

### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la Productividad en una Empresa de Calzado, Trujillo-2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

<b>Nombre del juez:</b>	ALDO ALEXIS ACOSTA LINARES
<b>Grado profesional:</b>	Maestría (X)      Doctor( )
<b>Área de formación académica:</b>	Clínica ( )      Social ( ) Educativa ( )      Organizacional ( )
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	GESTION DEL TALENTO HUMANO
<b>Institución donde labora:</b>	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área:</b>	2 a 4 años ( ) Más de 5 años (X )
<b>Experiencia en Investigación Psicométrica:</b>	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala

<b>Nombre de la Prueba:</b>	Entrevista y Ficha de registros
<b>Autores:</b>	Llanos Huaccha, Claudia Naomi Vásquez Vera, Jennifer Johana
<b>Procedencia:</b>	Elaboración Propia
<b>Administración:</b>	Registrar la aplicación de la Teoría de Restricciones
<b>Tiempo de aplicación:</b>	Durante la aplicación de la Teoría de Restricciones
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Empresa de calzado, Trujillo 2023
<b>Significación:</b>	Contamos con 2 variables y 5 dimensiones para la variable dependiente y 2 dimensiones para la variable independiente.



#### 4. Soporte Teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
PRODUCTIVIDAD	Productividad de mano de obra	La productividad es un detonante de innovación estratégico de las diferentes empresas, la cual repercute en los inventos de diferentes productos y procesos que ayudan a las mejoras de satisfacción al cliente aumentan la efectividad de la productividad (Rodríguez, 2023)
	Productividad Global	
TEORÍA DE RESTRICCIONES	Identificar	La Teoría de las Restricciones (TOC) es proponer un marco para la mejora continua que tiene como objetivo específico aumentar y optimizar la producción, ayudar a las empresas a aumentar los ingresos de una manera simple y práctica, establecer límites para lograr los objetivos y permitir que las empresas descubran lo que se necesita. para quitarlos (Villagómez , y otros, 2012)
	Explotar	
	Subordinar	
	Elevar	
	Repetir	

#### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de Aplicación de la Teoría de Restricciones en una empresa de Calzado Trujillo, 2023 elaborado por Llanos Huaccha Claudia Naomi y Vásquez Vera Jennifer Johana en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintácticas y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencialmente importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



**Dimensiones del instrumento:** “Aplicación de la Teoría de Restricciones en una empresa de Calzados Trujillo, 2023”

- Primera dimensión: Productividad de mano de obra
- Objetivos de la Dimensión: Optimizar la cantidad de recurso utilizados para obtener mejores resultados en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$P_{mo}$	$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}}$	4	4	4	

- Segunda dimensión: Productividad Global
- Objetivos de la Dimensión: Determinar si la empresa ha incrementado su productividad de un año a otro en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
PG	$P_g = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{Materia prima} + \text{Tecnología}}$	4	4	4	

- Tercera dimensión: Identificar
- Objetivos de la Dimensión: Identificar las restricciones (cuellos de botella) en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
I	Diagrama de Ishikawa	4	4	4	
	Toma de tiempo = (Tiempo promedio) (Tiempo normal) (Tiempo estándar)	4	4	4	

- Cuarta dimensión: Explotar
- Objetivos de la Dimensión: Explotar las restricciones en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
E	Tiempo base	4	4	4	
	Tiempo muerto	4	4	4	

- Quinta dimensión: Subordinar
- Objetivos de la Dimensión: Subordinar todas las demás decisiones de la restricción en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
S	Alteración de ciclo de las estaciones que no son restricciones	4	4	4	



- Sexta dimensión: Elevar
- Objetivos de la Dimensión: Aumentar la capacidad de los cuellos de botella en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
E	Tiempo del ciclo	4	4	4	
	Velocidad del proceso	4	4	4	

- Séptima dimensión: Repetir
- Objetivos de la Dimensión: Comprobar que no se hayan creado nuevos cuellos de botella en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
R	Eliminar restricciones del ciclo	4	4	4	



Firma del evaluador  
DNI 41609054

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

## Anexo 2

### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la Productividad en una Empresa de Calzado, Trujillo-2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

<b>Nombre del juez:</b>	ROBERTO FARFÁN MARTÍNEZ
<b>Grado profesional:</b>	Maestría (X)      Doctor( )
<b>Área de formación académica:</b>	Clinica ( )      Social ( ) Educativa ( )      Organizacional ( )
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	INGENIERÍA INDUSTRIAL
<b>Institución donde labora:</b>	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área:</b>	2 a 4 años ( ) Más de 5 años (X )
<b>Experiencia en Investigación Psicométrica:</b>	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala

<b>Nombre de la Prueba:</b>	Entrevista y Ficha de registros
<b>Autores:</b>	Llanos Huaccha, Claudia Naomi Vásquez Vera, Jennifer Johana
<b>Procedencia:</b>	Elaboración Propia
<b>Administración:</b>	Registrar la aplicación de la Teoría de Restricciones
<b>Tiempo de aplicación:</b>	Durante la aplicación de la Teoría de Restricciones
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Empresa de calzado, Trujillo 2023
<b>Significación:</b>	Contamos con 2 variables y 5 dimensiones para la variable dependiente y 2 dimensiones para la variable independiente.



#### 4. Soporte Teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
PRODUCTIVIDAD	Productividad de mano de obra	La productividad es un detonante de innovación estratégico de las diferentes empresas, la cual repercute en los inventos de diferentes productos y procesos que ayudan a las mejoras de satisfacción al cliente aumentan la efectividad de la productividad (Rodríguez, 2023)
	Productividad Global	
TEORÍA DE RESTRICCIONES	Identificar	La Teoría de las Restricciones (TOC) es proponer un marco para la mejora continua que tiene como objetivo específico aumentar y optimizar la producción, ayudar a las empresas a aumentar los ingresos de una manera simple y práctica, establecer límites para lograr los objetivos y permitir que las empresas descubran lo que se necesita. para quitarlos (Villagómez , y otros, 2012)
	Explotar	
	Subordinar	
	Elevar	
	Repetir	

#### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de Aplicación de la Teoría de Restricciones en una empresa de Calzado Trujillo, 2023 elaborado por Llanos Huaccha Claudia Naomi y Vásquez Vera Jennifer Johana en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintácticasemántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxisadecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica conla dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (nocumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana conla dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con ladimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (altonivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencialo importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



**Dimensiones del instrumento:** “Aplicación de la Teoría de Restricciones en una empresa de Calzados Trujillo, 2023”

- Primera dimensión: Productividad de mano de obra
- Objetivos de la Dimensión: Optimizar la cantidad de recurso utilizados para obtener mejores resultados en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$P_{mo}$	$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}}$	4	4	4	

- Segunda dimensión: Productividad Global
- Objetivos de la Dimensión: Determinar si la empresa ha incrementado su productividad de un año a otro en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
PG	$P_g = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{Materia prima} + \text{Tecnología}}$	4	4	4	

- Tercera dimensión: Identificar
- Objetivos de la Dimensión: Identificar las restricciones (cuellos de botella) en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
I	Diagrama de Ishikawa	4	4	4	
	Toma de tiempo = (Tiempo promedio) (Tiempo normal) (Tiempo estándar)	4	4	4	

- Cuarta dimensión: Explotar
- Objetivos de la Dimensión: Explotar las restricciones en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
E	Tiempo base	4	4	4	
	Tiempo muerto	4	4	4	

- Quinta dimensión: Subordinar
- Objetivos de la Dimensión: Subordinar todas las demás decisiones de la restricción en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
S	Alteración de ciclo de las estaciones que no son restricciones	4	4	4	



- Sexta dimensión: Elevar
- Objetivos de la Dimensión: Aumentar la capacidad de los cuellos de botella en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
E	Tiempo del ciclo	4	4	4	
	Velocidad del proceso	4	4	4	

- Séptima dimensión: Repetir
- Objetivos de la Dimensión: Comprobar que no se hayan creado nuevos cuellos de botella en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
R	Eliminar restricciones del ciclo	4	4	4	



  
 ROBERTO FARFÁN MARTÍNEZ  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Reg. CIP N° 42008  
 Firma del evaluador  
 DNI 02617808

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

## Anexo 2

### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la Productividad en una Empresa de Calzado, Trujillo-2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

<b>Nombre del juez:</b>	FRANCISCO JAVIER PANTA SALAZAR	
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( )	Doctor ( X )
<b>Área de formación académica:</b>	Clínica ( )	Social ( )
	Educativa ( )	Organizacional ( )
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	DR. EN GESTIÓN PÚBLICA	
<b>Institución donde labora:</b>	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área:</b>	2 a 4 años ( )	Más de 5 años ( X )
<b>Experiencia en Investigación Psicométrica:</b>	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.	

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala

<b>Nombre de la Prueba:</b>	Entrevista y Ficha de registros
<b>Autores:</b>	Llanos Huaccha, Claudia Naomi Vásquez Vera, Jennifer Johana
<b>Procedencia:</b>	Elaboración Propia
<b>Administración:</b>	Registrar la aplicación de la Teoría de Restricciones
<b>Tiempo de aplicación:</b>	Durante la aplicación de la Teoría de Restricciones
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Empresa de calzado, Trujillo 2023
<b>Significación:</b>	Contamos con 2 variables y 5 dimensiones para la variable dependiente y 2 dimensiones para la variable independiente.



#### 4. Soporte Teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
PRODUCTIVIDAD	Productividad de mano de obra	La productividad es un detonante de innovación estratégico de las diferentes empresas, la cual repercute en los inventos de diferentes productos y procesos que ayudan a las mejoras de satisfacción al cliente aumentan la efectividad de la productividad (Rodríguez, 2023)
	Productividad Global	
TEORÍA DE RESTRICCIONES	Identificar	La Teoría de las Restricciones (TOC) es proponer un marco para la mejora continua que tiene como objetivo específico aumentar y optimizar la producción, ayudar a las empresas a aumentar los ingresos de una manera simple y práctica, establecer límites para lograr los objetivos y permitir que las empresas descubran lo que se necesita. para quitarlos (Villagómez , y otros, 2012)
	Explotar	
	Subordinar	
	Elevar	
	Repetir	

#### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de Aplicación de la Teoría de Restricciones en una empresa de Calzado Trujillo, 2023 elaborado por Llanos Huaccha Claudia Naomi y Vásquez Vera Jennifer Johana en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintácticy semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



**Dimensiones del instrumento:** "Aplicación de la Teoría de Restricciones en una empresa de Calzados Trujillo, 2023"

- Primera dimensión: Productividad de mano de obra
- Objetivos de la Dimensión: Optimizar la cantidad de recurso utilizados para obtener mejores resultados en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
$P_{mo}$	$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}}$	4	4	4	

- Segunda dimensión: Productividad Global
- Objetivos de la Dimensión: Determinar si la empresa ha incrementado su productividad de un año a otro en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
PG	$P_g = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{Materia prima} + \text{Tecnología}}$	4	4	4	

- Tercera dimensión: Identificar
- Objetivos de la Dimensión: Identificar las restricciones (cuellos de botella) en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
I	Diagrama de Ishikawa	4	4	4	
	Toma de tiempo = (Tiempo promedio) (Tiempo normal) (Tiempo estándar)	4	4	4	

- Cuarta dimensión: Explotar
- Objetivos de la Dimensión: Explotar las restricciones en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
E	Tiempo base	4	4	4	
	Tiempo muerto	4	4	4	

- Quinta dimensión: Subordinar
- Objetivos de la Dimensión: Subordinar todas las demás decisiones de la restricción en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
S	Alteración de ciclo de las estaciones que no son restricciones	4	4	4	



- Sexta dimensión: Elevar
- Objetivos de la Dimensión: Aumentar la capacidad de los cuellos de botella en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
E	Tiempo del ciclo	4	4	4	
	Velocidad del proceso	4	4	4	

- Séptima dimensión: Repetir
- Objetivos de la Dimensión: Comprobar que no se hayan creado nuevos cuellos de botella en la empresa de Calzados Katherin Trujillo 2023

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
R	Eliminar restricciones del ciclo	4	4	4	



Firma del evaluador  
DNI 02636381

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

## Anexo 3

### Consentimiento Informado (\*)

Título de la investigación: “Aplicación de la teoría de Restricciones para el aumento de la productividad en una empresa de Calzado, Trujillo 2023”

Investigadores:

- Llanos Huaccha, Claudia Noemi
- Vásquez Vera Jennifer Johana

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Aplicación de la Teoría de Restricciones para aumentar la productividad en una empresa de Calzado Trujillo 2023”, cuyo objetivo es aplicar la teoría de restricciones para aumentar la productividad en la empresa de Calzados Katherin

Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la empresa de Calzados Katherin

Describir el impacto del problema de la investigación.

La problemática se presenta por el déficit de producción, producidos por los cuellos de botellas; la falta de capacidad de la empresa se debe a sus limitaciones en tecnología, recursos humanos e incluso financiamiento.

#### **Procedimiento**

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: “Aplicación de la Teoría de Restricciones para aumentar la productividad en una empresa de Calzado Trujillo 2023”
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 20 minutos y se realizará en el ambiente de confección de la empresa Calzados Katherin

Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.



**Participación voluntaria (principio de autonomía):**

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

**Riesgo (principio de No maleficencia):**

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios (principio de beneficencia):**

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad (principio de justicia):**

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

**Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los Investigadores:

- Llanos Huaccha, Claudia Noemi      Email: [cllanosh@ucvvirtual.edu.pe](mailto:cllanosh@ucvvirtual.edu.pe)
- Vásquez Vera Jennifer Johana      Email: [jvasquezvera6@ucvvirtual.edu.pe](mailto:jvasquezvera6@ucvvirtual.edu.pe)

Docente asesor

- Benites Aliaga, Alex Antenor      Email: [albenites@ucvvirtual.edu.pe](mailto:albenites@ucvvirtual.edu.pe)

**Consentimiento**

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Katherin Edith Riveros Castro

Fecha y hora: 07 – Julio, 2023 – 11am.



*Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.*

