



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE
RESTRICCIONES EN EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE
CALZADO GRUPO CARUSSO S. A. C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Dandy Delvi Montoya Santos

Alex Wilmer Perez Lumbre

Asesor:

Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mi madre y hermana por su apoyo y confianza. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. A mi difunto padre Fernando que desde el cielo me brinda luz y fuerzas para seguir adelante.

Montoya Santos, Dandy Delvi

Primeramente, a Dios por darme salud y ser el manantial de vida, dándome lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi difunta madre Candelaria Lumbre que es mi ángel protector y mi padre José Perez por sus enseñanzas y perseverancia en que logre mis objetivos como profesional.

A mi esposa Scheyla Lujan y mis hijos Valeria y Adriano por su apoyo incondicional y ser el motor que mueve mi día a día.

Pérez Lumbre, Alex Wilmer

AGRADECIMIENTO

A mi madre VICTORIA por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de los logros te lo debo a ti, en los que incluyo este. Me formaron con reglas y ciertas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron con constancia para alcanzar mis anhelos

Dandy Montoya, Dandy Delvi.

Gracias a Dios por permitirnos vivir estos momentos junto a las personas que más apreciamos en la vida.

Agradezco profundamente al Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera, por su enseñanza y asesoramiento en el desarrollo de nuestra tesis. Gracias por su orientación, sirviendo de guía con sus sugerencias y observaciones que permitieron la consolidación final de este trabajo.

También agradecer al especialista en calzado Lizardo Lujan Velásquez por la transferencia de sus conocimientos y enseñanzas en el sector de calzado, el cual ha sido un guía fundamental para mi desarrollo profesional.

Finalmente agradecer a mis padres, hermanos, esposa y a mis hijos, sin los cuales nada de esto hubiese sido posible. A la motivación brindada, al impulso de crecer y ser mejor cada día, y al aliento dado para la consecución de mis metas.

Pérez Lumbre, Alex Wilmer.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Objetivos.....	15
1.4. Hipótesis	15
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	16
2.1. Tipo de investigación	16
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	18
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	18
2.4. Procedimiento	18
2.5. Aspectos éticos.....	35
CAPÍTULO III. RESULTADOS	36
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	70
4.1 Discusión	70
4.2 Conclusiones.....	71
REFERENCIAS... ..	73
ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Operacionalización de Variables**
- Tabla 2. Recolección de datos**
- Tabla 3. Resultados de diagrama Ishikawa**
- Tabla 4. Resumen de matriz de priorización**
- Tabla 5. Solucion a las causas con mayor impacto**
- Tabla 6. Resumen de producción del mes enero 2019**
- Tabla 7. Resumen de la tabla WESTINGHOUSE**
- Tabla 8. Resumen de tabla de Suplementos**
- Tabla 9. Tiempos estándar del proceso de aparado**
- Tabla 10. Tiempos estándar del proceso de aparado**
- Tabla 11. Diagnóstico de Clasificar**
- Tabla 12. Diagnóstico de Orden**
- Tabla 13. Diagnóstico de Limpieza**
- Tabla 14. Diagnóstico de Estandarización**
- Tabla 15. Diagnóstico de Autodisciplina**
- Tabla 16. Resumen de Diagnóstico inicial**
- Tabla 17. Escala de Clasificación**
- Tabla 18. Diagnóstico final de Clasificar**
- Tabla 19. Diagnóstico final de Orden**
- Tabla 20. Diagnóstico final de Limpieza**
- Tabla 21. Diagnóstico final de Estandarización**
- Tabla 22. Diagnóstico final de Autodisciplina**
- Tabla 23. Resumen de Diagnóstico final**
- Tabla 24. Resumen de balance de línea de aparado**
- Tabla 25. Resumen de balance de línea de armado**
- Tabla 26. Reducción de tiempo ciclo en aparado**
- Tabla 27. Reducción de tiempo ciclo en armado**
- Tabla 28. Distribución de actividades en el área de aparado**

Tabla 29. Producción del área de aparado

Tabla 30. Distribución de actividades en el área de armado

Tabla 31. Producción en el área de armado

Tabla 32. Resumen de costo por par

Tabla 33. Resumen de producción y costo en el área de aparado

Tabla 34. Resumen de producción y costo en el área de armado

Tabla 35. Resumen total del beneficio obtenido

Tabla 36. Resumen de inversión inicial

Tabla 37. Flujo de caja

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	El zapato de cuero más antiguo del mundo.	11
Figura 2.	Países más exportadores del mundo.	12
Figura 3.	Diagrama Causa-Efecto	26
Figura 4.	Diagrama Causa Efecto	31
Figura 5.	Diagrama Pareto de las causas raíces	34
Figura 6.	Tiempos de las operaciones en las líneas del proceso antes de mejora	36
Figura 7.	Capacitación del control del Material (cuero).....	41
Figura 8.	Ficha de parámetros de control de Material (cuero).....	42
Figura 9.	Planilla de inspección para cuero.....	42
Figura 10.	Gráfico de nivel inicial de metodología 5'S.	46
Figura 11.	Modelos de Tarjetas Rojas Utilizadas	48
Figura 12.	Diagnóstico de Orden	50
Figura 13.	Diagnóstico de Limpieza.	52
Figura 14.	Diagnóstico de Estandarización.	53
Figura 15.	Gráfico de nivel final de implementación de metodología 5'S.	56
Figura 16.	Diagrama de Precedencia de la Línea de Aparado.	58
Figura 17.	Diagrama de Precedencia de la Línea de Armado.	59

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1.</i>	Fórmula de productividad	30
<i>Ecuación 2.</i>	Fórmula tiempo estándar	38
<i>Ecuación 3.</i>	Fórmula de Productividad Mano de Obra	61
<i>Ecuación 4.</i>	Fórmula de Productividad Tiempo	61
<i>Ecuación 5.</i>	Fórmula del VAN.....	69
<i>Ecuación 6.</i>	Fórmula del TIR.....	69
<i>Ecuación 7.</i>	Fórmula del TIR.....	69

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo la mejora de procesos mediante la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la línea de producción en la empresa de calzado Grupo Carusso S.A.C., Trujillo – Perú. Este trabajo surge de la problemática observada en la operación de aparado y armado, los cuales tuvieron el mayor tiempo de producción con una media de 50 minutos por par y 33.33 min/par, este gran tiempo fue ocasionado por no tener identificado los tiempos estándar de fabricación y la mala distribución de las actividades. Además de esto, el área de aparado contaba con un sistema tradicional de trabajo que limitaba el incremento de la productividad. Como consecuencia de estos factores, es el que no puedan aumentar la producción y que sean incapaces de satisfacer la demanda de sus clientes. El trabajo consistió en la elaboración de Estudios de tiempos y balance de línea en los cuellos de botellas, adicionalmente se implementó un nuevo sistema de trabajo en el área de aparado que consistió en realizar el proceso productivo en modulo, el cual tuvo como objetivo principal aumentar la producción. Por último, se evaluó los datos económicos y se concluyó que la mejora fue viable económicamente, al aplicar el método de trabajo propuesto en las áreas de aparado y armado se obtuvo una reducción en el tiempo de producción de 50 minutos a 15.53 minutos/par, obteniendo un aumento de 68.94% en el área de aparado y el área de armado se redujo el tiempo de producción 33.33 min/par a 22.39 min/par obteniendo un aumento de 32.82%, las mejoras se ven reflejado en la evaluación económica con un beneficio de S/. 24,213.50 referente al VAN, TIR de 479%, además de un Costo-beneficio de S/. 24.3 netos por cada S/. 1 de inversión inicial aplicando el método modificado.

Palabras clave: Teoría de restricciones, productividad, cuellos de botella, estudios de tiempos, balance de línea.

ABSTRACT

The objective of the research work was to improve processes through the theory of restrictions to increase productivity in the production line in the footwear the company Grupo Carusso S.A.C., Trujillo - Peru. This work arises from the problems observed in the shutdown and assembly operation, which had the longest production time with an average of 50 minutes per pair and 33.33 min / pair, this great time was caused by not having identified the standard times of manufacturing and the poor distribution of activities. In addition to this, the storing area had a traditional work system that limited the increase in productivity. As a consequence of these factors, it is that they cannot increase production and that they are unable to satisfy the demand of their customers. The work consisted in the elaboration of time studies and line balance in the bottle necks, additionally a new work system was implemented in the packing area that consisted of carrying out the production process in module, which had as main objective to increase the production. Finally, the economic data was evaluated and it was concluded that the improvement was economically feasible, when applying the proposed work method in the storing and assembly areas, a reduction in production time was obtained from 50 minutes to 15.53 minutes / pair, obtaining an increase of 68.94% in the storing area and the assembly area, the production time was reduced from 33.33 min / pair to 22.39 min / pair obtaining an increase of 32.82%, the improvements are reflected in the economic evaluation with a benefit from S /. 24,213.50 referring to NPV, IRR of 479%, in addition to a Cost-benefit of S /. 24.3 net for each S /. 1 initial investment applying the modified method.

Keywords: Constraints theory, productivity, bottlenecks, time studies, line balance.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El Calzado fue seguramente uno de los inventos más antiguos. En diferentes lugares del mundo se han encontrado restos de zapatos que fueron hechos hace miles de años.

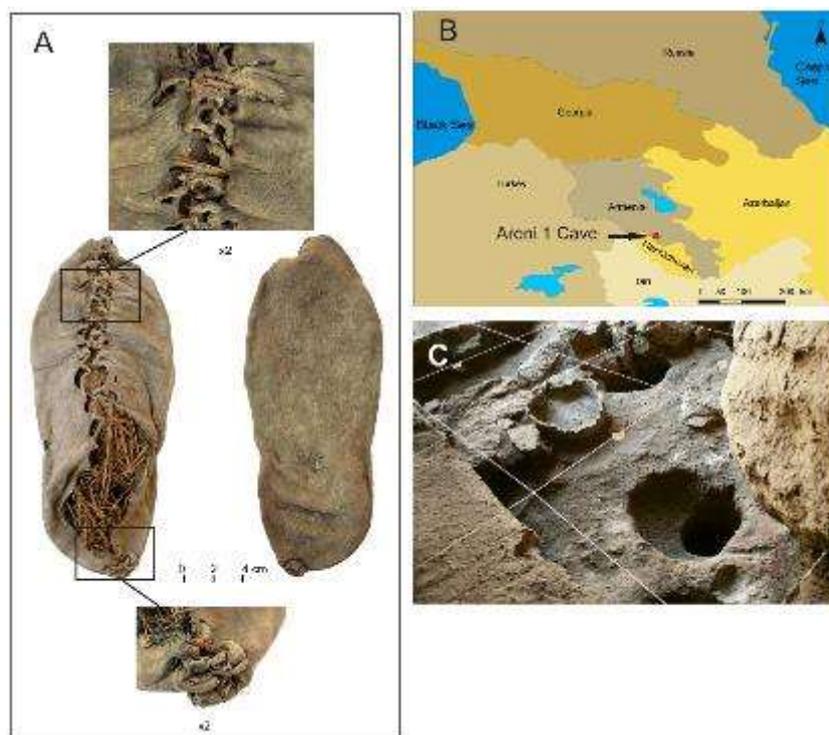


Figura 1. El zapato de cuero más antiguo del mundo.

En 2008, se recuperó un calzado bien conservado y completo en la base de un pozo calcolítico en la cueva de Areni-1, Armenia. El zapato estaba lleno de suelo, césped desatado sin una orientación clara que fue más que probable que se usó para mantener la forma del zapato y / o prepararlo para el almacenamiento. Gracias a este invento se creó un sector industrial, que en sus principios fue un proceso productivo artesanal, llegando a la actualidad ser una producción semiautomatizado, donde actualmente no solo basta producir, sino hacerlo de acuerdo a las peticiones de un mercado cada día más exigente. Y para llegar a ser una empresa competitiva y rentable se necesita ser eficiente y productivo. Para el cumplimiento de estas expectativas se debe lograr un desarrollo completo de la empresa industrial, logrando establecer un área fuerte de

producción, ya que ésta área es la unidad principal encargada de mantener altos niveles de productividad y calidad. Según (Viteri Moya, 2015), las empresas que utilizan la Teoría de Restricciones como herramienta para el mejoramiento continuo de sus procesos logrando fortalecer su competitividad a tres niveles: de calidad, servicio al cliente y bajo costo; logran también la reducción en el tiempo de entrega, mejora en el cumplimiento de las fechas de entrega, reducción en los inventarios, incremento de las ventas y de las utilidades netas. (p. 159)

El principio fundamental de la Teoría de Restricciones “establece que todo sistema productivo posee una limitación conocida también como restricción, de no ser así, del sistema se obtendría productos en cantidades irrisorias” (Viteri Moya, 2015, p. 159).

(Chapman, 2006) Indica que la Teoría de restricciones “puede proporcionar métodos para diseñar, administrar, programar y mejorar casi cualquier sistema de producción” (p. 219). Los problemas que tienen los procesos manufactureros en el mundo, no son ajenos a la realidad del sector calzado. Según la (Revista del Calzado, 2017) los países que lideran las exportaciones de calzado son China, India, Vietnam; como se puede observar en la imagen de su publicación, se aprecia la gran brecha entre los países.

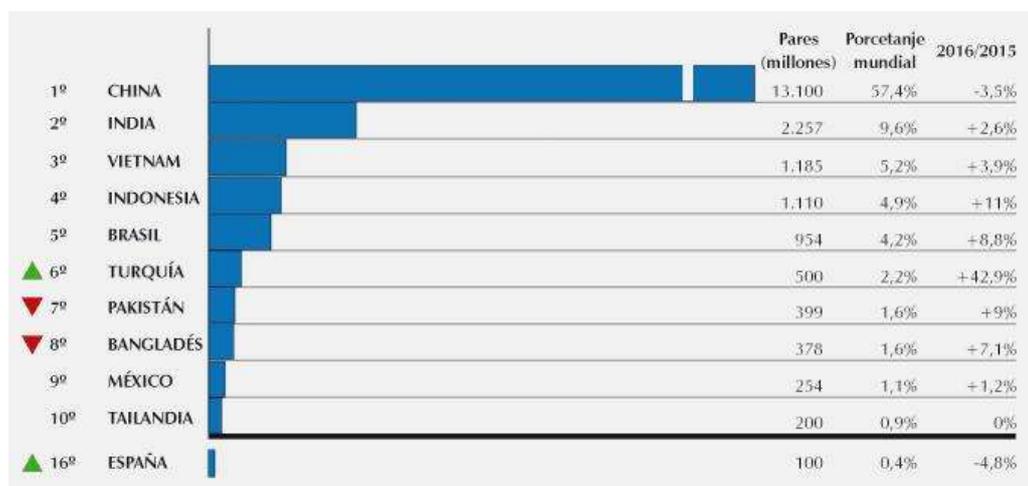


Figura 2. Países más exportadores del mundo.

América del Sur el Perú es el cuarto mayor productor de calzado con más de 50 millones de pares al año. Siendo su producción destinada mayoritariamente al mercado interno. Según datos del Cuadro de Oferta Utilización publicado por el INEI, la demanda interna representa el 98,6% del total producido por la industria de fabricación de calzado de cuero y otro tipo de calzado, dominado en mayor medida por la demanda final (92,3%). Al mercado externo, sólo se destina el 1,4% de la producción nacional. (Grupo el Comercio, 2017).

El último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, reportó 3 669 empresas de fabricación de calzado, el 42,8% están ubicadas en Lima; 27,6% en La Libertad y en menor medida en Madre de Dios (0,03%) y Amazonas (0,1%) según el informe de la (Sociedad Nacional de Industrias, 2017).

En la capital de la primavera y de la marinera existe un lugar a quince minutos de la ciudad de Trujillo, es el distrito de El Porvenir. En sus calles se respira olor a cuero, pues según datos estadísticos de la Gerencia de Desarrollo Económico Local, el 70% de la economía de ese lugar se mueve en base a la manufactura con la confección y fabricación del calzado. Sus 165 mil habitantes viven de la fabricación, distribución y venta del calzado directa e indirectamente. Hecho que ha llevado al distrito El Porvenir a recibir el título de ‘Capital del calzado del Perú. (GRUPO RPP, 2011).

El Porvenir cuenta con 3.000 mYPES dedicadas a la producción de calzado debidamente formalizadas. Otros 2.000 zapateros trabajan de manera informal. (EL COMERCIO, 2014)

La empresa en estudio, GRUPO CARUSSO S.A.C. pertenece al sector calzado, inició sus actividades en los años 90 por lo cual ya cuenta con más de 25 años de presencia y trayectoria en el mercado. Desde el comienzo de sus actividades, se especializaron en la fabricación y comercialización de calzado de cuero para caballeros. Con el

transcurso de los años han incorporado líneas de productos como es el de fabricación

de botas y botines de cuero para damas, convirtiéndose esta en su producto bandera.

En el año 2010 para incrementar el nivel productivo, decidieron mejorar su infraestructura adquiriendo un bien más amplio en la zona del Alto Trujillo, lo cual permitió implementar en el área de producción con maquinarias y mano de obra. En la actualidad, cuentan con el objetivo de ingresar al mercado extranjero ofreciendo siempre producto de alta calidad y comodidad siempre a la tendencia de la moda.

MISION: Crear y producir calzado de moda con calidad, comforts orientados a satisfacer las necesidades de nuestro cliente.

VISION: Convertirnos en la empresa líder en la elaboración de calzado de cuero en el norte del país con diseños impecables, constante incursión de tecnología y precios competitivos para poder abarcar mercados internacionales, desarrollando la capacidad de nuestro talento humano, contribuyendo al desarrollo de la comunidad. La empresa GRUPO CARUSSO S.A.C., durante su necesidad de mejorar y cumplir con sus clientes, se ha visto en la necesidad de implementar un proceso semiautomatizado, pero durante ese proceso de mejora no ha logrado alcanzar los estándares deseados como análisis se toma el último periodo de entrega, año 2019 donde ha tenido problemas de entrega de calzado quedándose con 3000 pares sin entregar y 2000 pares en devolución por defectuosos, esto debido a diferentes factores, generando disconformidad con sus principales clientes. Como parte del estudio se verifica que la empresa no cuenta con los tiempos de producción establecidos y existe una ineficiente distribución de actividades ya que el personal asume responsabilidades y roles que no le corresponden, convirtiéndose en tiempos improductivos. A razón del problema descrito, la empresa GRUPO CARUSSO S.A.C. se ve en la necesidad de mejorar su

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC.
productividad en la línea de producción de calzado, mediante la aplicación de la teoría de restricciones y por ello se formula el siguiente problema.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción influye sobre la productividad de la empresa “GRUPO CARUSSO S.A.C”?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la medida en que, la aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción influye sobre la productividad de la empresa “GRUPO CARUSSO S.A.C”

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las áreas críticas mediante un diagrama de operaciones de la línea actual y proponer mejoras, aplicando la TOC en cada una de ellas.
- Implementar mejoras para cada área crítica de acuerdo al ciclo del análisis de la teoría de restricciones.
- Determinar el porcentaje de disminución de tiempos en cada mejora.
- Determinar la productividad obtenida con las mejoras.
- Cuantificar los beneficios estimados mediante la mejora.

1.4. Hipótesis

La aplicación de la teoría de restricciones incrementa la productividad de la empresa “GRUPO CARUSSO S.A.C”

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación realizada fue mixta, ya que lo cualitativo se manejó a través de entrevistas a los supervisores de producción para obtener información detallada de los procesos y lo cuantitativo a través de evaluaciones y mediciones de la variable en estudio.

Esta investigación se ubica dentro de los diseños Experimentales, siendo Pre-Experimental puesto que se modificara el contexto de la variable en estudio.

$$P: O_1 \Longrightarrow X \Longrightarrow O_2$$

Donde:

P: Procesos productivos de la empresa Grupo Carusso sac.

O1: Evaluación de la productividad antes de aplicar la mejora

X: Aplicación de la teoría de restricciones

O2: Evaluación de la productividad después de aplicar la mejora.

empresa de calzado Grupo Carusso SAC.

Tabla 1.

Operacionalización de variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala
Variable Independiente: Teoría de Restricciones	TOC es un método para visualizar y administrar operaciones con el ánimo de diseñar, administrar, programar y mejorar cualquier sistema de producción, de manera que se pueda generar más throughput. (Vitery Moya, 2015)	Es la metodología aplicada a las operaciones del proceso productivo de calzado para disminuir restricciones generadas por desperdicio en tiempo y forma de trabajos	Cuellos de Botella	Tiempo de Producción: $= \frac{\text{Pares producidos por mes}}{\text{número de días trabajados x horas trabajadas}}$	Razón
			5's	% de implementación	Razón
			Estudio de tiempos	*Tiempo Normal = Tiempo promedio x Factor de Valoración *Tiempo estándar = Tiempo normal * (1 + Tolerancias)	Razón
			Balace de Línea	Tiempo ciclo	Razón
Variable Dependiente: Productividad	La productividad una medida común para saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos (o factores de producción). (Chase & Jacobs, 2009)	Es el uso eficiente de los recursos en las estaciones de trabajo de elaboración de calzado mejorando métodos de trabajo para obtener mayor número de docenas producidas de calzado	Productividad	Productividad: $= \frac{\# \text{ docenas de calzados producidos}}{\text{total recursos utilizados}}$	Razón

Fuente. Elaboración Propia.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Áreas de trabajo de la línea productiva de calzado.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para la recolección de datos se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos.

Tabla 2.

Recolección de datos

Acciones	Fuente	Técnica	Instrumento
Evaluar la situación actual de la empresa	Sistema Integrado de gestión	Análisis documental	Ficha de pedido 2019 Reporte de entrega 2019
Identificar el cuello de botella	Proceso de fabricación de calzado	Observación directa	Ficha de observación y construcción de diagramas DOP y DAP
Analizar áreas críticas	Áreas de trabajo de la línea de producción	- Observación - Balance de Línea	- Hoja de registro - Hoja de Cálculo - Listas de verificación para evaluar el área de Trabajo.

Fuente. Elaboración Propia.

2.4. Procedimiento

2.4.1. Elaboración de tesis

Se elaboró un resumen del trabajo de investigación, formulando el problema, objetivos y planteamiento de hipótesis y variables.

2.4.2. Revisión Bibliográfica

Se consultaron libros y otras fuentes escritas para poder proponer las metodologías, técnicas y herramientas utilizadas en el presente trabajo.

2.4.3. Antecedente Internacional

Darwin Santiago Aldás Salazar (2016) en la ciudad de Riobamba - Ecuador, en su tesis "Programación de la producción de calzado de seguridad basado en la teoría de

para obtener el Grado de Magister en Gestión industrial y sistemas productivos en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, concluyo que las restricciones de capacidad del sistema productivo son aquellas que generan desperdicio de tiempo en la producción tales como operarios improductivos, las mismas que afectan en el tiempo global en un 18,2%, estaciones de trabajo inutilizadas o subutilizadas cuya afección en el tiempo es del 15,6% y la acumulación de inventario en proceso que afecta en un 2,1% al tiempo total.

Evelyn Armendáriz Carvajal y John Reyes (2017) en la ciudad de Ambato - Ecuador, en su tesis “Teoría de restricciones para proceso de manufactura en calzado” para obtener el título de Ingeniero en Sistema, Electrónica e Industrial en la universidad Técnica de Amato, concluyo que al desarrollar una planificación y programación en base a los beneficios del TOC se da lugar a la optimización del sistema productivo como tal, pues el principio se caracteriza por aprovechar los recursos restringidos de manera que éstos se conviertan en factores de crecimiento para la organización, que como en el caso mostrado se pueden incrementar la eficiencia de aparato en un rango del 18% al 43% en la línea convencional, mientras que la línea strobell presenta un crecimiento de 24%.

2.4.4. Antecedentes Nacionales

Pantoja Ruíz Luis Alejandro y Tresierra Armas Guido Giancarlo (2017) en la ciudad de Trujillo, en su tesis “Mejora de los procesos mediante la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la línea de producción en la línea de producción en la empresa de calzado Carubi SAC”, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada Antenor Orrego, concluyo que se logró identificar las estaciones críticas mediante un diagrama de operaciones de la línea actual en la empresa Carubi S.A.C, y resulto como cuello de botella y mayor tiempo la operación de aparato (43

minutos). Para disminuir esta restricción se mejoró el método de trabajo mediante la aplicación del diagrama bimanual y el diseño de la estación física de trabajo ajustándola a lo especificado por la tabla de medidas antropométricas. El método propuesto generó una disminución del 87.5% de movimientos improductivos respecto al método actual.

Quispe Hurtado Giovanna Kateriny y Rubianez Rubianes Axel Fernando (2019) en la ciudad de Lima, En su tesis “Aplicación de teoría de restricciones para reducir costos en el área de producciones de la Empresa Industria Estrella Azul EIRL”, Para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, Concluyo que el impacto de la aplicación de la Teoría de Restricciones también se ve reflejada en la producción obtenida en el tiempo de estudio, para el pre test se mantenía una producción real de 9797 pares de zapato sin embargo liberando las restricciones del sistema en el post test se obtiene 10925 pares de zapato estos valores representan un 12% de aumento de la producción de pares de zapato durante el periodo de estudio estos valores de igual manera fueron evaluados en términos monetarios obteniendo en el pre test un valor de S/. 812,856.79 y en el post test un valor de S/. 940,691.41 representando un aumento del 16% y generando utilidades de S/.127.834.62.

Angulo Carranza Jorge Daniel y Salirrosas Lizarraga Pathy Darly (2019) en la ciudad de Lima, En su tesis “Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la empresa de calzados Kevin’s”, Para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, Concluyo que la implementación del modelo de la Teoría de Restricciones en la Empresa de Calzados Kevin’s 2018 nos permitió identificar a tres restricciones que fueron considerados problemas ejes centrales de la investigación cuya elevación de estas restricciones mediante la reducción de tiempos de operaciones del área de armado (cuello de botella) en un 73% y mejorar la organización

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. en un 67.48% con la implementación de las 5'S, además de la implementación de un cronograma de capacitaciones, evaluando la productividad.

Alexandro Ruissel Juro Salas y Petter Andrés Yovera Vílchez (2017) en la ciudad de Trujillo, en su tesis “Aplicación de teoría de restricciones para disminuir los costos operacionales en la producción de bebidas de la empresa Marco Antonio SRL.” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, concluyo que se logró disminuir los tiempos en el proceso bebida, aplicando las herramientas metodológicas TOC, con la finalidad de optimizar cada actividad trabajada en la elaboración del bebida.

Nathaly Hernandez Vásquez (2015) en la ciudad de Chiclayo, en su tesis “Propuesta de mejora de la producción para la empresa Tubos y postes Chiclayo SRL. Aplicando la teoría de restricciones” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, concluyo que a través de la ejecución de los planes de mejora, se obtuvieron mejorados indicadores de producción tales como, la producción de postes de media tensión (15 postes/día), producción de postes de baja tensión (28 postes/día), productividad de materiales de postes de media tensión (957,32 kg), productividad de materiales de postes de baja tensión (937,5 kg), productividad de mano de obra (81,8 kg/operario), productividad económica (0,98 soles/kg), como se observa se han incrementado notablemente debido a planificación y la regularidad de productividad de los operarios. En cuanto al beneficio que obtendrá la empresa al aplicar la teoría de restricciones es de soles S/. 42 360,59 en el primer año.

Rubén Adolfo Mayta Tolentino (2017) en la ciudad de Lima, en su tesis “Diseño de un sistema de planificación y control de la producción basado en la teoría de restricciones, para mejorar la productividad de la empresa Tratamiento de vidrios” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos,

concluyo al mantener constante el número de trabajadores y aumentar una máquina (taladro de banco) en el área de entalle, se logra romper el cuello de botella e incrementar la capacidad de producción.

Frank Brayan Poma Surichaqui (2017) en la ciudad de Huancayo, en su tesis “Teoría de restricciones y su relación con la productividad de la empresa Creaciones Karen” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Continental, concluyo que la teoría de restricciones se relaciona de manera directa con la productividad de la empresa Creaciones Karen, ubicado en el distrito de Chilca, obteniendo el estadístico $t=52$, para un nivel de confianza de 95%. Con la aplicación de la teoría de restricciones y las mejoras correspondientes en los cuellos de botellas; se incrementó correlativamente la productividad a 1.06 que representa 13.98% para los meses de setiembre a diciembre de un estado inicial de 0.93 de productividad del primer semestre del 2016 de la empresa, consecuentemente ha mejorado la productividad y existe una relación directa entre ambas variables.

2.4.5. Bases Teóricas

Teoría de Restricciones

(Chase & Jacobs, 2009) Para controlar la producción, inventario y gastos operativos, se debe analizar el sistema para encontrar los cuellos de botella y los recursos restringidos por la capacidad. Solo entonces puede definir la compañía un tambor de control, reservas para garantizar la producción y sogas para transmitir la información correcta a los sitios indicados, al tiempo que en otras partes se reduzca el trabajo sin terminar. Sin este enfoque, los problemas no se diagnostican adecuadamente y los procedimientos de solución son imposibles. (p. 702)

La teoría de restricciones es según (Viteri Moya, 2015) conocido como TOC “es un método para visualizar y administrar operaciones con el ánimo de diseñar, administrar,

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. programar y mejorar cualquier sistema de producción, de manera que se pueda generar más throughput” (p. 159).

De acuerdo con (Viteri Moya, 2015) “El principio fundamental de la teoría de restricciones establece que todo sistema productivo posee una limitación conocida también como restricción, de no ser así, del sistema se obtendría productos en cantidades irrisorias” (p. 159).

Restricción

En términos generales (Chapman, 2006) indica que una restricción es cualquier factor que limita a la compañía para alcanzar su objetivo. En el caso de casi todas las empresas, ese objetivo es hacer dinero, lo que se manifiesta en un incremento del rendimiento, por lo cual se logra gracias a las ventas, no solo a la producción. (p. 220)

Tipos de Restricciones

Según (Viteri Moya, 2015) las restricciones pueden ser:

- Físicas: Maquinas, mano de obra, estaciones de trabajo, materiales:
 - De materiales: los proveedores no son capaces de entregar materias primas, componentes e insumos, con la rapidez que exige la demanda.
 - De capacidad: la carga de trabajo sobre los recursos ya sean físicos o humanos supera su disponibilidad máxima.
 - De mercado: se produce lo que requiere el mercado pero se tiene capacidad adicional disponible para sacar más productos al mercado.
- Logísticas: Sistemas de producción, de distribución, procedimientos, etc.
- De mercado: La demanda es menor al requerimiento del mercado.
- Administrativas: Políticas, indicadores de medición o modos de pensar que entorpecen el flujo de trabajo. (p. 161)

Cuello de botella

Un cuello de botella se define como cualquier recurso cuya capacidad sea menor que su demanda. Una restricción en el sistema que limita la producción. En el proceso de manufactura es el punto donde el caudal se adelgaza hasta ser una corriente estrecha. Un cuello de botella puede ser una máquina, falta de trabajadores capacitados o una herramienta especial. En la industria se ha visto que la mayoría de las plantas tienen muy pocas operaciones con cuellos de botella. (Chase & Jacobs, 2009, p. 683)

Los cuellos de botella en una empresa pueden ser identificados fácilmente porque presentan una o más características:

- El cuello de botella se identifica en la estación de trabajo como aquel proceso que mayor tiempo total por unidad procesada utiliza.
- La estación de trabajo con la utilización promedio más alta.
- El proceso que mayor carga de trabajo total presenta.

En el departamento o proceso donde una reducción de un minuto en el tiempo de procesamiento reduce el promedio de la tasa de producción del proceso entero. (Viteri Moya, 2015, p. 162)

Pasos para implementar la teoría de restricciones

Si un método de TDR se considera apropiado para ayudar a mejorar un sistema de negocio, se recomienda seguir un procedimiento de cinco pasos para implementarlo:

1. **Identificar la restricción**: Esto implica la necesidad de analizar el proceso completo para determinar qué proceso limita el rendimiento.
2. **Explotar la restricción**: Esto se refiere a encontrar métodos para maximizar la utilización de la restricción con el objetivo de obtener un rendimiento productivo.
3. **Subordinar todo a la restricción**: La utilización efectiva de la restricción es lo más importante. Todo lo demás es secundario.

4. Elevar la restricción: Esto significa esencialmente encontrar formas de incrementar las horas disponibles de la restricción, incluyendo su propio aumento.
5. Una vez que la operación deja de ser restrictiva, encontrar la nueva restricción y repetir los pasos: Al incrementar la utilización eficaz de la operación restrictiva, ésta puede dejar de ser una restricción, pero aparecerá otra a lo largo del proceso.
(Chapman, 2006, p. 223-224)

Medición del trabajo

(Caso Neyra, 2006) Indica que la medición del trabajo “sirve para investigar, reducir y eliminar, si es posible el tiempo improductivo, que es aquel tiempo en el que no se realiza trabajo productivo alguno, sea cual sea la causa” (p. 16).

Balance de línea

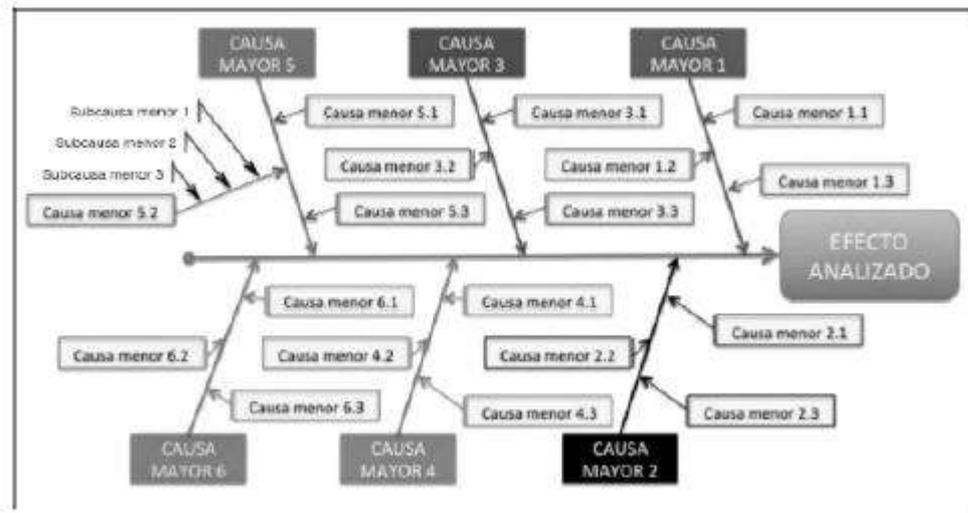
(Chase & Jacobs, 2009) “Balancear la línea de ensamble es cosa sobre todo de programación pero muchas veces tiene implicaciones en la distribución. Tal sería el caso cuando, por cuestiones de balanceo, el tamaño o el número de estaciones se tendría que modificar físicamente” (p. 182).

El balanceo de la línea de ensamble consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no reciba más de lo que se puede hacer en su tiempo del ciclo, y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo. (Chase&Jacobs, 2009, p. 183)

Diagrama causa – efecto

(López Lemos, 2016) El diagrama causa-efecto, es la única herramienta creada originalmente por Kaoru Ishikawa, por lo que también es conocida como diagrama de Ishikawa o más popularmente, como espina de Ishikawa. La razón de esta última denominación es la forma característica que adopta el diagrama una vez construido, que

recuerda a una espina de pescado. De todas las herramientas básicas de la calidad, es la primera que no tiene una base netamente estadística, y es ampliamente utilizada para la identificación de causas de problemas de forma sistemática y organizada. (p. 76)



Ejemplo de diagrama causa-efecto

Figura 3. Diagrama Causa-Efecto

(López Lemos, 2016) Indica que el diagrama causa-efecto “ayuda a identificar las causas potenciales de un efecto y a ordenarlas gráficamente, pero no identifica las causas reales o las más probables; eso es tarea del equipo de trabajo en análisis posterior” (p. 80).

Metodología 5’S

La metodología durante los últimos años ha tomado mucha fuerza en la industria de calzado en Trujillo, según (Pardo Álvarez, 2017) La metodología de las 5S fue inventada en la empresa automovilística Toyota en los años 60 con el objetivo de lograr de forma permanente lugares de trabajo más organizados, ordenados y limpios con los que conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Hoy en día esta metodología es aplicada en multitud de entidades de todo tipo de sectores. (p. 192)

(Rodríguez Cardoza, 2010) Indica que la estrategia de las 5'S es una metodología practica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo bien organizado, ordenado y limpio, a fin de mejorar las condiciones de seguridad, calidad en el trabajo y en la vida diaria. Está integrado por 5 palabras japonesas que inician con la letra "S", que resumen tareas que facilitan la ejecución eficiente de las actividades laborales. (p. 2)

Según (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010) el desarrollo del concepto original de las 5'S hacia 1980, este ha sido aplicado ampliamente en empresas industriales, más que en servicios, Las 5'S comprometen tanto a la dirección como a los niveles operativos, en la búsqueda de mejores niveles de rendimiento. (p. 49)

Los Beneficios de la estrategia de las 5'S según (Rodríguez Cardoza, 2010) son las siguientes:

- ✓ Reduce elementos innecesarios de trabajo.
- ✓ Facilita el acceso y devolución de objetos u elementos de trabajo.
- ✓ Evita la pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos de trabajo en lugares no organizados ni apropiados.
- ✓ Reducción de fuentes que originan suciedad.
- ✓ Mantiene las condiciones necesarias para el cuidado de las herramientas, equipo, maquinaria, mobiliario, instalaciones y otros materiales.
- ✓ Entorno visualmente agradable.
- ✓ Creación y mantenimiento de condiciones seguras para realizar el trabajo.
- ✓ Mejora el control visual de elementos de trabajo.
- ✓ Crea las bases para incorporar nuevas metodologías de mejoramiento continuo.
- ✓ Es aplicable en cualquier tipo de trabajo: manufactura o de servicio.

- ✓ Participación en equipo. (p. 5)

(Rodríguez Cardoza, 2010) Menciona las siguientes 5'S:

Seiri - Clasificar

Actividad de Seiri:

- ✓ Clasificar
- ✓ Seleccionas
- ✓ Descartar
- ✓ Eliminar

Consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios y retirar los últimos del lugar de trabajo, con el objetivo de mantener únicamente aquello que es verdaderamente útil para determinada labor y a la vez establecer un sistema de control que facilite la identificación y el retiro o eliminación de los elementos que no se utilizan.

Seiton - Ordenar

Actividades de Seiton:

- ✓ Ordenar
- ✓ Acomodar
- ✓ Organizar
- ✓ Rotular

Consiste en ordenar y acomodar los elementos necesarios de manera que facilite la búsqueda, identificación, acceso, retiro y devolución en cualquier momento. Una vez que los elementos innecesarios han sido eliminados, entonces se procede a organizar el lugar de trabajo. Para realizar el ordenamiento de los elementos necesarios se requiere definir el sitio más adecuado para colocarlo de acuerdo a la funcionalidad.

Seiso - Limpiar

Actividades de Seiso:

- ✓ Limpiar
- ✓ Lavar
- ✓ Inspeccionar

Consiste en eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de trabajo y de las instalaciones de la empresa. Desde el punto de vista del Mantenimiento Productivo Total (TPM, por sus siglas en ingles), Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza, identificando los problemas de fugas averías o fallas.

Seiketsu - Estandarizar

Actividades de Seiketsu:

- ✓ Estandarizar (hacer las cosas de manera uniforme)
- ✓ Mantener con esmero las tres primeras “S”

Se define como crear un estado óptimo de las tres primeras “S”, con el fin de mantener los logros alcanzados, por medio del establecimiento y respeto a las normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el lugar de trabajo.

Shitsuke - Disciplina

Actividades de Shitsuke:

- ✓ Respetar las reglas por convencimiento propio
- ✓ Cambiar los hábitos de trabajo mediante la continuidad y la práctica
- ✓ Disciplina

En su concepción etimológica la palabra Shitsuke proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés que denotan una actitud positiva, buena disposición, buen comportamiento hacia los demás y obediencia a las normas y reglas. (p. 6-10)

Productividad

Según (Chase & Jacobs, 2009) es una medida común para saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos (o factores de producción). Como la administración de operaciones y suministro se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. Para incrementar la productividad, lo ideal es que la razón entre salida y entrada sea lo más grande posible. (p. 30)

(Pérez Gómez, 2019) Indica que la productividad “es un indicador importante y debe medirse de forma constante para conocer el verdadero estado de las mejoras” (p. 36).

En la fórmula que presenta (Pérez Gómez, 2019) “se observa las salidas y las entradas igual a la cantidad de recursos que se generan y entran al sistema” (p. 35).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos (m.o, m.p, máquinas)}}$$

Ecuación 1. Fórmula de productividad

2.4.6. Diagnóstico de la situación actual

Se investigó y analizó información reclutada acerca del funcionamiento de la empresa y desempeño de sus colaboradores en el área de armado, con el objetivo de determinar la situación actual del área.

2.4.7. Análisis de datos

Se analizaron los datos obtenidos utilizando las metodologías, técnicas y herramientas propuestas, desarrollando las mejoras para los problemas identificados.

Para ello se elaboró un diagrama causa efecto para conocer las causas raíces y obtener el Diagrama Pareto

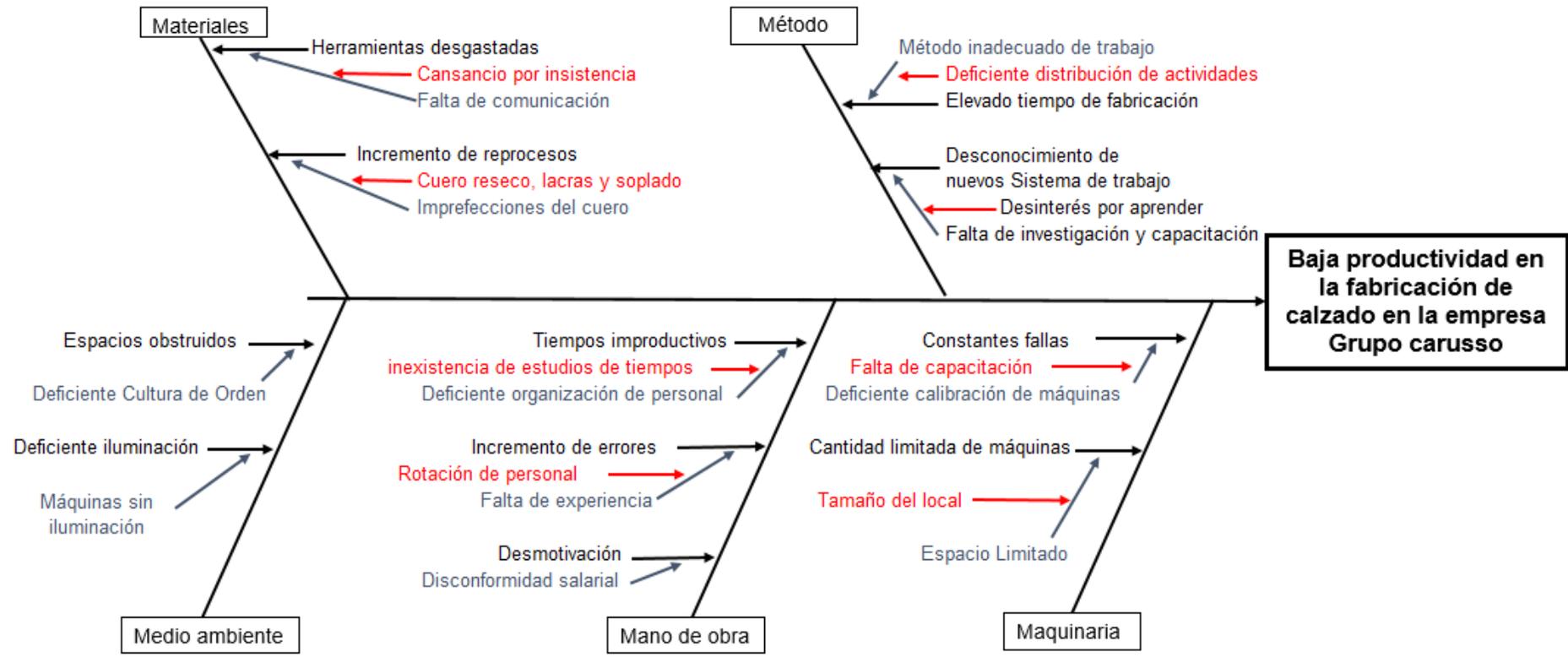


Figura 4. Diagrama Causa Efecto

empresa de calzado Grupo Carusso SAC.

Tabla 3.

Resultados de diagrama Ishikawa

FACTORES	PROBLEMAS	CAUSA RAÍZ	SOLUCIÓN	CRITERIO						
				FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCION	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	TOTAL
MANO DE OBRA	Tiempos improductivos	Deficiente organización de personal	Elaborar un estudio de tiempos	3	3	3	3	3	3	18
		Inexistencias de estudios de tiempos	y balances de linea	3	3	3	3	3	3	18
	Incremento de errores	Falta de experiencia	Capacitación por actividad	3	3	2	3	2	1	14
		Rotación de personal	Mejorar la selección de personal	3	3	2	1	1	1	11
MATERIAL	Desmotivación	Disconformidad salarial	Mejora salarial en escala	1	1	1	1	1	1	6
		Falta de comunicación	Verificación de herramientas y mejora de la	1	2	2	2	1	2	10
	Herramientas desgastadas	Cansancio por insistencia	comunicación con reuniones por áreas	1	1	2	2	1	2	9
		Imperfecciones del cuero	Capacitación en el proceso de selección	1	2	2	2	2	3	12
MÉTODO	Incremento de reprocesos	Cuero reseco, lacras y soplado	del cuero al ingreso del almacén	3	2	2	3	3	3	16
		Método inadecuado de trabajo	Redistribución de actividades según el proceso	3	3	3	3	3	3	18
	Elevado tiempo de fabricación	Deficiente distribución de actividades	y el balance de líneas	3	3	3	3	3	3	18
		Desconocimientos de nuevos sistemas de trabajo	Falta de investigación y capacitación	Mejora de proceso de fabricación	2	1	2	3	1	1
MAQUINARIA	Constantes Fallas	Desinterés por aprender	Mejorar la selección de personal	1	1	2	1	1	1	7
		Deficiente calibración de máquinas	Capacitación de uso y calibración de maquinas	2	1	2	3	3	3	14
	cantidad limitadas de máquinas	Falta de capacitación		1	1	2	3	3	2	12
		Espacio limitado	Reorganización de proceso de fabricación para	1	1	1	1	3	1	8
MEDIO AMBIENTE	Espacios obstruidos	Tamaño del local	aprovechar al máximo el tamaño del local y	1	1	1	1	3	1	8
		Deficiente cultura de orden	Capacitación e implementación de 5'S	2	2	3	3	3	3	16
AMBIENTE	Deficiente iluminación	Máquinas sin iluminación	Instalación de lamparas en Máquinas	1	1	2	2	3	1	10

Fuente. Elaboración Propia.

VALORES	ESCALA DE CALIFICACION
1	Menos importante (Menos beneficios)
2	Importante
3	Muy importante (Mas beneficio)

Tabla 4.

Resumen de matriz de priorización

Nº CR	CAUSA RAIZ	TOTAL	% IMPACTO	ACUMULADO
CR01	Deficiente organización de personal	18	8%	8%
CR02	Inexistencias de estudios de tiempos	18	8%	15%
CR10	Método inadecuado de trabajo	18	8%	23%
CR11	Deficiente distribución de actividades	18	8%	31%
CR09	Cuero reseco, lacras y soplado	16	7%	37%
CR18	Deficiente cultura de orden	16	7%	44%
CR03	Falta de experiencia	14	6%	50%
CR14	Deficiente calibración de máquinas	14	6%	56%
CR08	Imperfecciones del cuero	12	5%	61%
CR15	Falta de capacitación	12	5%	66%
CR04	Rotación de personal	11	5%	71%
CR06	Falta de comunicación	10	4%	75%
CR12	Falta de investigación y capacitación	10	4%	80%
CR19	Máquinas sin iluminación	10	4%	84%
CR07	Cansancio por insistencia	9	4%	88%
CR16	Espacio limitado	8	3%	91%
CR17	Tamaño del local	8	3%	94%
CR13	Desinterés por aprender	7	3%	97%
CR05	Disconformidad salarial	6	3%	100%
TOTAL		235		

Fuente. Elaboración Propia.

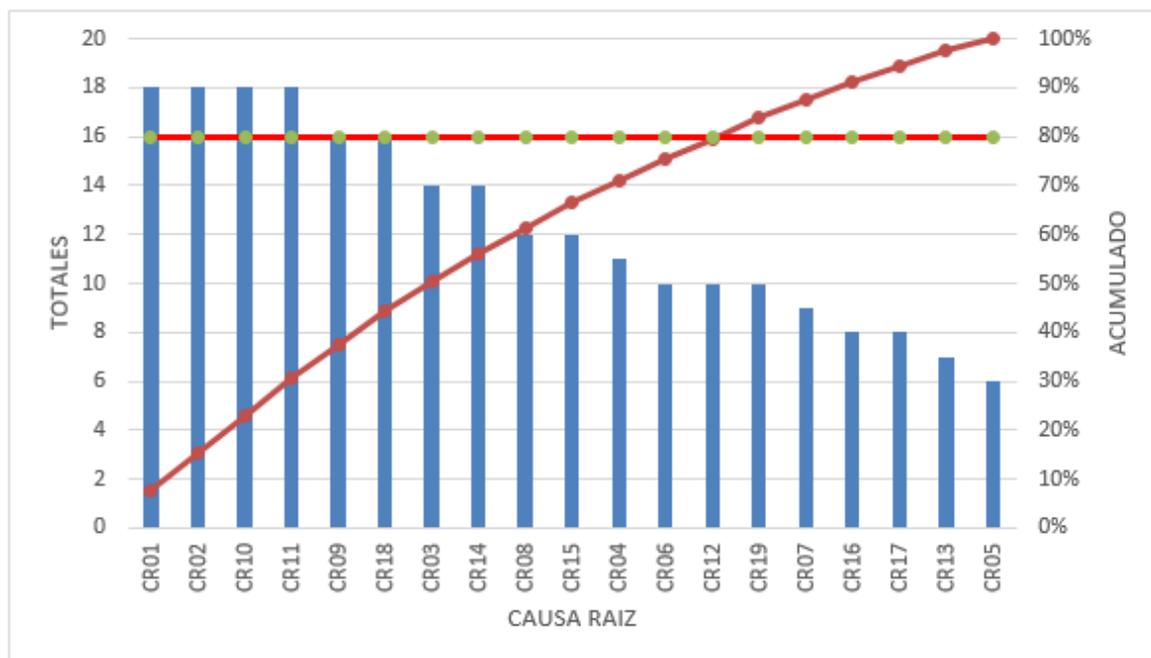


Figura 5. Diagrama Pareto de las causas raíces

Mediante el diagrama de Pareto se identificó las causas con mayor impacto en los problemas de la empresa Grupo Carusso Sac. Las cuáles serán las primeras causas a trabajar.

Tabla 5.

Solución a las causas raíces con mayor impacto

N° CR	CAUSA RAIZ	SOLUCIÓN
CR01	Deficiente organización de personal	Elaborar: - Diagrama de Operaciones del Proceso. - Diagrama de Actividades del Proceso.
CR02	Inexistencias de estudios de tiempos	- Estudios de Tiempos. - Balance de Líneas.
CR09	Cuero reseco, lacras y soplado	Capacitación en el proceso de selección del cuero al ingreso del almacén y elaboración de fichas de control.
CR10	Método inadecuado de trabajo	Redistribución de actividades según el proceso y el balance de líneas
CR11	Deficiente distribución de actividades	
CR18	Deficiente cultura de orden	Capacitación e implementación de 5'S

Fuente. Elaboración Propia.

2.5. Aspectos éticos

El desarrollo de la tesis estuvo basado en el principio de confidencialidad de la información y registros fotográficos, tanto como los nombres de los trabajadores. Ya que todos estos datos, representan un alto grado de importancia para la gerencia. El cual nos obliga a utilizar la información de forma responsable que puedan dar la imagen o reputación de la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Resultados del objetivo específico número 01:

- **Identificar las áreas críticas mediante un diagrama de operaciones de la línea actual y proponer mejoras, aplicando la TOC en cada una de ellas.**

Para el logro de los resultados de este primer objetivo y poder identificar las áreas críticas se verifico el registro de producción del mes de enero del año 2019 obtenidos del SisProd de la empresa, donde se detalla en el Anexo n° 01 y el cual presenta el siguiente resumen:

Tabla 6.

Resumen de producción del mes de enero-2019

OPERACION	OPERARIO	TOTAL ENERO (PAR)	PAR/DIA	PAR/HORA	MIN/PAR
ACABADO	ADA	1440	60	6	10.00
APARADO	ROBIN_B	240	10	1	60.00
APARADO	THALIA_Z	252	11	1	57.14
APARADO	WERNER_B	288	12	1	50.00
ARMADO	MONTAJE	4320	18	2	33.33
CORTE	JULIO_G	1152	48	5	12.50
DESBASTE	YANINA_A	3708	155	15	3.88

Fuente. Elaboración Propia.

Al obtener los tiempos de producción por área, se procedió a elaborar el diagrama de operaciones del proceso y conocer los tiempos actuales de cada operación, los mismos que se detallan en el Anexo n.º 02 y cuyo resumen se presenta a continuación:



Figura 6. Tiempos de las operaciones en las líneas del proceso antes de mejora

En base al resumen de los tiempos, en el proceso se muestra que la operación de Aparado es el principal cuello de botella del proceso de fabricación de calzado con 50 minutos/par, seguido del proceso de Armado con 33.33 minutos/par.

que vienen desarrollando es el inadecuado, ya que los aparadores trabajan de forma individual y ello conlleva a demasiados tiempos improductivos y movimientos innecesarios teniendo como producción una docena por día por operario. Imagen referencial mostrado en Anexo n° 03.

También se procedió a verificar el sistema de trabajo de la segunda restricción en el proceso de producción de calzado, la cual es el área de armado, donde pudimos observar y registrar gráficamente que el personal no cuenta con una distribución eficiente de actividades, donde el personal se aglomera para realizar las mismas operaciones generando tiempos que no agregan valor al proceso y por ende demoras en el tiempo de fabricación de calzado. Imagen referencial mostrado en el Anexo n° 04.

Como siguiente paso a la mejora, se procedió a realizar estudios de tiempos con la finalidad de determinar los tiempos estándar (min) y poder mejorar las áreas críticas y generar una eficiente distribución de actividades mediante un balance de línea en el proceso de fabricación de calzado en vías del incremento de producción y mejora de la productividad. Durante la determinación de los tiempos estándar se utilizó la tabla de WESTINGHOUSE y SUPLEMENTOS donde dichas tablas se detallan en el Anexo n° 05 y Anexo n° 06, cuyo resumen se detalla en los siguientes cuadros.

Tabla 7.

Resumen de Tabla WESTINGHOUSE

TABLA WESTINGHOUSE		
Habilidad	C1 Buena	0.06
Esfuerzo	D Medio	0.00
	E	
Condiciones	Regulares	-0.03
Consistencia	C Buena	0.01
Σ Valoración		0.04
Actividad Normal		1.00
	Actividad Normal + Valoración	1.04

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 8.

Resumen de Tabla de SUPLEMENTOS

Suplementos Constantes	Hombre	Mujer
Suplemento por necesidades personales	5%	7%
Suplemento por base fatiga	4%	4%
Suplemento por trabajar de pie	2%	4%
TOTALES	11%	15%

Fuente. Elaboración Propia

Como reforzamientos a la mejora de la productividad mediante la teoría de restricciones se procedió a realizar una capacitación al personal de almacén y elaboración de fichas de control de materiales (cuero), También se implementó la cultura 5'S, que ayuda de manera positiva el incremento de la productividad. Como parte de la estandarización de los procesos y mejorar la distribución de actividades y que el operario tenga claro sus principales actividades se implementó la utilización de los instructivos de trabajo.

Para el cálculo del tiempo Estándar se utilizó la siguiente formula:

$$T. \text{ Estándar} = \text{Tiempo normal} \times (1 + \text{suplementos})$$

Ecuación 2. Fórmula tiempo estándar

Tabla 9.

Tiempo Estándar del proceso de Aparado

EMPRESA GRUPO CARUSSO						
Elementos	N° de E.	T. OBS.	FC	TN	S	TS
Coser guante lateral	1	0.17	1.04	0.17	11%	0.19
Pegar microporoso a chompa	2	0.50	1.04	0.52	11%	0.58
Pegamento a chompa	3	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Pegamento a lateral	4	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Unir lateral + chompa	5	0.33	1.04	0.35	11%	0.38
Coser lateral + chompa	6	0.40	1.04	0.42	11%	0.46
Pegamento a lateral - chompa	7	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Coser guante de talón	8	0.17	1.04	0.17	11%	0.19
Pegamento a talón	9	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Unir talón a lateral - chompa	10	0.33	1.04	0.35	11%	0.38
coser talón a lateral - chompa	11	0.40	1.04	0.42	11%	0.46
Pegamento a lateral-chompa-talón	12	0.40	1.04	0.42	11%	0.46
Pegamento garibaldi	13	0.40	1.04	0.42	15%	0.48
Unir garibaldi a lateral-chompa-talón	14	0.33	1.04	0.35	15%	0.40
Coser garibaldi a lateral-chompa-talón	15	0.40	1.04	0.42	11%	0.46
Coser forro laterales	16	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Coser forro talón a forro laterales	17	0.27	1.04	0.28	15%	0.32
Coser forro garibaldi a forro lateral - talón	18	0.40	1.04	0.42	15%	0.48
Jebe lateral - garibaldi	19	0.33	1.04	0.35	15%	0.40
Jebe forro	20	0.33	1.04	0.35	11%	0.38
Unir forro a lateral -garibaldi	21	0.50	1.04	0.52	11%	0.58
Coser forro a lateral -garibaldi	22	1.00	1.04	1.04	11%	1.15
Recorte de forro	23	1.33	1.04	1.39	11%	1.54
Picado de ojal	24	0.50	1.04	0.52	15%	0.60
Coser lengua + sobre lengua	25	0.20	1.04	0.21	15%	0.24
Coser forro lengua + sobre lengua	26	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Pega y unión de lengua + forro	27	0.27	1.04	0.28	11%	0.31
Coser lengua + forro	28	0.33	1.04	0.35	15%	0.40
Pegamento a lengua	29	0.10	1.04	0.10	11%	0.12
Marcar capellada	30	0.20	1.04	0.21	11%	0.23
Pegamento a capellada	31	0.10	1.04	0.10	15%	0.12
Unir capellada + lengua	32	0.17	1.04	0.17	11%	0.19
Coser capellada + lengua	33	0.17	1.04	0.17	11%	0.19
Pegamento a lateral completo	34	0.33	1.04	0.35	15%	0.40
Pegamento a capellada + lengua	35	0.33	1.04	0.35	11%	0.38
Unir capellada a lateral	36	0.40	1.04	0.42	11%	0.46
Cerrado de corte	37	1.00	1.04	1.04	15%	1.20
TIEMPO TOTAL DE PROCESO (MIN)						15.53

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 10.

Tiempo Estándar del proceso de Armado

EMPRESA GRUPO CARUSSO							
Operaciones	Elementos	N° de E.	T.				
			OBS.	FC	TN	S	TS
Conformado	Colocar Puntera	1	0.5	1.04	0.49	11%	0.55
Conformado	Empastado de Aparado	2	0.9	1.04	0.96	11%	1.07
Conformado	Conformado de Talón	3	0.9	1.04	0.95	11%	1.06
Habilitado aparado	Colocar Pasador	4	0.6	1.04	0.58	11%	0.64
Habilitado aparado	Recortar Forro Capellada	5	1.0	1.04	1.09	11%	1.21
Habilitado aparado	Untar Pegamento en Aparado	6	0.7	1.04	0.77	11%	0.85
Habilitado horma	Ordenar Horma según OP	7	0.2	1.04	0.17	11%	0.19
Habilitado horma	Clavar Falsa	8	0.5	1.04	0.56	11%	0.62
Habilitado horma	Untar Pegamento en Falsa	9	0.5	1.04	0.53	11%	0.59
Habilitado horma	Descalzar	10	0.6	1.04	0.66	11%	0.74
Armado	Cerrar Punta	11	1.0	1.04	0.99	11%	1.10
Armado	Cerrar Lateral y Talón	12	1.1	1.04	1.13	11%	1.25
Lustrado	Sacar Grapas, Chancar y Cortar moña	13	0.6	1.04	0.61	15%	0.70
Lustrado	Quemado de Cuero y Lustrar	14	1.2	1.04	1.21	15%	1.40
Cardado	Marcado del Botín	15	0.7	1.04	0.77	11%	0.86
Cardado	Cardado y Limpieza del Botín	16	1.4	1.04	1.44	11%	1.60
Aguaje	Untar Pegamento en Falsa de Perfilado	17	0.1	1.04	0.12	15%	0.13
Aguaje	Untar Pegamento a Cambra	18	0.1	1.04	0.09	15%	0.10
Aguaje	Untar Aguaje a Perfilado	20	1.1	1.04	1.14	15%	1.31
Habilitado Planta	Ordenar Planta Según OP	22	0.1	1.04	0.13	11%	0.14
Habilitado Planta	Cardado de Planta	23	0.6	1.04	0.62	11%	0.69
Habilitado Planta	Aplicación de halogen a Planta	24	0.2	1.04	0.18	11%	0.20
Habilitado Planta	Aplicación de Aguaje a Planta	25	1.0	1.04	1.00	11%	1.11
Cementado	Colocar Cambra a Perfilado	19	0.7	1.04	0.75	15%	0.86
Cementado	Untar Cemento a Perfilado y Planta	21	1.0	1.04	1.06	15%	1.22
Pegado de planta	Pegado de Planta a Perfilado	26	1.9	1.04	1.99	11%	2.21
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (MIN)							22.39

Fuente. Elaboración Propia

causas raíces:

- CR01 – Deficiente organización del personal.
- CR02 – Inexistencias de estudios de tiempos.

Como parte de fortalecer las mejoras aplicadas y evitar demoras en los proceso de fabricación se inició el proceso de capacitación al personal de almacén en el control de recepción de materiales. Centrándonos en la materia prima principal que es el cuero



Figura 7. Capacitación del control del Material (cuero).

Como se pudo observar el área de recepción de materiales tenían muchos problemas, ya que no se contaba con las especificaciones mínimas de control de calidad, el cual conlleva a generar demasiados problemas en el proceso de fabricación de calzado en la empresa GRUPO CARUSSO SAC. Por ello que se procedió a realizar e implementar una ficha de control de material. Donde se detallan las características y especificaciones del material requerido, dando a conocer cuáles son los puntos a verificar en lo lotes de cuero. Este

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Caruso SAC. Este documento es importante, ya que sirve como guía al momento de inspección técnica del cuero.

F I C H A DE CONTROL DE M A T E R I A L				
	MATERIAL:	CUERO		
	ALMACENAJE:	En paquetes en forma de rollos de 5 mantas. Almacenar en lugar seco.		
	PERSONAL:	Personal de Almacen de insumos		
	PRECAUCIONES:	No debe exponerse a la humedad		
CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES	TOLERANCIA	RECHAZO	INSTRUMENTO /
Calibre o espesor	1.5 mm.	± 0.1 mm	Se rechaza el cuero < 1.3 mm	Calibrador de Espesor
Medida de Piezaje	30 x 30	Ninguna	Se rechaza el cuero si el piezaje en menor que la especificación.	patron metalico (wincha)
Tono / color	color natural	5 % de variación de tonalidad	se rechaza si la tonalidad es dispereja	Inspección visual
Rendimiento de material	85%	25%	si excede el 30%	Inspección visual
Prueba del pañuelo	no debe quebrar	0%	si se quiebra las mantas	Inspección visual

Figura 8. Ficha de parámetros de control de Material (cuero)

PLANILLA DE INSPECCIÓN PARA CUEROS		Nº	001
	Producto		
	Guía/Factura		
	Lote de inspección		
	Inspector		
	Fecha		
ID	CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL CUERO		
1	El cuero tiene el espesor que corresponde según la ficha de material	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
2	El cuero tiene el tono de color que corresponde según muestra física	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
3	El cuero esta limpio, libre de lacras y aprovechable en un 90% minimo	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
4	El cuero tiene buena contextura y buen tacto	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
5	El cuero tiene buena apariencia de flor, libre de arrugas o soplado	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
6	El cuero esta libre de desollados por la parte carnaza (max. 5%)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
7	El cuero es resistente a la "Prueba del Pañuelo"	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
8	El cuero tiene la medida 30x30 como corresponde	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
9	El cuero no presenta frizamiento en la parte flor	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
Si se observa el cumplimiento (excepto los N/A) de TODAS las características de calidad entonces se acepta el pedido para ser ingresado al Almacen de M.P, en caso contrario se pedirá al proveedor que realice una nueva revisión al 100% del pedido.			
RECOMENDACIONES:			
Considerar llevar los siguientes elementos:			
1. Muestra física y/o ficha técnica			
2. Una cámara fotográfica o smarthphone para el registro de las no conformidades.			

Figura 9. Planilla de inspección para cuero

se ha podido atacar la siguiente causa raíz:

- CR09 – Cuero reseca, lacras y cuero soplado.

También para repotenciar la aplicación de mejoras se verifico el estado inicial de cultura de 5's en la empresa. Se aplicó el diagnóstico de 5'S a toda las áreas de la empresa, ver Anexo n° 07. Y como para validar el estado inicial se realizó el registro fotográfico, ver Anexo 8.

Se realizó el análisis del diagnóstico inicial obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 11.

Diagnóstico de clasificar

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN			
	60%	40%	0	1	2	3
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	Peso KPI		Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
1 SEIRI (CLASIFICAR)	20%		1.4	1.4	1.40	35%
1.1 Materiales	15%		1	1	1	25%
1.2 Máquinas o equipos innecesarios	15%		1	3	1.8	45%
1.3 Herramientas, partes, piezas	10%		2	1	1.6	40%
1.4 Mobiliario	10%		1	0	0.6	15%
1.5 Organización de lo innecesario	10%		0	0	0	
1.6 Productos en proceso	10%		2	3	2.4	60%
1.7 Artículos	10%		2	0	1.2	30%
1.8 Objetos	10%		2	2	2	50%
1.9 Reciclaje	10%		2	2	2	50%

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 12.

Diagnóstico de Orden

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN			Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
2 SEITON (ORDENAR)			20%	1.94	1.24	1.00	25%
2.1 Organización del flujo productivo			15%	3	2	2.6	65%
2.2 Organización de herramientas			13%	1	0	0.6	15%
2.3 Máquinas y equipos			12%	3	2	2.6	65%
2.4 Líneas divisorias			10%	3	0	1.8	45%
2.5 Señalética para seguridad.			10%	0	1	0.4	10%
2.6 Organización de documentación			10%	0	0	0	
2.7 Lugar de trabajo			10%	3	3	3	75%
2.8 Escritorios			10%	1	0	0.6	15%
2.9 Actividades			10%	3	3	3	75%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 13.

Diagnóstico de Limpieza

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN			Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
3 SEISOU (LIMPIAR)			20%	2.75	2.25	2.55	64%
3.1 Manejo de desperdicios / mermas			20%	3	3	3	75%
3.2 Implementos para limpieza y aseo personal			20%	4	3	3.6	90%
3.3 Iluminación			15%	4	3	3.6	90%
3.4 Máquinas			15%	2	2	2	50%
3.5 Limpieza de áreas de trabajo			15%	3	2	2.6	65%
3.6 Uniforme de trabajo y casilleros			15%	3	2	2.6	65%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 14.

Diagnóstico de Estandarización

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador			ESCALA DE PONDERACIÓN			
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	Peso KPI			Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
4 SEIKETSU (MANTENER)	20%			0	0	0.00	0%
4.1 Auditorías 5S	50%			0	0	0	
4.2 Procedimiento para las auditorías	50%			0	0	0	

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 15.

Diagnóstico de Autodisciplina

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador			ESCALA DE PONDERACIÓN			
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	Peso KPI			Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
5 SHITSUKE (DISCIPLINAR)	20%			1.05	0.95	1.01	25%
5.1 Capacitación a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm.: Reunión por la mañana)	20%			0	0	0	
5.2 Norma y el hábito para devolver las cosas al lugar que corresponde	20%			0	1	0.4	10%
5.3 Procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	15%			3	0	1.8	45%
5.4 Aplicación de las 4 primeras "S"	15%			0	0	0	
5.5 Actitud de cumplimiento	15%			0	1	0.4	10%
5.6 Saludo	15%			4	4	4	100%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 16.

Resumen de Diagnóstico inicial

Nº	Categoría	Peso KPI	PEP	%PEP	PEF	Resultado
1	Seiri (Clasificar)	20%	0.800	100%	1.40	35%
2	Seiton (Ordenar)	20%	0.800	100%	1.00	25%
3	Seisou (Limpiar)	20%	0.800	100%	2.55	64%
4	Seiketsu (Mantener)	20%	0.800	100%	0.00	0%
5	Shitsuke (Disciplinar)	20%	0.800	100%	1.01	25%
	Total	100%	4.00		1.19	30%

Fuente. Elaboración Propia.



Figura 10. Gráfico de nivel inicial de metodología 5’S.

Tabla 17.

Escala de calificación

Escala	Calificación	Conclusión
3.5 - 4.0	Óptimo	Reforzar
2.5 - 3.5	Bueno	implementación
1.5 - 2.5	Regular	Requiere implementar metodología de 5 S's.
0.5 - 1.5	Bajo	
0.0 - 0.5	Muy Bajo	

Fuente. CITEccal Trujillo

El nivel de implementación de la metodología 5’S según la escala de calificación es BAJO. Por lo cual se realizó la implementación de la metodología, para ello se desarrolló lo siguiente:

Etapa 1: Sensibilización

La experiencia ha demostrado que el 80% del éxito en la aplicación de las 5 S, depende del nivel de compromiso que asuma la alta gerencia. Se consideró un factor crítico en el proceso de implementación, la “sensibilización de la alta gerencia” en términos de bondades y beneficios de la aplicación de esta cultura. Se reforzó el nivel de sensibilización, realizando una charla con los representantes de la empresa, directamente a la gerencia, y de ese modo,

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. se generó el “efecto demostración” con presentaciones, a fin de elevar el nivel de comprensión acerca de la implementación de la cultura.

Así mismo se realizó charlas con la finalidad de comprometer al personal y hacerlos participe de las nuevas metodologías y culturas de trabajo.

Etapa 2: Clasificación: Seiri

Durante la etapa de clasificar se realizó los siguientes procedimientos:

- ✓ Se identificó las áreas críticas a ser mejoradas.
- ✓ Se estableció criterios con el personal para descartar artículos innecesarios.
- ✓ Se implementó la tarjeta roja, registrando los elementos innecesarios en un plan, para posteriormente ser implementar la acción que corresponda a cada elemento innecesario.
- ✓ Se descarte artículos innecesarios conforme a criterio previamente establecido por parte del personal.

Como parte del proceso en la implementación de 5's se utilizó la “TARJETA ROJA” para los artículos que se tiene duda sobre su utilización y con la finalidad de que el trabajador pueda visualizarla y saber lo que tiene en su área. Luego, se procedió a trasladar los elementos con tarjetas a un lugar asignado para ser almacenado temporalmente. Los elementos que no se pudieron trasladar, se dejó en el área del sistema productivo, con su respectiva tarjeta roja, El tiempo de clasificación se realizó paulatinamente durante una semana al finalizar el turno y también se propuso LA REGLA DE LAS 48 HORAS, que indica que los artículos que no sean utilizados dentro de las 48 horas en el área, se tendrán que derivar a un lugar indicado.

TARJETA ROJA			
Nombre del elemento		Cantidad	
Categoría	1. Materia prima	2. Maquina	
	3. Materia prima defectuoso	4. Producto en proceso	
	5. Accesorio o Herramienta	6. Producto terminado	
	7. Mueble	8. Otro:	
Fecha	Área donde se identificó		
Razón	1. No se necesita	2. Uso desconocido	
	3. Defectuoso	4. Contaminante	
	5. No corresponde al área	6. Otro:	
	7. Desperdicio		
Acción a tomar	Trasladar al área que corresponde	Indicar área:	
	Vender	Tirar	
	Donar	Otro:	
Responsable	Fecha de ejecución		

Figura 11. Modelos de Tarjetas Rojas Utilizadas

Etapa 3: Orden: Seiton

Como tercer paso ordenaron las áreas y marcaron los pasillos marcados para que el personal pueda identificar la zona de desplazamiento. Así mismo se empezó a ordenar todos los materiales y herramientas utilizadas durante el proceso de fabricación de calzado, para lograr lo mencionado se desarrolló lo siguiente:

- ✓ Se estableció la frecuencia y secuencia para organizar documentos, equipos, herramientas, objetos y materiales necesarios en el lugar de trabajo.
- ✓ Se organizó los materiales, de tal forma, que los primeros en entrar, sean los primeros en salir (PEPS).
- ✓ Se identificó un lugar y se rotularon los materiales.
- ✓ Se colocó en forma sistemática las herramientas, materiales, y equipos necesarios, de modo que el flujo de trabajo sea constante y estable.
- ✓ Se separó las herramientas individuales de las comunes.

Como referencia del resultado se procedió a realizar muestras fotográficas como se puede observar en el Anexo n° 09. Se estableció un formato de autodiagnóstico para el control de la misma.

		AUTODIAGNÓSTICO	
		"ORDEN"	
PUNTOS DE VERIFICACIÓN		SI	NO
ADMINISTRACION	1.- ¿Están definidos los lugares de trabajo?		
	2.- ¿Se encuentran todas las cosas en su lugar?		
	3.- ¿Los documentos se encuentran claramente identificados y rotulados?		
	4.- ¿Los pasadizos están libres?		
	5.- ¿Las actividades del área se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos en la empresa?		
	6.- ¿Existe duplicidad en las operaciones y funciones que realizan? ¿Están definidas las funciones?		
ALMACENES	1.- ¿Se cuenta con una distribución adecuada de los almacenes?		
	2.- ¿Se encuentran ubicados adecuadamente los materiales en el almacén?		
	3.- ¿Se han identificado todos los elementos que se encuentran en el almacén?		
	4.- ¿Se conoce y controla el estado de las existencias?		

	5.- ¿Se puede identificar con rapidez un producto terminado, en proceso o materia prima?		
PRODUCCION	1.- ¿Se cuenta con una distribución adecuada de la producción?		
	2.- ¿Están definidos los lugares de trabajo, se encuentran señalizados en toda el área?		
	3.-¿Se cuenta con lugares para mantener las herramientas de producción, productos en proceso, productos no conforme, además están identificados		
	4.- ¿Se pueden identificar claramente los equipos, herramientas, máquinas?		
	5.- ¿Se puede apreciar el retraso del plan semanal o diario de producción?		
	6.- ¿Se puede apreciar los datos de lo producido hasta el momento?		
	7.- ¿Es posible apreciar de inmediato el estado de un pedido?		

Figura 12. Diagnóstico de Orden

Etapa 4: Limpieza: Seiso

Al término de la clasificación y orden se procedió aplicar la tercera S que hace enfoque a la limpieza de las suciedades que existen en el ambiente laboral, con la finalidad de generar un lugar agradable de trabajo que permita identificar de manera oportuna las herramientas a utilizar durante el desarrollo de las actividades. Como muestra el Anexo n° 09. Para el desarrollo se consideró lo siguiente:

- a) Decidimos que se debe limpiar.
- b) Determinamos equipos y herramientas de limpieza a utilizar.

- c) Se asignó la limpieza de máquinas y equipos a sus respectivos operarios.
- d) En el tema de limpieza de equipos de utilización común, como por ejemplo la compresora, servicios higiénicos, se desarrolló un cronograma de limpieza por semana en función al personal que las utiliza.
- e) Se designó a los supervisores de línea al final del turno inspeccionar las actividades de limpieza.
- f) Se estableció la labor de limpieza durante 10 min diarios.

Como herramienta de medición se elaboró un formato de diagnóstico de limpieza el cual se presenta en el siguiente cuadro.

		AUTODIAGNÓSTICO	
		"LIMPIEZA"	
PUNTOS DE VERIFICACIÓN		SI	NO
ADMINISTRACION	1.- ¿Están definidos los lugares de desecho en las oficinas?		
	2.- ¿Los elementos o útiles de limpieza se encuentran claramente identificados y tienen un área determinada para su estacionamiento temporal?		
	3.- ¿Se identifica y elimina diariamente objetos y materiales no utilizados?		
	4.- ¿Se recicla documentos ú hojas para aprovecharlos al máximo eliminando los obsoletos o inservibles y diferenciándolos de los útiles?		
ALMACENES	1.- ¿Se revisa y verifica regularmente el perfecto estado de las existencias?		

	2.- ¿Se encuentran identificados y ubicados correctamente los útiles de aseo y limpieza?		
	3.- ¿Se encuentran separados los materiales o materia prima por usar, merma y defectuosos?		
	4.- ¿El cronograma de mantenimiento o limpieza de las existencias se cumple estrictamente?		
PRODUCCION	1.- ¿Existen y se cumplen procedimientos que definen las actividades de aseo y limpieza de los puestos de trabajo?		
	2.- ¿Están definidos los lugares de depósito temporal y final de los desechos que se generan durante el proceso de producción?		
	3.- ¿Las brigadas de limpieza para el aseo y mantenimiento de las instalaciones de producción (que son conformados por los propios trabajadores) cumplen eficientemente su labor?		
	4.- ¿Los trabajadores están comprometidos y participan activamente en el mantenimiento y aseo de los servicios higiénicos que utilizan?		
	5.- ¿El cronograma de limpieza de los equipos. Maquinarias, instalaciones y de puestos de trabajo, se cumple estrictamente?		
	6.- ¿Los utensilios y artículos de los trabajadores no se encuentran en los puestos de trabajo?		

Figura 13. Diagnóstico de Limpieza.

Etapa 5: Estandarizar: Seiketsu

Para llegar al paso 5 del proceso de implementación de 5'S, se tuvo que empezar a generar un hábito diario. Ya que es muy importante que se mantenga los pasos descritos anteriormente y para ello se definió reglas indicando que los puestos de trabajo deben quedar despejados de objetos inútiles, ordenado y limpio y una forma que utilizamos para constatar es el formato de check list de 5 puntos. El cual detallamos en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN	PUNTOS
-------------	--------

	1	2	3	4	5
Los objetos necesarios e innecesarios se encuentran mezclados en el ambiente de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los objetos necesarios e innecesarios					
Cualquiera puede distinguir entre objetos necesarios e innecesarios					
Todos los objetos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han eliminado completamente los objetos innecesarios					
Es imposible decir en qué lugar va cada objeto y su cantidad					
Es difícil decir dónde va cada cosa y su cantidad					
Existen indicadores para localizar y elemento para todas las plantillas y herramientas					
Se han elaborado plantillas y herramientas y cuando es posible, se han eliminado.					
El ambiente de trabajo está sucio					
El ambiente de trabajo se limpia de vez en cuando					
El ambiente de trabajo se limpia diariamente					
La limpieza se ha acoplado con inspección					

Figura 14. Diagnóstico de Estandarización.

Etapa 6: Disciplina: Shitsuke

El último paso consiste en convertir en un hábito el mantenimiento correcto de los métodos para ejecutar exitosamente la metodología 5's. Este último paso tiene como objetivo llevar a cabo un seguimiento completo de todo el plan que se ha venido ejecutando hasta el momento.

Al momento de realizar el diagnóstico de la situación actual de la cultura 5's en el proceso de fabricación de calzado se pudo observar lo siguiente

Tabla 18.

Diagnóstico final de clasificar

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN			Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
1 SEIRI (CLASIFICAR)			20%	3	3.35	3.14	79%
1.1 Materiales			15%	3	4	3.4	85%
1.2 Máquinas o equipos innecesarios			15%	3	3	3	75%
1.3 Herramientas, partes, piezas			10%	3	4	3.4	85%
1.4 Mobiliario			10%	4	4	4	100%
1.5 Organización de lo innecesario			10%	3	3	3	75%

1.6 Productos en proceso	10%	3	3	3	75%
1.7 Artículos	10%	3	4	3.4	85%
1.8 Objetos	10%	3	4	3.4	85%
1.9 Reciclaje	10%	2	1	1.6	40%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 19.

Diagnóstico final de Orden

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN			Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
2 SEITON (ORDENAR)			20%	3.45	3.78	2.50	63%
2.1 Organización del flujo productivo			15%	4	4	4	100%
2.2 Organización de herramientas			13%	3	4	3.4	85%
2.3 Máquinas y equipos			12%	3	3	3	75%
2.4 Líneas divisorias			10%	4	4	4	100%
2.5 Señalética para seguridad.			10%	4	4	4	100%
2.6 Organización de documentación			10%	3	3	3	75%
2.7 Lugar de trabajo			10%	3	4	3.4	85%
2.8 Escritorios			10%	4	4	4	100%
2.9 Actividades			10%	3	4	3.4	85%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 20.

Diagnóstico final de Limpieza

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				
	60%	40%	0	1	2	3	4
N ELEMENTOS DE EVALUACIÓN			Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
3 SEISOU (LIMPIAR)			20%	3.05	2.7	2.91	73%

3.1	Manejo de desperdicios / mermas	20%	3	2	2.6	65%
3.2	Implementos para limpieza y aseo personal	20%	4	4	4	100%
3.3	Iluminación	15%	4	4	4	100%
3.4	Máquinas	15%	4	3	3.6	90%
3.5	Limpieza de áreas de trabajo	15%	3	3	3	75%
3.6	Uniforme de trabajo y casilleros	15%	4	4	4	100%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 21.

Diagnóstico final de Estandarización

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				%
	60%	40%	0	1	2	3	
N	ELEMENTOS DE EVALUACIÓN		Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
4	SEIKETSU (MANTENER)		20%	2.5	3.5	2.90	73%
4.1	Auditorías 5S		50%	3	4	3.4	85%
4.2	Procedimiento para las auditorías		50%	2	3	2.4	60%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 22.

Diagnóstico final de Autodisciplina

Implementación de metodología 5'S	Pesos Evaluador		ESCALA DE PONDERACIÓN				%
	60%	40%	0	1	2	3	
N	ELEMENTOS DE EVALUACIÓN		Peso KPI	Dandy Montoya	Alex Pérez	PEF	% POND
5	SHITSUKE (DISCIPLINAR)		20%	2.95	2.8	2.89	72%
5.1	Capacitación a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ej. Reunión por la mañana)		20%	3	2	2.6	65%
5.2	Norma y el hábito para devolver las cosas al lugar que corresponde		20%	2	3	2.4	60%
5.3	Procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente		15%	3	3	3	75%
5.4	Aplicación de las 4 primeras "S"		15%	3	3	3	75%
5.5	Actitud de cumplimiento		15%	3	2	2.6	65%

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 23.

Resumen de Diagnóstico final

Nº	Categoría	Peso KPI	PEP	%PEP	PEF	Resultado
1	Seiri (Clasificar)	20%	0.800	100%	3.14	79%
2	Seiton (Ordenar)	20%	0.800	100%	2.50	63%
3	Seisou (Limpiar)	20%	0.800	100%	2.91	73%
4	Seiketsu (Mantener)	20%	0.800	100%	2.90	73%
5	Shitsuke (Disciplinar)	20%	0.800	100%	2.89	72%
Total		100%	4.00		2.87	72%

Fuente. Elaboración Propia.

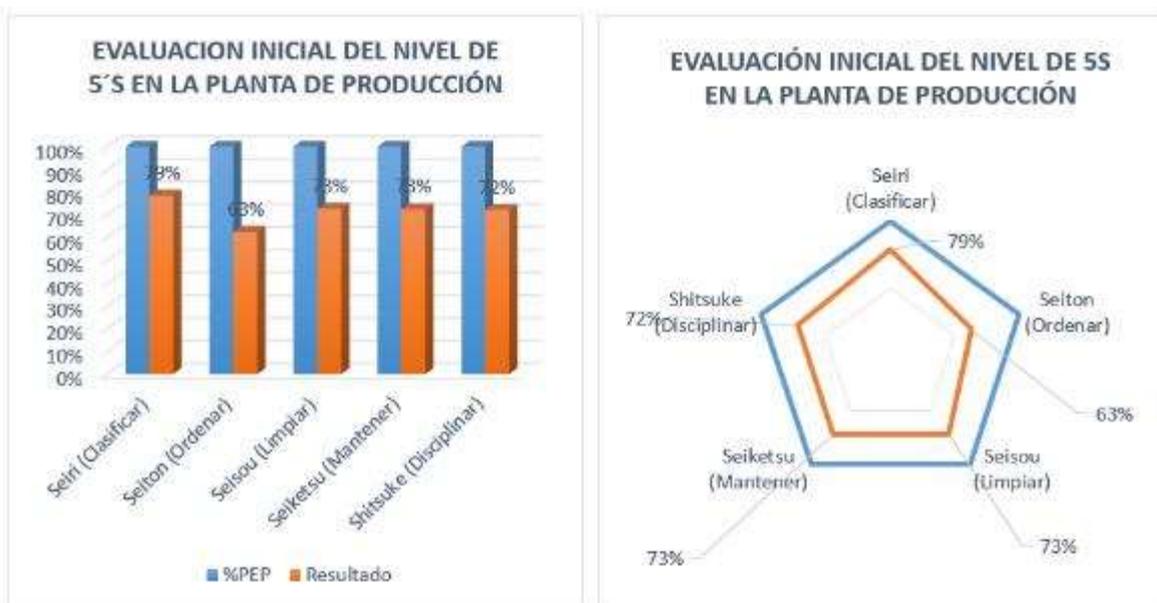


Figura 15. Gráfico de nivel final de implementación de metodología 5'S.

Tabla 24.

Resumen de balance de línea de armado

	OPERACIÓN	T S (min)	PRECEDENTE	
	OP1	2.59	-	Fuente.
	OP2	2.27	OP1	Elaboración
	OP3	2.40	OP2	Propia
Como resultado	OP4	2.92	OP3	a la
	OP5	2.54	OP4	
	OP6	2.81	OP5	
	TIEMPO CICLO	15.53		

implementación 5'S en la empresa, se ha logrado implementar en un 72% de lo ideal. Lo cual nos impulsa a seguir mejorando y mantener la cultura 5'S.

Mediante la implementación de la cultura 5'S, se ha podido atacar la siguiente causa raíz:

- CR18 – Deficiente cultura de orden.

Resultados del objetivo específico número 02 y número 03:

- **Implementar mejoras para cada área crítica de acuerdo al ciclo del análisis de la teoría de restricciones.**
- **Determinar el porcentaje de disminución de tiempos en cada mejora.**

Al determinar los tiempos estándar (min/par) se procedió a realizar un balance de línea para el proceso de armado y armado. Donde se detalla en el Anexo n° 10, cuyo resumen se presenta a continuación.

Mediante el balance de línea en el área de armado se estableció 6 estaciones, donde se muestra el nuevo tiempo del ciclo del proceso de armado es:

TIEMPO CICLO	15.53 min/par
--------------	---------------

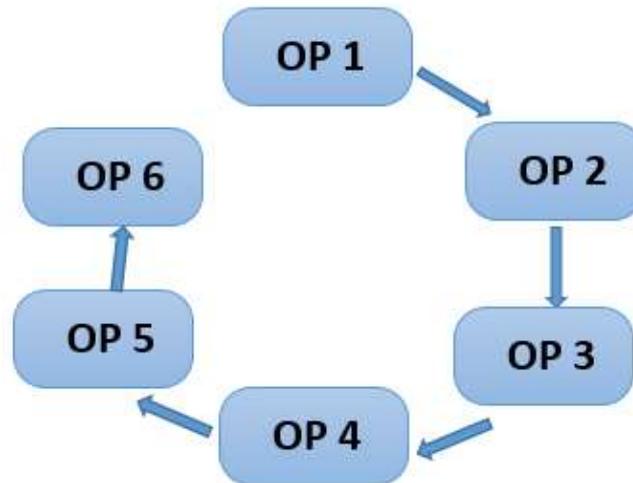


Figura 16. Diagrama de Precedencia de la Línea de Aparado.

Al tener como referencia el balance de línea y diagrama de precedencia, procedimos a distribuir las actividades según los datos obtenidos con la finalidad de mejorar el sistema de trabajo individual a sistema de trabajo en cedula, que permite mejorar y reducir los tiempos de fabricación haciendo el proceso continuo, como muestra el Anexo n° 11.

Para el área de armado también se determinó los tiempos estándar (min/par) y se procedió a realizar un balance de línea. Donde se detalla en el Anexo n° 12, y cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 25.

Resumen de Balance de Línea del Proceso de Armado

OPERACIONES	DESCRIPCIÓN	TIEMPO ESTANDAR (MIN)	PRECEDENTE
A	CONFORMADO	2.67	-
B	HABILITADO DE APARADO	2.70	A
C	HABILITADO DE HORMA	2.14	-
D	ARMADO	2.36	B,C
E	LUSTRADO	2.10	D
F	CARDADO	2.45	E
J	AGUAJE	1.54	F

de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC.

I	HABILITADO PLANTA	2.14	-
H	CEMENTADO	2.08	J,I
J	PEGADO PLANTA	2.21	H
TIEMPO TOTAL DEL CICLO		22.39	

Fuente. Elaboración Propia.

Como resultado se obtuvo que el nuevo tiempo del ciclo del proceso de armado es:

TIEMPO CICLO	22.39 min/par
---------------------	---------------

Como siguiente paso se desarrolló el diagrama de precedencia.

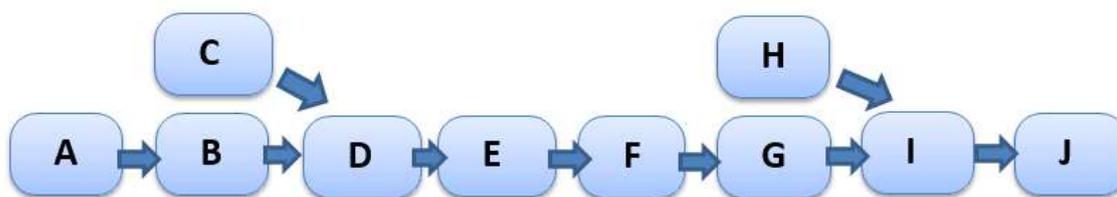


Figura 17. Diagrama de Precedencia de la Línea de Armado.

Como resultado del balance de línea y diagrama de precedencia en el área de armado, procedimos a distribuir las actividades de manera eficiente, la cual permitirá mejorar y reducir los tiempos de fabricación haciendo el proceso continuo, como muestra el Anexo n° 13.

Adicionalmente se procedió a elaborar los instructivos de trabajo en el área de armado para reforzar la distribución de actividades y con la finalidad que el operario tenga claro sus actividades específicas y cuando realice las mismas conozca cuáles son sus actividades principales, como objetivo reducir sus tiempos improductivos y así entorpecer el proceso productivo de calzado. Anexo n° 14

Al comparar los tiempos de ciclos en el área de armado y armado se determinó las siguientes reducciones.

Tabla 26.

Reducción del Tiempo Ciclo en Aparado

DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MIN/PAR)	REDUCCIÓN
-------------	------------------	-----------

TIEMPO CICLO INICIAL	50	68.94%
TIEMPO CICLO ACTUAL	15.53	

Fuente. Elaboración Propia

Tabla n.º 27.

Cuadro de Reducción del Tiempo Ciclo en Armado

DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MIN/PAR)	REDUCCIÓN
TIEMPO CICLO INICIAL	33.33	32.82%
TIEMPO CICLO ACTUAL	22.39	

Fuente. Elaboración Propia

Mediante la realización de los balances de línea y distribución de las áreas de trabajo implementando un nuevo sistema de trabajo, se ha podido atacar la siguiente causa raíz:

- CR10 – Método inadecuado de trabajo.
- CR11 – Deficiente distribución de actividades.

Resultados del objetivo específico número 04:

- **Determinar la productividad obtenida con las mejoras.**

Al realizar las modificaciones en el método de trabajo tradicional en el área de armado, se distribuyó las actividades al personal de armado según el Balance de Línea elaborado anteriormente donde se presentaron los siguientes resultados.

Tabla 28.

Distribución de actividades en el área de Armado

Nº	PERSONAL	FUNCIÓN	OPERACIÓN	T S (min)
1	Maritza Esquivel	Aparador	OP1	2.59
2	Vilma Gonzales	Habilitador	OP2	2.27
3	Robín Blas	Aparador	OP3	2.40
4	Ana Agreda	Habilitador	OP4	2.92
5	Ronaldinho Bacilio	Habilitador	OP5	2.54
6	Werner Bacilio	Aparador	OP6	2.81

Fuente. Elaboración Propia

diaria de 8 horas de trabajo con 6 operarios, en un sistema de trabajo en modulo.

Tabla 29.

Producción del área de Aparado

OPERACIÓN	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6
T S (min)	2.59	2.27	2.40	2.92	2.54	2.81
PERSONAL	MARITZA	VILMA	ROBIN	ANA	RONALDHINO	WERNER
MINUTOS	60	60	60	60	60	60
1	23	26	25	21	24	21
2	46	53	50	41	47	43
3	70	79	75	62	71	64
4	93	106	100	82	95	85
5	116	132	125	103	118	107
6	139	159	150	123	142	128
7	162	185	175	144	166	149
8	185	211	200	165	189	171

Fuente. Elaboración Propia.

Como resultado se obtuvo que la producción diaria es de 165 pares por día con el sistema de trabajo en modulo.

Se calculó la productividad en función a:

$$\text{Productividad f(M.O)} = \frac{\text{Producción diaria}}{\text{mano de obra}}$$

Ecuación 3. Fórmula de Productividad Mano de Obra

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(M.O)} = \frac{165 \text{ pares/día}}{6 \text{ op./día}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(M.O)} = 27 \text{ pares/op.}$$

$$\text{Productividad f(TIEMPO)} = \frac{\text{Producción diaria}}{\text{Tiempo disponible}}$$

Ecuación 4. Fórmula de Productividad Tiempo

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(TIEMPO)} = \frac{165 \text{ pares/día}}{8 \text{ horas/día}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(TIEMPO)} = 21 \text{ pares/hora}$$

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. Actualmente la línea de Aparado tiene una productividad de 21 pares/hora. Al comparar con

la productividad inicial se obtuvieron los siguientes resultados:

PRODUCTIVIDAD ACTUAL f(M.O)	27 Pares/op.
PRODUCTIVIDAD INICIAL f(M.O)	10 Pares/op.
Aumento % de productividad M.O	181.25%

PRODUCTIVIDAD ACTUAL f(TIEMPO)	21 pares/hora
PRODUCTIVIDAD INICIAL f(TIEMPO)	7 pares/hora
Aumento % de productividad TIEMPO	191.67%

Como parte del proceso de mejora se realizaron las modificaciones en el área de armado, se procedió a distribuir las actividades al personal de armado según el Balance de Línea elaborado anteriormente donde se presentaron los siguientes resultados.

Tabla 30.

Distribución de actividades en el área de Armado

Nº	PERSONAL	OPERACIÓN	T S (min)
1	Rusber Aguilar	Conformado	2.67
2	Karina Alvarado	Habilitado de aparado	2.70
3	Wilson Sánchez	Habilitado de horma	2.14
4	Cristian Cruz	Armado	2.36
5	Miller Villajulca	Lustrado	2.10
6	Lenner Vásquez	Cardado	2.45
7	Marina Pérez	Aguaje	1.54
8	Jonathan Gutiérrez	Habilitado Planta	2.14
9	Fiorella Zavaleta	Cementado	2.08
10	Erick Bacilio	Pegado Planta	2.21

Fuente. Elaboración Propia

Después de la distribución de actividades en el área de aparado se determinó la producción diaria en base a 8 horas de trabajo con 10 operarios, en un sistema de trabajo en serie.

Tabla 31.

Producción del área de Armado

Operación	Conformado	Habilitado Aparado	Habilitado Horma	Armado	Lustrado	Cardado	Aguaje	Habilitado Planta	Cementado	Pegado Planta
T S (min)	2.67	2.70	2.14	2.36	2.10	2.45	1.54	2.14	2.08	2.21
Personal	Rusber	Karina	Wilson	Cristian	Miller	Lenner	Marina	Jonathan	Fiorella	Erick
hr/min	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
1	22	22	28	25	29	24	39	28	29	27
2	45	44	56	51	57	49	78	56	58	54
3	67	67	84	76	86	73	117	84	87	81
4	90	89	112	102	114	98	156	112	115	109
5	112	111	140	127	143	122	195	140	144	136
6	135	133	168	153	171	147	234	168	173	163
7	157	156	196	178	200	171	272	196	202	190
8	180	178	224	204	229	196	311	224	231	217

Fuente. Elaboración Propia

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. Como resultado se obtuvo que la producción diaria es de 178 pares por día con el sistema de trabajo en serie.

Se calculó la productividad en función a:

$$\text{Productividad f(M.O)} = \frac{\text{Producción diaria}}{\text{mano de obra}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(M.O)} = \frac{178 \text{ pares/día}}{10 \text{ op./día}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(M.O)} = 18 \text{ pares/op.}$$

$$\text{Productividad f(TIEMPO)} = \frac{\text{Producción diaria}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(TIEMPO)} = \frac{178 \text{ pares/día}}{8 \text{ horas/día}}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD f(TIEMPO)} = 22 \text{ pares/hora}$$

Actualmente la línea de Armado tiene una productividad de 22 pares/hora. Al comparar con la productividad inicial se obtuvieron los siguientes resultados:

PRODUCTIVIDAD ACTUAL f(TIEMPO)	22 pares/hora
PRODUCTIVIDAD INICIAL f(TIEMPO)	18 pares/hora
Aumento % de productividad TIEMPO	22.22%

PRODUCTIVIDAD ACTUAL f(M.O)	18 Pares/op.
PRODUCTIVIDAD INICIAL f(M.O)	14 Pares/op.
Aumento % de productividad M.O	25.00%

Resultados del objetivo específico número 05:

- **Cuantificar los beneficios estimados mediante la mejora.**

Los costos iniciales en el área de armado en función al mes de enero del año 2019 según SisProd de la empresa eran:

DESCRIPCIÓN	SOLES/PAR
MANO OBRA APARADO	4.17

Los costos iniciales en el área de armado en función al mes de enero del año 2019 según

SisProd de la empresa eran:

Tabla 32.

Resumen de costo por par

Nº	PERSONAL	PAGO SEMANAL (S/.)	PARES/SEMANA (PAR)	SOLES/PAR
1	Rusber Aguilar	230		
2	Karina Álvarez	230		
3	Wilson Sánchez	217		
4	Cristian Cruz	230		
5	Miller Villajulca	230		
6	Lenner Vásquez	330	990	2.37
7	Marina Pérez	217		
8	Jonathan Gutiérrez	217		
9	Fiorella Zavaleta	217		
10	Erick Bacilio	230		

Fuente. Elaboración Propia.

El costo actual en el área de armado en función al balance de línea y nuevo sistema de trabajo

se detalla a continuación, los datos son obtenidos del SisProd:

Tabla 33.

Resumen de producción y costo del área de armado

DESCRIPCIÓN	Septiembre 2019	Octubre 2019	Noviembre 2019	Diciembre 2019	Enero 2020	Febrero 2020
Producción Aparado	2760	3600	3102	2760	3168	2970
Pago de M.O	8781.6	9545.3	8972.5	8781.6	9163.4	8590.7
Costo Par	3.2	2.7	2.9	3.2	2.9	2.9

Fuente. Elaboración Propia.

El costo actual en el área de armado en función al balance de línea y distribución de

actividades se detalla a continuación, los datos son obtenidos del SisProd:

Tabla 34.

Resumen de producción y costo del área de armado

DESCRIPCIÓN	Septiembre 2019	Octubre 2019	Noviembre 2019	Diciembre 2019	Enero 2020	Febrero 2020
Producción Armado	4866	5550	5001	4914	5328	4827
Pago de M.O	9803.5	10656.0	10016.6	9803.5	10229.7	9590.4
Costo Par	2.0	1.9	2.0	2.0	1.9	2.0

Fuente. Elaboración Propia.

Con los resultados de los costos actuales por par se procedió a cuantificar los beneficios.

Para ello se solicitó los reportes de producción de las áreas críticas de los meses de septiembre-2019 hasta febrero-2020. Fechas en que se implementaron las mejoras y detallamos a continuación:

Tabla 35.

Resumen de Beneficio Obtenido

DESCRIPCIÓN	Septiembre 2019	Octubre 2019	Noviembre 2019	Diciembre 2019	Enero 2020	Febrero 2020
Producción Aparado	2760	3600	3102	2760	3168	2970
Costo MO. Inicial	11500	15000	12925	11500	13200	12375
Costo MO. Actual	8781.6	9545.3	8972.5	8781.6	9163.4	8590.7
Beneficio Aparado	2718.37	5454.75	3952.47	2718.37	4036.56	3784.28
Producción Armado	4866	5550	5001	4914	5328	4827
Costo MO. Inicial	11532.4	13153.5	11852.4	11646.2	12627.4	11440.0
Costo MO. Actual	9803.5	10656.0	10016.6	9803.5	10229.7	9590.4
Beneficio Armado	1728.92	2497.5	1835.77	1842.68	2397.66	1849.59
Total Beneficio	4447.29	7952.25	5788.24	4561.05	6434.22	5633.87

Fuente. Elaboración Propia.

Parte de la medición del beneficio obtenido se elaboró un cuadro detallando el costo de la inversión, el cual se detalla a continuación:

Tabla 36.

Resumen de inversión inicial

MEJORA	MATERIALES	CANT	COSTO	COSTO TOTAL
	Cartulinas	10	S/.0.50	S/.5.00
	Tinta de impresora	1	S/.50.00	S/.50.00
	Insumos de limpieza (Pack)	10	S/.30.00	S/.300.00
	Papel Bond (1 millar)	1	S/.11.00	S/.11.00
5's	Papel de color	100	S/.0.20	S/.20.00
	Micas transparentes	50	S/.0.50	S/.25.00
	Cinta de papel	10	S/.6.00	S/.60.00
	Cintas transparentes	3	S/.8.00	S/.24.00
	Pintura amarilla	2	S/.75.00	S/.150.00
	Impresiones y fotocopias	50	S/.0.10	S/.5.00
ESTUDIO DE TIEMPOS	Cronometro	1	S/.5.00	S/.5.00
	Silla giratoria	3	S/.120.00	S/.360.00
	Papel Bond (1 millar)	1	S/.11.00	S/.11.00
	Tablero de madera	3	S/.5.00	S/.15.00
TOTAL DE INVERSIÓN				S/.1,041.00

Fuente. Elaboración Propia.

En la implementación del sistema de trabajo del área de aparato no se considera el costo de la mesa circular, triplay y cajas. Ya que estaban en la zona de materiales inservibles ya que no tenían un uso determinado desde el año 2017. Haciendo su costo de inversión S/. 0.00. Demostrando que para realizar mejoras uno de los primeros pasos sería observar que cosas podemos reutilizar o adaptar para hacer más viable económicamente los trabajos de mejora. Finalmente obteniendo el total de la inversión y conociendo el beneficio de las mejoras aplicadas a las áreas críticas, se procedió a realizar un Flujo de caja del periodo en mención anteriormente, el cual se detalla a continuación:

Tabla 37.

Flujo de caja

DESCRIPCIÓN	Agosto 2019	Septiembre 2019	Octubre 2019	Noviembre 2019	Diciembre 2019	Enero 2020	Febrero 2020
EGRESOS							
Inversión inicial	S/.1,041.00						
Total de ingresos	S/.1,041.00						
Ingresos							
Beneficios Obtenidos		S/.4,447.29	S/.7,952.25	S/.5,788.24	S/.4,561.05	S/.6,434.22	S/.5,633.87
Total de ingresos		S/.4,447.29	S/.7,952.25	S/.5,788.24	S/.4,561.05	S/.6,434.22	S/.5,633.87
Flujo mensual de caja	-S/.1,041.00	S/.4,447.29	S/.7,952.25	S/.5,788.24	S/.4,561.05	S/.6,434.22	S/.5,633.87

Fuente. Elaboración Propia.

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. Se procedió a evaluar el VAN y TIR obteniendo los siguientes resultados:

VAN:

Se obtuvo un VAN de S/. 24,213.50 lo que significa que la propuesta es viable por ser mayor a cero (0), es decir que rinde una tasa mayor a la exigida y por ende la propuesta es aceptable.

Formula del VAN

$$VAN = -I_0 + \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} \dots \frac{1}{(1+i)^n}$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto

I_0 = Inversión inicial

i = Tasa de Interés

n = Período o vida útil del proyecto

Ecuación 5. Fórmula del VAN

TIR:

Se obtuvo un TIR de 479%, debido a que la $TIR > COK$ (Tasa de descuento=10%) la rentabilidad que genera la propuesta es viable.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Ecuación 6. Fórmula del TIR

ANALISIS BENEFICIO COSTO:

Se obtuvo un B/C de S/. 24.30, que al ser mayor que 1, significa que la mejora aplicada es aceptable, ya que por cada sol invertido se obtendrá S/. 24.30

$$C/B = \frac{\text{ingresos totales netos}}{\text{costos totales}}$$

Ecuación 7. Fórmula del TIR

El análisis Beneficio – Costo también nos demuestra que nuestra propuesta de mejora de procesos mediante la teoría de restricciones es viable.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos se aceptó la hipótesis general de la investigación la cual fue: “La aplicación de la teoría de restricciones, incrementa la productividad de la empresa de calzado Grupo Carusso SAC”. Esto nos permite concluir que con la aplicación de la teoría de restricciones y las mejoras correspondientes en los cuellos de botellas; se incrementó correlativamente la productividad. Mediante el análisis al reporte de producción del mes de enero correspondientes al año 2019 se identificó dos procesos críticos en el proceso de fabricación de calzado: El primero fue la operación de aparado con un tiempo de 50 min/par, el segundo fue el proceso de armado con un tiempo de 33.33 min/par. La TOC se inicia con la operación de aparado al igual que muchas empresas que pertenecen al sector calzado tienen los mismos problemas con las áreas de aparado y armado. Ya que las mencionadas áreas cuentan con el doble de operaciones que las demás áreas. Como resultado obtuvimos que en el área de aparado se mediante un balance de línea y propuesta de sistema de trabajo en modulo se redujo el tiempo de producción en un 68.94% y en el área de armado se logró reducir en un 32.82% mediante la distribución eficiente de actividades. Pantoja Ruíz Luis Alejandro y Tresierra Armas Guido Giancarlo en su tesis hacen mención que su principales restricciones son las áreas de aparado donde reduce en un 87.5% los movimientos improproductivos, en el área de desbastado disminuyeron el tiempo de producción en un 18.51% y armado lograron establecer una secuencia de actividades con un tiempo de 6 min menos que el tiempo anterior. En la evaluación de los beneficios económicos obtenidos posteriormente a la implementación, se logra determinar que durante el

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. periodo del setiembre 2019 a febrero 2020 se logró obtener un beneficio económico

de S/. 33,775.80. Quispe Hurtado Giovanna Kateriny y Rubianez Rubianes Axel Fernando en su tesis alegan que obtuvieron en su utilidades un beneficio de S/. 127,834.62 mediante la aplicación de la teoría de restricciones.

4.2 Conclusiones

Se concluyó que mediante la aplicación de teoría de restricciones se obtuvo una producción de 165 pares/día, logrando aumentar en un 181.25% la productividad en función a la mano de obra para la operación de aparado. En la operación de armado, al igual que el área de aparado, también se tuvo un aumento de la producción de 178 pares/día, Se observó que con la mejora se aumentó en un 25% la productividad en función a la mano de obra y un 22.22% de incremento de la productividad en función al tiempo, para el área de armado. Por medio del análisis del reporte de producción se identificó las estaciones críticas en la empresa Grupo Carusso Sac, dando como resultado el cuello de botella con mayor tiempo de operación al área de aparado (50 min/par). Para reducir esta restricción se realizó un estudio de tiempos, balance de línea y propuesta de un sistema de trabajo en modulo. Los estudios realizados y método propuesto genero una disminución del tiempo de ciclo del 68.94% en comparación al método actual y tradicional que utilizan la mayoría en empresas del sector de calzado. La segunda restricción a explotar fue la operación de armado. Donde se realizó un estudio de tiempos y balance de líneas, con la finalidad de distribuir de manera eficiente las actividades, generando un cambio positivo al sistema de trabajo inicial, Teniendo no resultado la disminución del tiempo de producción en un 32.82% en comparación al tiempo de producción inicial. Se cuantifico los beneficios estimado mediante la mejora, con una justificación económica y una inversión en la propuesta de S/. 1,041.00, con un beneficio económico de S/. 33,775.80. Demostrando que la teoría de restricciones un métodos de trabajo que contribuye a mejorar los puntos críticos de una proceso y ayuda a

Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. potenciarlos de manera que las limitantes disminuyan y se haga más dinámico el sistema productivo.

REFERENCIAS

- Caso Neyra, A. (2006). *Técnicas de medición del trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. Mexico: Pearson Education.
- Chase, R., & Jacobs, R. (2009). *Administración de Operaciones - Producción y cadena de suministros*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- EL COMERCIO. (29 de Junio de 2014). *El Comercio*. Obtenido de El Comercio: <https://elcomercio.pe/peru/la-libertad/baja-produccion-calzado-porvenir-335339>
- Grupo el Comercio. (08 de Junio de 2017). *Gestión*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/peru-produce-50-millones-pares-calzado-cuero-ano-atrae-brasil-136833-noticia/>
- GRUPO RPP. (02 de Septiembre de 2011). *RPP Noticias*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/peru/actualidad/el-porvenir-el-corazon-de-los-cueros-y-zapatos-en-trujillo-noticia-400439>
- López Lemos, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. Madrid: Aenor internacional.
- Pérez Gómez, L. (2019). *LEAN COMPANY. Más allá de la manufactura*. Barcelona: Marge Books.
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Revista del Calzado. (2017). Anuario del sector mundial del calzado: año 2016. *Revista del Calzado*.
- Rodríguez Cardoza, J. R. (2010). *Manual: Estrategia de las 5S — Gestión para la mejora continua*. Tegucigalpa: Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
- Sociedad Nacional de Industrias. (2017). Reporte Sectorial Enero 2017. *Sociedad Nacional de Industrias*, 20.
- Viteri Moya, J. R. (2015). *GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON ENFOQUE SISTEMÁTICO*. QUITO: ENFOQUE UTE.

ANEXOS.

ANEXO n.º 01. Informe de Producción del mes de enero del 2019.

Sistema de producción



Módulo de control de la producción



Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Caruso SAC.
Reporte de producción del mes de enero 2019

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA POWERPIVOT DISEÑO alex perez lumbre

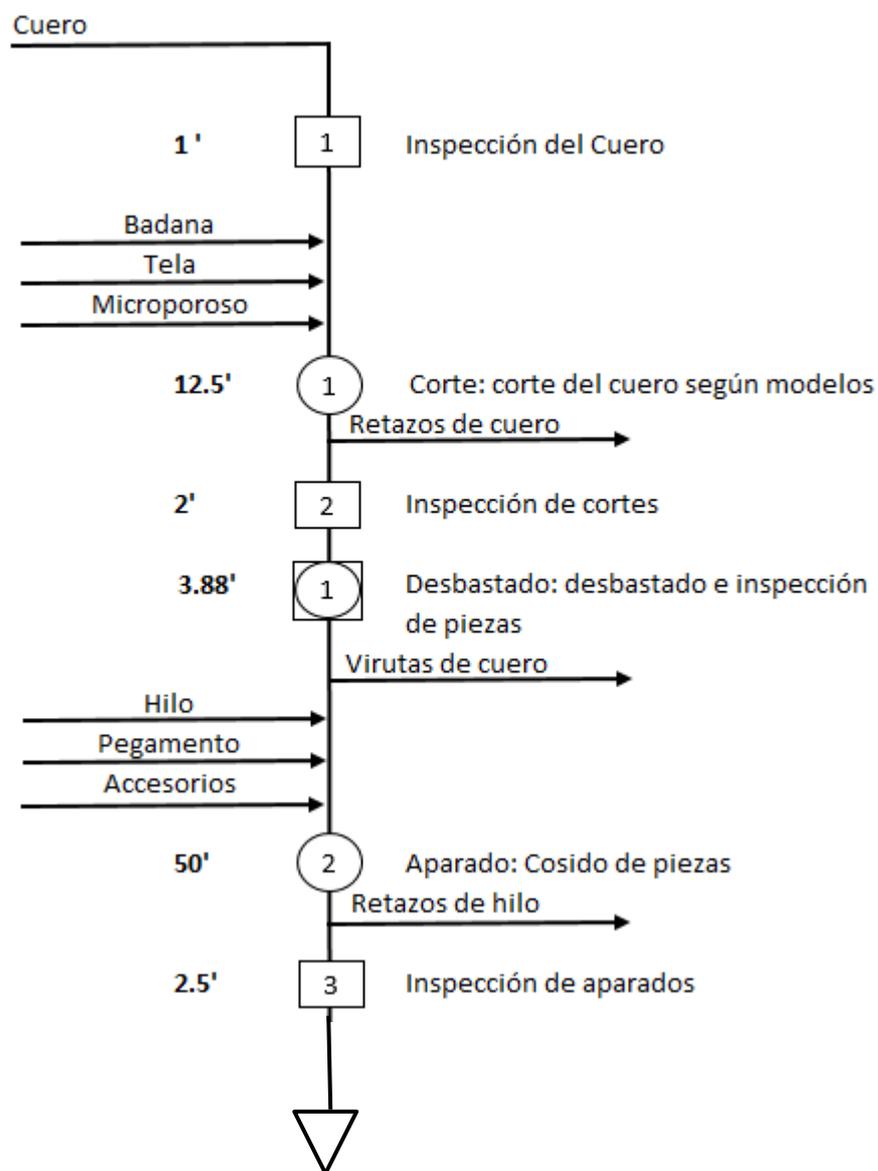
Normal Ver salt. Diseño Vistas Regla Barra de fórmulas Zoom 100% Ampliar Nueva Organizar Inmovilizar Dividir Ver en paralelo Desplazamiento sincrónico Cambiar Macros Ocultar Mostrar Restablecer posición de la ventana Ventanas Macros

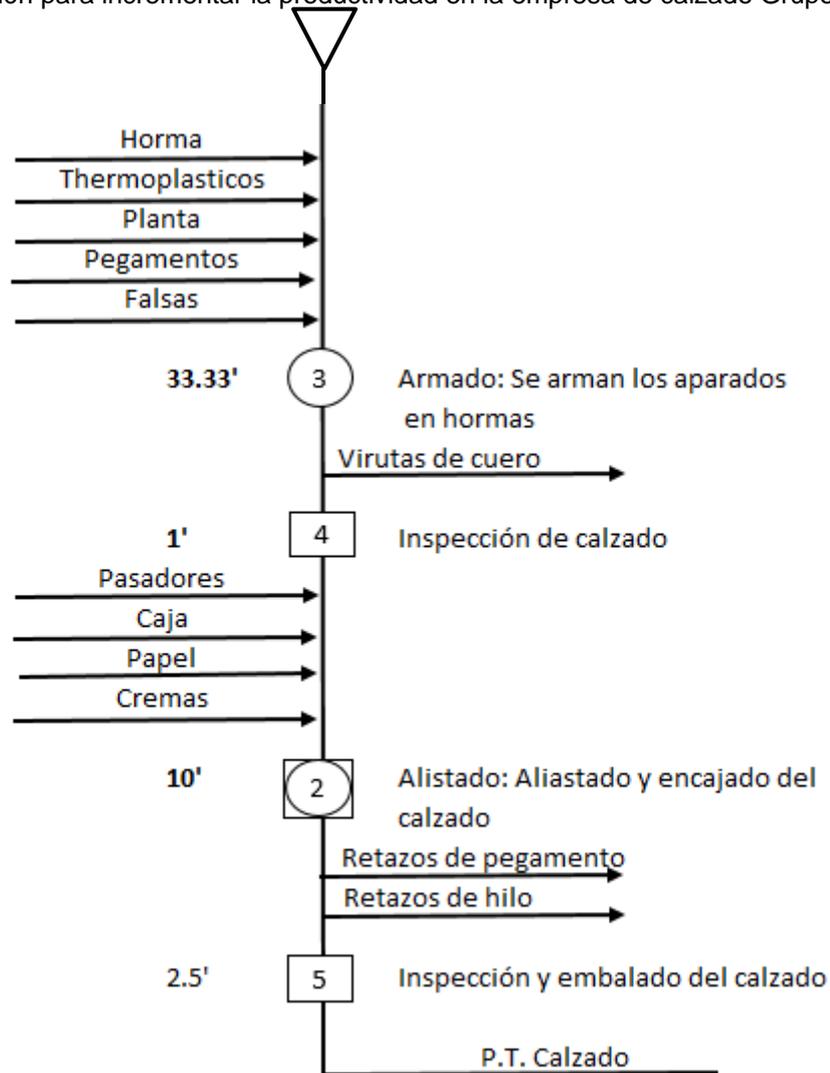
Vistas de libro Mostrar Zoom Ventana

A11561 : B1057PHA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ARTICULO	MES	FECHA	NDETARJET	OPERARI	PEDID	CLIENT	CANTIDA	SECCIO	DESCR	OPERACIO	RME	MODELO
1707	B1046PNE	enero-19	19/01/2019	6015	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1708	B1046PNE	enero-19	19/01/2019	6016	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1709	B1046PNE	enero-19	19/01/2019	6017	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1710	B1046PNE	enero-19	19/01/2019	6018	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1711	B1046PNE	enero-19	19/01/2019	6019	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1712	B1046PNE	enero-19	19/01/2019	6020	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1713	B1046PNE	enero-19	23/01/2019	6021	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1714	B1046PNE	enero-19	23/01/2019	6022	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1715	B1046PNE	enero-19	25/01/2019	6023	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1716	B1046PNE	enero-19	25/01/2019	6024	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1717	B1046PNE	enero-19	25/01/2019	6025	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1718	B1046PNE	enero-19	25/01/2019	6026	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1719	B1046PNE	febrero-19	09/02/2019	6034	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1720	B1046PNE	febrero-19	09/02/2019	6035	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1721	B1046PNE	febrero-19	09/02/2019	6036	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1722	B1046PNE	febrero-19	09/02/2019	6037	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T1 CIERRE NEGRO	CORTE	3 (33-40)	B1046 BOTIN DAMA T1 CIERRE
1771	B3118PTO	enero-19	04/01/2019	6427	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T3 PASADOR TOFFE	CORTE	3 (33-40)	B3118 BOTIN DAMA T3 PASADOR
1772	B3118PTO	enero-19	04/01/2019	6428	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T3 PASADOR TOFFE	CORTE	3 (33-40)	B3118 BOTIN DAMA T3 PASADOR
1773	B3118PTO	enero-19	04/01/2019	6429	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T3 PASADOR TOFFE	CORTE	3 (33-40)	B3118 BOTIN DAMA T3 PASADOR
1774	B3118PTO	enero-19	04/01/2019	6430	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T3 PASADOR TOFFE	CORTE	3 (33-40)	B3118 BOTIN DAMA T3 PASADOR
1775	B3118PTO	enero-19	04/01/2019	6430	JULIO_G	184802	RUBINS	12	3010	BOTIN DAMA T3 PASADOR TOFFE	CORTE	3 (33-40)	B3118 BOTIN DAMA T3 PASADOR

1. DOP





SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	OPERACIÓN	3
	INSPECCIÓN	5
	INSPECCIÓN Y OPERACIÓN	2
TOTAL		10

Fuente. Elaboración propia

2. DAP

		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE CALZADO						
ACTIVIDAD	CANT. TOTAL							
OPERACIÓN	○	9						
TRANSPORTE	⇒	7						
ALMACEN	▽	1						
DEMORA	D	0						
INSPECCION	□	5						
COMBINADA	◻	2						
TOTAL		24						

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO	DIST.	SIMBOLO						OBSERVACIONES	
		s	m	○	⇒	▽	D	□	◻		
1	CORTE DE PIEZAS										
1.1	INSPECCIÓN DE MOLDES Y MUESTRA	50									
1.2	CORTE DE CUERO	355									
1.3	MARCADO DE TALLA EN EL CUERO	80									
1.4	CORTE DE FORROS	150									
1.5	MARCADO DE TALLAS EN EL FORRO	60									
1.6	CORTE DE PLANTILLAS	50									
1.7	MARCADO DE TALLAS EN PLANTILLAS	5									
1.8	TRASLADO DE CORTES A INSPECCIÓN		3								
2	INSPECCIÓN										
2.1	INSPECCION DE CORTES Y FORROS	120									
2.2	TRASLADO AL AREA DE DESBASTADO		4								
3	DESBASTADO										
3.1	DESBASTADO E INSPECCIÓN DEL DESBASTE	200									
3.2	TRASLADO DE CORTES A APARADO		8								
4	APARADO										
4.1	COSTURA DE CORTES DE CUERO Y FORROS	3000									
4.2	TRASLADO DE APARADO A INSPECCIÓN		8								
5	INSPECCIÓN										
5.1	INSPECCIÓN DE APARADOS	90									
5.2	TRASLADO DE APARADOS A ARMADO		3								
6	ARMADO										
6.1	ARMADO DEL CALZADO	2000									
6.2	INSPECCIÓN DEL CALZADO	60									
6.3	TRASLADO DEL CALZADO HACIA ALISTADO		4								
7	ALISTADO										
7.1	ALISTADO Y ENCAJADO DEL CALZADO	600									
7.2	TRASLADO DEL CALZADO A INSPECCIÓN DE APT		6								
8	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO										
8.1	INSPECCIÓN DEL CALZADO	25									
8.2	EMBALAJE DEL CALZADO	65									
8.3	ALMACENADO EN APT										

Fuente. Elaboración propia





ANEXO n.º 05. TABLA DE WESTINGHOUSE

HABILIDAD			ESFUERZO			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.15	A1	Habilísimo	+0.13	A1	Excesivo	+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo	+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente	+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Medias	0.00	D	Media
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno	-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno	-0.07	F	Malas	-0.04	F	Mala
0.00	D	Medio	0.00	D	Medio						
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular						
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular						
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo						
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo						

SE HAN HABILITADO EQUIVALENTES ALGEBRAICOS PARA CADA UNO DE LOS GRADOS O NIVELES DE LOS FACTORES

ANEXO n.º 06. TABLA DE WESTINGHOUSE

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4		45
B. Suplemento por postura anormal			2		100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16		0	Trabajo muy monótono	4	4
8		10	J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

ANEXO n.º 07. Diagnóstico de metodología 5'S

EMPRESA		Implementación de metodología 5'S					Fecha:	
EVALUADOR		ESCALA DE PONDERACIÓN						
Nº	Sub. Categ.	Obtención KPI	KPI	0	1	2	3	4
1 SEIRI (CLASIFICAR)								
1.1	Materiales	Observación	Nivel de materiales necesarios en el área de trabajo	Están mezclados con innecesarios, sin identificación y dispersos en el ambiente de trabajo.	Están mezclados con innecesarios, sin identificación y ubicados en un solo ambiente de trabajo.	Se encuentra separado (necesario e innecesario) sin identificación y ubicado en un solo ambiente de trabajo.	Se encuentra separado (necesario e innecesario) con identificación y ubicado en un solo ambiente de	Solo lo necesario se encuentra en el ambiente de trabajo.
1.2	Máquinas o equipos innecesarios	Observación	Nivel de maquinas innecesarias en el area de trabajo	Más de 4 por cada 20 máquinas dentro del flujo de producción están inoperativas.	Entre 3-4 de cada 20 máquinas dentro del flujo de producción están inoperativas.	2 de cada 20 máquinas dentro del flujo de producción están inoperativas.	1 a menos de cada 20 máquinas dentro del flujo de producción están inoperativas.	Todas las máquinas dentro del proceso productivo son necesarias y están operativas.
1.3	Herramientas, partes, piezas	Observación	Nivel de herramientas necesarias	Están mezclados con innecesarios, sin identificación y dispersos en el ambiente de trabajo	Están mezclados con innecesarios, sin identificación y ubicados en un solo ambiente de trabajo.	Se encuentra separado (necesario e innecesario) sin identificación y ubicado en un solo ambiente de trabajo.	Se encuentra separado (necesario e innecesario) con identificación y ubicado en un solo ambiente de	Solo lo necesario se encuentra en el ambiente de trabajo.
1.4	Mobiliario	Observación	% de mobiliario innecesario por área (N°Mob.In./N°Mo)	Más de 4 por cada 20 mobiliarios dentro del flujo de producción son	Entre 3-4 de cada 20 mobiliarios dentro del flujo de producción son	2 de cada 20 mobiliarios dentro del flujo de producción son funcionales.	1 a menos de cada 20 mobiliarios dentro del flujo de producción son	Solo el mobiliario necesario y funcional es el que se encuentra en el ambiente de
1.5	Organización de lo innecesario	Observación	Nivel de organización de lo innecesario	No existe una zona determinada para la ubicación de los innecesarios.	Se ha definido una zona de descarte, pero no todo lo innecesario se encuentra en dicha zona	Se ha definido una zona de descarte y todo lo innecesario se encuentra en dicha zona	Todo lo innecesario está clasificado según la disposición que se le dará (venta, reutilización, donación, reciclaje, etc.)	Todo lo innecesario está acumulado en la zona de descarte y tiene un plan de aprovechamiento a cumplirse dentro de un plazo
1.6	Productos en proceso	Observación	Nivel de acumulación de productos en proceso defectuosos	Acumulación de productos en proceso que genera problemas en el flujo de producción de manera	Los productos se encuentran dispersos por meses, pero no afectan el flujo de producción de	Los productos se encuentran alrededor por meses, pero sin ser reutilizados dentro del	Los productos innecesarios se han identificado y se ha establecido una fecha de disposición.	Sólo los productos que se utilizarán dentro de la semana o por un periodo menor, se mantienen alrededor
1.7	Articulos	Observación	Nivel de área despejada de articulos innecesarios	Están mezclados con innecesarios, sin identificación y dispersos en el ambiente de trabajo	Están mezclados con innecesarios, sin identificación y ubicados en un solo ambiente de trabajo	Se encuentra separado, sin identificación y ubicado en un solo ambiente de trabajo	Se encuentra separado, sin identificación y ubicado en un solo ambiente de trabajo	Se encuentra separado, sin identificación y ubicado en un lugar estratégico
1.8	Objetos	Observación	Nivel de pasillos despejados	Los pasillos se encuentran interrumpidos por objetos innecesarios. (100 % a 50%)	Los pasillos se encuentran interrumpidos por pocos objetos innecesarios. (50 % a 0%)	Los pasillos se encuentran interrumpidos por objetos necesarios e innecesarios.	Los pasillos se encuentran interrumpidos por objetos necesarios.	Los pasillos se encuentran despejados.
1.9	Reciclaje	Observación	Nivel de organización de papel de reciclaje	No existe una zona determinada para la ubicación del papel para reciclar.	Se ha definido una zona de reciclaje, pero no todo se encuentra en dicha zona y/o se encuentra otras cosas.	Se ha definido una zona de descarte, y todo se encuentra en dicha zona.	Se cuanta con un plan de reciclaje a documentos obsoletos y papel no reutilizable; pero no se cumple.	Se cuanta con un plan de reciclaje a documentos obsoletos y papel no reutilizable; se cumple.

2 SEITON (ORDENAR)								
2.1	Organización del flujo productivo	Pregunta	Nivel de análisis de la cadena de valor	No se tiene definida cada una de las actividades que comprenden los procesos de la empresa	Se tiene definida cada una de las actividades que comprenden los procesos de la empresa	Se tiene definida cada una de las actividades que comprenden los procesos de la empresa pero no se identifica dentro de los procesos las ineficiencias (pérdida de valor)	Está definida cada una de las actividades que comprenden los procesos de la empresa y se identifica aquellos que son susceptibles de mejora	Está definida cada una de las actividades que comprenden los procesos de la empresa y se trabaja en aquellas susceptibles de mejora
2.2	Organización de herramientas	Observación/Pregunta	Nivel de organización de herramientas	Herramientas almacenadas aleatoriamente según cada usuario.	Herramientas almacenadas en un lugar definido en cada estación de trabajo, pero carentes de visibilidad	Herramientas organizadas en elementos de almacenamiento adecuados (tableros, cinturón de herramientas, etc.)	Herramientas organizadas en elementos de almacenamiento adecuados (tableros, cinturón de herramientas, etc.) e identificadas (silueta o rotulación)	Herramientas en buen estado, organizadas en elementos de almacenamiento adecuados (tableros, cinturón de herramientas, etc.) identificadas (silueta o rotulación) y visibles. La empresa lleva un monitoreo de
2.3	Máquinas y equipos	Observación	Nivel de orden de las máquinas en base un flujo de producción óptimo	Máquinas ubicadas aleatoriamente en la planta de producción	Máquinas ubicadas por áreas u operaciones afines. (sin una secuencia).	Máquinas ubicadas de acuerdo a un flujo de producción no óptimo	Máquinas ubicadas de acuerdo a un flujo de producción óptimo	Máquinas identificadas, ubicadas de acuerdo a un flujo de producción óptimo para evitar movimientos
2.4	Líneas divisorias	Observación	Nro. De áreas con líneas divisorias vigentes	No existen líneas divisorias.	Existen líneas divisorias mal diseñadas con respecto a la situación actual de la empresa (layout).	No existen líneas divisorias vigentes en un 100% de las áreas	Existen líneas divisorias vigentes: para pasillos de tránsito, coches y almacenamiento a todo nivel dentro de la empresa.	Existen líneas divisorias vigentes: para pasillos de tránsito, coches y almacenamiento. El cumplimiento de su validez es monitoreable (auditorías inopinadas).
2.5	Señalética para seguridad.	Observación/Pregunta	Nivel de conocimiento sobre las señaléticas de seguridad	No existe señalética para seguridad.	No existe señalética en todas las áreas de la empresa (menos de un 50%).	Existe señalética para seguridad, en las áreas que implican trabajos riesgosos.	Existe toda la señalética para seguridad reglamentada y se promueve capacitaciones sobre el significado de éstas.	Existe toda la señalética para seguridad reglamentada y se promueve capacitaciones. Estas señales se respetan por parte de todos los trabajadores, siendo su validez monitoreable (auditorías)
2.6	Organización de documentación	Observación/Pregunta	Nivel de organización de documentos necesarios	Documentos almacenados aleatoriamente en el ambiente de trabajo	Documento almacenados, en un contenedor inadecuado.	Documentos organizados en archivadores, pero no están rotulados al 100% (1 a	Documentos organizados en archivadores, rotulados al 100%	Documentos organizados en archivadores, rotulados y ordenados
2.7	Lugar de trabajo	Observación	Nivel de definición de los puestos de trabajos	Los escritorios están ubicados aleatoriamente	Los escritorios (puertos de trabajo), están definidos al 50%, pero la conexión eléctrica no está adaptada en un 100%	Los escritorios (puertos de trabajo), están definidos al 100%, pero la conexión eléctrica no está adaptada en un 100%	Los escritorios (puertos de trabajo), están definidos al 100%, pero la conexión eléctrica está adaptada al 50%	Los escritorios (puertos de trabajo), están definidos, conexión eléctrica adecuada al 100%
2.8	Escritorios	Observación	Nivel de despeje de escritorios	Se encuentran objetos y documentos innecesarios	Todo lo que se encuentra en el escritorio es necesario	Todo lo que se encuentra en el escritorio es necesario, pero se encuentran desordenados en más del	Todo lo que se encuentra en el escritorio es necesario, pero se encuentran desordenados menos del	Todo lo que se encuentra en el escritorio es necesario y está ordenado
2.9	Actividades	Observación	Nivel de implementación de procedimientos	No se tienen definidos los procedimientos	Se conocen los procedimientos, pero no se aplican al 100%	Se conocen los procedimientos, se aplican al 100%, pero no se encuentran registrados	Se conocen los procedimientos, se aplican al 100%, se encuentran registrados, pero no publicadas	Se conocen los procedimientos, se aplican al 100%, se encuentran registrados y publicadas

empresa de calzado Grupo Carusso SAC.

3 SEISOU (LIMPIAR)								
3.1	Manejo de desperdicios / mermas	Observación/Pregunta	Nivel de manejo de desperdicios	Es común encontrar desperdicios, líquidos, cartón u otros materiales en el suelo, ya que no existen dispositivos.	Existen algunos dispositivos para almacenar algunos tipos de desperdicios, que han sido desarrollados empíricamente, aprovechando recipientes o cajas.	Existe los dispositivos para almacenar todo tipo de mermas o desperdicios, pero aún son insuficientes o algunos se encuentran en mal estado.	Existe los dispositivos / recipientes necesarios para almacenar todo tipo de mermas o desperdicios que se puedan generar en el proceso productivo.	Existe un sistema de manejo de desperdicios (líquidos, sólidos) que cuenta con los dispositivos para almacenar todo tipo de desperdicios. Este sistema es monitoreable.
3.2	Implementos para limpieza y aseo personal	Observación	Nivel de Abastecimiento de Limpieza	No existen implementos para limpieza en las instalaciones de la empresa.	Los trabajadores han desarrollado implementos de limpieza que no son adecuados	Los trabajadores han desarrollado implementos de limpieza adecuados pero necesitan renovación.	La empresa dota de implementos de limpieza adecuados a toda la empresa. Pero aún no son suficientes y están desorganizados.	Los implementos de limpieza están asignados por área y organizados adecuadamente dentro de cada área de manera visible.
3.3	Iluminación	Observación	% de áreas con adecuada Iluminación	No existe la iluminación adecuada. Visibilidad limitada en las áreas de trabajo que impiden el correcto desempeño de los trabajadores.	Menos del 40% de las instalaciones de iluminación dentro de la empresa son adecuadas.	Más del 50% pero menos del 90% de las instalaciones de iluminación dentro de la empresa son adecuadas.	Las instalaciones eléctricas de iluminación en aproximadamente 90% de la empresa son adecuadas.	Las instalaciones eléctricas de iluminación en el 100% de la empresa son adecuadas. Se aprovecha adecuadamente la luz natural. Las fallas en iluminación se resuelven de inmediato.
3.4	Máquinas	Observación	Nivel de mantenimiento de las máquinas	No se hace mantenimiento a las máquinas	Se hace mantenimiento a las máquinas esporádicamente	No existe un cronograma de mantenimiento para las máquinas	Existe un cronograma de mantenimiento para las máquinas, pero no se cumple	Esta publicado el cronograma de mantenimiento actualizado de cada máquina y se cumple con cada cronograma para evitar el mantenimiento correctivo.
3.5	Limpieza de áreas de trabajo	Observación/Pregunta	Nivel de Limpieza en las Áreas de Trabajo	No se realiza programadamente la limpieza. Se limpia eventualmente cuando los desperdicios son demasiado evidentes u obstruyen el proceso productivo.	Los operarios limpian las áreas una vez a la semana.	Existe un encargado de limpieza por cada área dentro de la empresa. Las áreas no siempre permanecen limpias y ordenadas.	Existe un encargado de limpieza por cada área dentro de la empresa. Las áreas se mantienen limpias y ordenadas durante la jornada de trabajo.	Existe un encargado de limpieza por cada área dentro de la empresa. Existe cronogramas de limpieza autónomos. Se inspeccionan máquinas y equipos diariamente
3.6	Uniforme de trabajo y casilleros	Observación/Pregunta	% de personas con uniforme de trabajo	No se cuenta con uniforme de trabajo, ni casilleros.	Cuentan con uniforme de trabajo pero no lo utilizan frecuentemente. Cada uno ha adaptado su propio casillero.	Utilizan el uniforme de trabajo pero se encuentra en mal estado. Cuentan con casilleros.	Utilizan correctamente el uniforme de trabajo de manera frecuente y está en buen estado. Cuentan con casilleros identificados.	Utilizan correctamente el uniforme de trabajo y se encuentra limpio. Cuentan con casilleros debidamente identificados para guardar sus utensilios personales.

4 SEIKETSU (MANTENER)								
4.1	Auditorías 5S	Pregunta	Nivel de Auditoría de 5'S	No se realizan auditorías	Se realizan auditorías con poca frecuencia y no generan acciones correctivas, ni se difunden a todo el personal	Se realizan auditorías pero no con la debida frecuencia y generan acciones correctivas, pero no se difunden entre todo el personal	Se realizan auditorías frecuentemente y se generan acciones correctivas, pero no se difunden entre todo el personal	Se realizan auditorías frecuentemente, se generan acciones correctivas y son difundidas a todo el personal
4.2	Procedimiento para las auditorías	Observación/Pregunta	Nivel de Documentación de Auditorías	No se tiene establecido un procedimiento para realizar las auditorías	Se tiene establecido un procedimiento para realizar las auditorías	Se tiene establecido un procedimiento para realizar las auditorías, pero no se ha generado los formatos correspondientes	Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías, con los formatos correspondientes, pero no se ejecuta	Se tiene establecido el procedimiento para las auditorías, con los formatos correspondientes y se ejecuta periódicamente
5 SHITSUKE (DISCIPLINAR)								
5.1	Capacitación a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo (Ejm.: Reunión por la mañana)	Pregunta	Nivel de Buen Uso de Normas y Procedimientos	No se capacita a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo	Se capacita a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo, pero se hace en forma inadecuada y con poca frecuencia	Se capacita a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo y se hace en forma adecuada, pero con poca frecuencia	Se capacita a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo y se hace en forma adecuada, pero con regular frecuencia	Se capacita a los colaboradores en las normas y procedimientos de trabajo y se hace en forma adecuada y en forma sistemática
5.2	Norma y el hábito para devolver las cosas al lugar que corresponde	Pregunta	Nivel de Disciplina de Orden y Ubicación	No existe la norma, ni el hábito para devolver las cosas al lugar donde se guardan	Existe la norma para devolver las cosas al lugar donde se guardan, pero no ha sido difundida y no se tiene el hábito	Existe la norma para devolver las cosas al lugar donde se guardan y ha sido difundida, pero rara vez se aplica	Existe la norma para devolver las cosas al lugar donde se guardan y ha sido difundida y se aplica de vez en cuando	Existe la norma para devolver las cosas al lugar donde se guardan y ha sido difundida y se aplica siempre
5.3	Procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar y estos se aplican sistemáticamente	Pregunta	Nivel de Disciplina de Limpieza	No existen los procedimientos, ni el hábito para la limpieza de objetos difíciles de limpiar	Existen los procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar, pero no han sido difundidos y no se tiene el hábito	Existen los procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar y han sido difundidos, pero rara vez se aplican	Existen los procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar y han sido difundidos y se aplican de vez en cuando	Existen los procedimientos para la limpieza de objetos difíciles de limpiar y han sido difundidos y se aplican siempre
5.4	Aplicación de las 4 primeras "S"	Pregunta/observación	Nivel de mantenimiento de las 4's	El puntaje de las 4 primeras "S", es igual a 0	El puntaje de las 4 primeras "S", es menor o igual al 25%	El puntaje de las 4 primeras "S", están entre 25% a 50%	El puntaje de las 4 primeras "S", están entre 50% a 75%	El puntaje de las 4 primeras "S", están entre 75% a 100%
5.5	Actitud de cumplimiento	Pregunta/observación	Grado de actitud de cumplimiento de las acciones programadas	No se conocen o aún no se desarrolla un plan de mejoras	Se cumple menos del 50% y el 90%, y bajo estricto seguimiento. Actitud reactiva.	Se cumple menos entre el 50% y el 90% y bajo seguimiento. Actitud proactiva baja.	Se cumple menos entre el 90% y el 100%, sin seguimiento. Actitud proactiva.	Se cumple el 100%. Sin seguimiento. Actitud proactiva.
5.6	Saludo	Pregunta/observación	Grado de actitud en el saludo	No se saludan, por que no se conocen	No se saludan, aunque se conozcan	Se saludan, pero solo entre los trabajadores de la misma area	Se saludan, todas entre todas las area productivoas, pero no con las areas administrativas	Se saludan, todas las personas

Acumulación de cajas en el área de Armado



Desorden de troqueles en el piso en el área de Corte.



Desorden de ubicación de Jabas de corte en el área de Desbastado



Orden y rotulación de jabas para la pronta ubicación en el área de Desbastado.

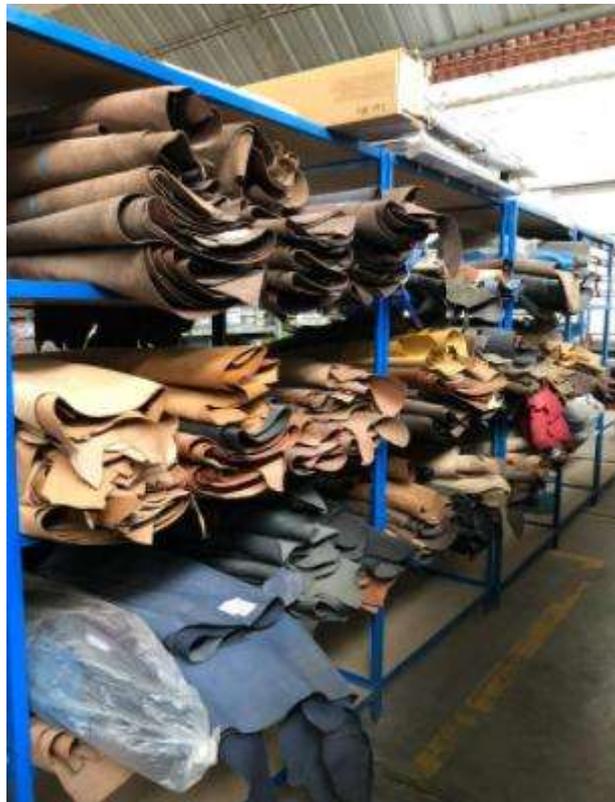


Aplicación de la Teoría de Restricciones en el proceso de producción para incrementar la productividad en la empresa de calzado Grupo Carusso SAC. Limpieza y marcado de áreas y pasadizos, dejándolos despejados y limpios de objetos que obstruyan el desarrollo de las actividades y el libre tránsito.





Clasificación y Orden de los materiales para su fácil ubicación





Orden y Limpieza de área de trabajo libre de obstáculos y objetos innecesarios



ANEXO n.º 10. Balance de Línea del Área de Aparado

Tabla 37.

Balance de línea de aparado

ESTACIONRO	DESCRIPCION	T S	PREC	T S
OP1	1 COSER GUANTE LATERALES	0.19	-	
	8 COSER GUANTE DE TALON	0.19	-	
	25 COSER LENGUA+SOBRE LENGUA	0.24	-	
	26 COSER FORRO LENGUA +SOBRE LENGUA	0.23	-	
	27 PEGA Y UNION DE LENGUA + FORRO	0.31	25,26	2.59
	28 COSER LENGUA + FORRO	0.40	27	
	16 COSER FORRO LATERALES	0.23	-	
	17 COSER FORRO TALON A FORRO LATERALES	0.32	16	
	18 COSER FORRO GARIBALDI A FORRO LATERAL	0.48	17	
OP2	2 PEGAR MICROPOROSO A CHOMPA	0.58	-	
	3 PEGAMENTO A CHOMPA	0.23	2	
	4 PEGAMENTO A LATERAL	0.23	1	
	5 UNIR LATERAL + CHOMPA	0.38	3,4	2.27
	7 PEGAMENTO A LATERAL-CHOMPA	0.23	6	
	9 PEGAMENTO A TALON	0.23	8	
	10 UNIR TALON A LATERAL-CHOMPA	0.38	7,9	
OP3	30 MARCAR CAPELLADA	0.23	-	
	29 PEGAMENTO A LENGUA	0.12	28	
	31 PEGAMENTO A CAPELLADA	0.12	-	
	32 UNIR CAPELLADA + LENGUA	0.19	29,31	2.40
	20 JEBE FORRO	0.38	18	
	19 JEBE LATERAL-GARIBALDI	0.40	15	
	21 UNIR FORRO A LATEREAL-GARIBALDI	0.58	19,20	
	35 PEGAMENTO A CAPELLADA+LENGUA	0.38	30,33	
OP4	6 COSER LATERAL + CHOMPA	0.46	5	
	11 COSER TALON A LATERAL-CHOMPA	0.46	10	
	12 PEGAMENTO A LATERAL-CHOMPA-TALON	0.46	11	
	13 PEGAMENTO GARIBALDI	0.48	-	2.92
	14 UNIR GARIBALDI A LATERAL-CHOMPA-TALON	0.40	12,13	
	15 COSER GARIBALDI A LATERAL-CHOMPA-TALON	0.46	14	
	33 COSER CAPELLADA+LENGUA	0.19	32	
OP5	23 RECORTE DE FORRO	1.54	22	
	24 PICADO DE OJAL	0.60	23	2.54
	34 PEGAMENTO A LATERAL COMPLETO	0.40	24	
OP6	22 COSER FORRO A LATEREAL-GARIBALDI	1.15	21	
	36 UNIR CAPELLADA A LATEREAL	0.46	34,35	2.81
	37 CERRADO DE CORTE	1.20	36	
	TIEMPO CICLO			15.53







Tabla n.º 38.

Balance de línea de Armado

Operaciones	Elementos	TS	TSE
CONFORMADO	Colocar Puntera	0.55	
	Empastado de Aparado	1.07	2.67
	Conformado de Talón	1.06	
HABILITADO DE APARADO	Colocar Pasador	0.64	
	Recortar Forro Capellada	1.21	2.70
	Untar Pegamento en Aparado	0.85	
HABILITADO DE HORMA	Ordenar Horma según OP	0.19	
	Clavar Falsa	0.62	2.14
	Untar Pegamento en Falsa	0.59	
	Descalzar	0.74	
ARMADO	Cerrar Punta	1.10	2.36
	Cerrar Lateral y Talón	1.25	
LUSTRADO	Sacar Grapas, Chancar y Cortar moñe	0.70	2.10
	Quemado de Cuero y Lustrar	1.40	
CARDADO	Marcado del Botin	0.86	2.45
	Cardado y Limpieza del Botin	1.60	
AGUAJE	Untar Pegamento en Falsa de Perfilad	0.13	
	Untar Pegamento a Cambraera	0.10	1.54
	Untar Aguaje a Perfilado	1.31	
HABILITADO PLANTA	Ordenar Planta Según OP	0.14	
	Cardado de Planta	0.69	2.14
	Aplicación de halogen a Planta	0.20	
	Aplicación de Aguaje a Planta	1.11	
CEMENTADO	Colocar Cambraera a Perfilado	0.86	2.08
	Untar Cemento a Perfilado y Planta	1.22	
PEGADO PLANTA	Pegado de Planta a Perfilado	2.21	2.21





ANEXO n.º 14. Instructivo de actividades del Proceso de Armado

		INSTRUCCIÓN DE CONFORMADO DE TALON		Código :
		RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y CONFORMADO DE TALON DE APARADOS		Versión :
		COPIA ASIGNADA A:	RESPONSABLE DEL CONFORMADO DE TALON DE APARADOS	Emisión :
<p>1. OBJETIVO Y ALCANCE</p> <p>1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y conformado de talon de aparados.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>2.1 El responsable del conformado de talon debe cumplir lo establecido en la presente instrucción</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Aparado: Son las piezas del cuero unidas y cosidas.</p> <p>4. DOCUMENTOS DE CONSULTA</p> <p>4.1 OP: Orden de Producción.</p> <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>Recepción</p> <p>5.1 Verificar que los aparados coincidan al programa de Producción y correspondan con la OP.</p> <p>5.2 Verificar que la talonera termoplastica sea la adecuada al modelo y el aparado contenga puntera termoplastica.</p>	<p>Manipulación</p> <p>5.3 Verificar que la pistola de aire para empastar este en buen funcionamiento y su contenedor contenga empaste (PISTOLA 6145 ST)</p> <p>5.4 Aplicar empaste a los laterales del cuero por la parte carne para para despues pegar el forro.,</p> <p>5.5 Colocar contrafuerte en el talon dejando 1 cm. Aprox. Para el doblz.</p> <p>5.6 Verificar que la maquina conformadora de talon este en buen funcionamiento y que el controlador de temperatura de calor este graduado a 100° c, asimismo el de frio a -30° c con un tiempo de 15 seg. El de calor y 10 seg. El de frio. Verificar la temperatura</p> <p>5.7 Colocar el aparado el la horma de calor y presionar el pedal derecho y pulsar los dos botones verde, despues posicionarlo en la horma de frio y centrar el talon dejando una pestaña de 1.5 cm para el doblz del talon. Accionar el pedal izquierdo y presionar los botones verdes para que se conforme.</p> <p>Entrega</p> <p>5.6 Verificar que el conformado del talon no presente arrugas por parte del cuero y forro, tambien verificar que los forros no presenten manchas de empaste y colocar los aparados en jabas.</p> <p>6. REGISTROS</p> <p>NINGUNO</p>	<p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>a) Todo el personal que labore en relación directa al area de conformado de talon del aparado debe contar con mascara antigases..</p> <p>b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS</p> <p>a) Mantener el area, maquina y equipos limpios despues de cada jornada.</p>		

	INSTRUCCIÓN DE HABILITADO DE APARADO		Código :
	RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y HABILITADO DE APARADOS		Versión :
		COPIA ASIGNADA A:	Emisión :
1. OBJETIVO Y ALCANCE		Manipulación	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD
1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y habilitado de aparato.	5.2 Recortar los forros sobrantes de los fillos de los laterales y capellada haciendo que queden a 1,5 cm aprox.	a) Todo el personal que labore en relación directa al área de habilitado de aparato debe contar con calzado de seguridad.	
2. RESPONSABILIDADES		5.3 Colocar los pasadores a los aparados a solo 4 ojillos.	
2.1 El responsable del habilitado de aparato debe cumplir lo establecido en la presente instrucción	5.4 Untar terokal record a los fillos del aparato con una brocha y dejar secar 5 min. Aprox.	b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.	
3. DEFINICIONES		5.5 Verificar que las hormas habilitadas sean las que corresponda a la OP.	CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS
3.1 Aparado: Son las piezas del cuero unidas y cosidas.	Entrega	a) Mantener el área limpia después de cada jornada.	
4. DOCUMENTOS DE CONSULTA		5.6 Colocar y ordenar los aparados en las hormas según corresponda la tallas. De mayor a menor	
4.1 OP: Orden de Producción.	6. REGISTROS		
5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		Reporte de no conformes	
Recepción			
5.1 Verificar que los aparados estén bien conformados y no presenten arrugas en los talones y forros y los aparados correspondan con la OP.			

CARUSSO		INSTRUCCIÓN DEL HABILITADO DE FALSAS HORMAS		Código :
		RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y HABILITADO DE FALSAS Y HORMAS		Versión :
		COPIA ASIGNADA A:	RESPONSABLE DEL HABILITADO DE FALSAS Y HORMAS	Emisión :
1. OBJETIVO Y ALCANCE	Manipulación	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD		
1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y habilitado de falsas y hormas.	5.3 Verificar que la engrapadora de falsas este conectado a la entrada del aire. Y verificar que la maquina este con grapas.	a) Todo el personal que labore en relación directa al area de habilitado de falsas y hormas debe contar con calzado de seguridad.		
2. RESPONSABILIDADES	5.4 Colocar la falsa en la horma para que sea engrapada, primero centrar la punta y engrampar, despues centrar talon y engrampar y	b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.		
2.1 El responsable del habilitado de falsas y hormas debe cumplir lo establecido en la presente instrucción	5.5 Untar con terokal record y una brocha de madera la falsa, solo sobre los filos que doblara el cuero 2 cm. Aprox. Y dejar secar 5 min.	CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS		
3. DEFINICIONES	5.6 Verificar que los botines esten bien pegados y que coincidan con la OP. Y no presenten daños de cardado. Ni manchas de cemento o aguaje.	a) Mantener el area, maquina y equipos limpios despues de cada jornada.		
3.1 Falsas: Es un material de fibra celulosica.	5.7 Retirar los pasadores y retazos de recupeX, colocar el botin en el odescalzador y extraer la horma sin dañar la forma del botin ni romper las capelladas.			
3.2 Horma: es una copia abstracta en madera del pie humano. Una de sus funciones es sustituir el pie durante la confección del zapato				
4. DOCUMENTOS DE CONSULTA				
4.1 OP: Orden de Producción.				
5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO				
Recepción	Entrega			
5.1 Verificar las hormas a ordenas en caballetes según talla y modelo y que coincidan según OP. De mayor a menor	5.6 Ordenar los botines en los andamios de alistado de mayor a menor dejando la OP. Dentro de la talla # 39 para su ubicación. Y ordenar las hormas en los andamios de hormas para su utilización			
5.2 Verificar que las falsas habilitadas sea la correcta según el modelo que indique la OP. Y ordenar en las hormas .	6. REGISTROS NINGUNO			

INSTRUCCIÓN DE ARMADO DE PERFILADO		Código :
RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y ARMADO DE PERFILADOS		Versión :
		Emisión :
		COPIA ASIGNADA A: RESPONSABLE DEL ARMADO DE APARADOS
<p>1. OBJETIVO Y ALCANCE</p> <p>1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y armado de perfilado.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>2.1 El responsable del armado del perfilado debe cumplir lo establecido en la presente instrucción</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Perfilado: Es un calzado sin planta</p> <p>3.2 Horma: es una copia abstracta en madera del pie humano. Una de sus funciones es sustituir el pie durante la confección del zapato</p> <p>4. DOCUMENTOS DE CONSULTA</p> <p>4.1 OP: Orden de Producción.</p> <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>Recepción</p> <p>5.1 Verificar que las tallas de los aparados coincidan las tallas de lashormas y estos correspondan con la OP.</p>	<p>Manipulación</p> <p>5.2 Verificar que el tanque de agua de la vaporizadora este lleno y luego enenderla lavaporizadora.</p> <p>5.3 Verficar que los ocnroles de temperatura de la vaporizadora indiquen a 150 grados y los controladores de tiempo a 7 seg.</p> <p>5.4 Vaporizar el aparato verificando que la maquina emita vapor, el cual indicara que esta en buen funcionamiento el paso de agua.</p> <p>5.5 Verificar que la maquina armadora este encendida, el talon y martillo este graduados de acuerdo al modelo de calzado y el teflon sea el que corresponda.</p> <p>5.6 Colocar el aparato sobre la horma, verificando que este centrado la capellada y talon.</p> <p>5.7 Ingresar el aparato y la horma a la maquina armadora, accionando el pedal izquierdo para cerrar las pinzas y al verificar que este el aparato centrado, accionar el pedal derecho para cerrar punta del</p> <p>5.8 Verificar que el perfilado no presente rotura el capellada.</p> <p>5.9 Colocar el perfilado en la cerradora de lateral manual, para proceder a cerrar laterales y terminar cerrando el talon.</p> <p>5.10 Verificar que el perfilado quede correctamente armado sin defectos.</p>	<p>Entrega</p> <p>5.11 Ubicar los perfilados ordenadamente en la faja transportadora.</p> <p>6. REGISTROS</p> <p>Reporte de fallados</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>a) Todo el personal que labore en relación directa al area de armado de perfilado debe contar con calzado de seguridad.</p> <p>b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS</p> <p>a) Mantener la armadora apagada mientras no esta funcionando.</p> <p>b) Verificar el nivel de agua de la vaporizadora.</p> <p>c) mantener el area y maquina limpia despues de cada jornada.</p>

INSTRUCCIÓN DE QUEMADO DEL PERFILADO		Código :
RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y QUEMADO DE PERFILADO		Verzián:
		Emirián:
	COPIA ASIGNADA A:	RESPONSABLE DEL QUEMADO DE PERFILADOS
<p>1. OBJETIVO Y ALCANCE</p> <p>1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y quemado del perfilado.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>2.1 El responsable del quemado del perfilado debe cumplir lo establecido en la presente instrucción</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>3.2 Perfilado: Es un calzado sin planta</p> <p>3.3 Quemado: efecto que se da a cuero crusk.</p> <p>4. DOCUMENTOS DE CONSULTA</p> <p>4.1 OP: Orden de Producción.</p> <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>Recepción</p> <p>5.1 Verificar que el perfilado habilitado sea el que corresponda a la orden de producción y que no este mal armado.</p> <p>5.2 Verificar que el perfilado no presente rutuzas en ninguna</p>	<p>Manipulación</p> <p>5.3 Retirar la grapa de la falsa del perfilado y recortar la moña, evitando generar algun corte en el cuero.</p> <p>5.4 Verificar que la esponja a utilizar este totalmente limpia y sea del mismo color del perfilado.</p> <p>5.5 Verificar si el cuero acepta la crema</p> <p>5.6 Aplicar la crema sobre el perfilado de forma circular haciendo que sea cubierto en su totalidad.</p> <p>5.7 Verificar que el horno secador este encendido</p> <p>5.8 Habilitar perfilado en horno secador y conformador</p> <p>5.9 Ordenar los caballetes de mayor a menor según la OP.</p> <p>5.10 Encender la quemadora y graduar el variador de velocidad a 75.</p> <p>5.11 Untar los rodillos con cera #77 para un quemado suave o caso contrario cera #100 según la OP.</p> <p>5.12 Friccionar el perfilado contra el rodillo empezando por el talon y despues laterales para terminar con la punta del perfilado dandole un efecto de quemado.</p> <p>5.13 Encender la maquina de sacar brillo a los perfilado y graduar su variador a 35.</p> <p>5.14 Untar cera para abrazaba para sacar brillo al perfilado quemado.</p> <p>5.15 Lustrar el perfilado empezando por la punta y lugo seguir con los laterales para terminar en el talon.</p>	<p>5.16 Ubicar los perfilados de mayor a menor según la OP en la faja transportadora.</p> <p>6. REGISTROS</p> <p>NINGUNO</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>a) Todo el personal que labore en relación directa al area de quemado del perfilado debe contar con guarda polvo y careta.</p> <p>b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS</p> <p>a) Mantener los caballetes adecuadamente ubicados sin obstruir las areas de desplazamiento de forma que siempre sea posible un paso fluido.</p> <p>c) mantener el area y maquina limpia despues de cada jornada.</p>

INSTRUCCIÓN DE CARDADO DE PERFILADO		Código :
RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y CARDADO DE PERFILADO		Versión :
		Emisión :
		COPIA ASIGNADA A:
		RESPONSABLE DEL CARDADO DE PERFILADO
1. OBJETIVO Y ALCANCE 1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y cardado del perfilado.	5.2 Verificar que el perfilado no contenga grapas ni moñas de cuero.	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD a) Todo el personal que labore en relación directa al área de cardado de perfilado debe contar con guarda polvo b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.
	Manipulación	
2. RESPONSABILIDADES 2.1 El responsable del cardado de perfilado debe cumplir lo establecido en la presente instrucción	5.3 Verificar que el tambor de la cardadora contenga una lija #36	CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS a) Mantener los caballetes adecuadamente ubicados sin obstruir las áreas de desplazamiento de forma que siempre sea posible un paso fluido.
	5.4 Encender la cardora y graduar a 65 el variador de velocidad	
3. DEFINICIONES 3.2 Perfilado: Es un calzado sin planta	5.5 Verificar que el área a cardar coincida con la altura de las plantas y si es necesario marcar.	c) mantener el área y máquina limpia después de cada jornada.
	5.6 Carcar uniformemente los bordes y base del perfilado	
4. DOCUMENTOS DE CONSULTA 4.1 OP: Orden de Producción.	5.7 Retirar el polvo del perfilado con la escobilla de la cardora	
	Entrega	
5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Recepción 5.1 Verificar que el perfilado habilitado sea el que corresponda a la orden de producción y no presente fallas en el quemado si fuera el caso.	5.8 Ubicar los perfilados de mayor a menor según la OP en la faja transportadora.	
	6. REGISTROS Ninguno	

		INSTRUCCIÓN DE APLICACIÓN DE AGUAJE		Código :
		RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y ENGOMADO DE PERFILADO		Versión :
		COPIA ASIGNADA A:	RESPONSABLE DE ENGOMADO DE PERFILADOS	Emisión :
<p>1. OBJETIVO Y ALCANCE</p> <p>1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y engomado del perfilado.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>2.1 El responsable del engomado debe cumplir lo establecido en la presente instrucción</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Cemento: es una adhesivo de poliuretano.</p> <p>3.2 Perfilado: Es un calzado sin planta</p> <p>3.3 Aguaje: "Imprimante" es un adhesivo base para el pegado del zapato.</p> <p>4. DOCUMENTOS DE CONSULTA</p> <p>4.1 OP: Orden de Producción.</p> <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>Recepción</p> <p>5.1 Verificar que el perfilado habilitado sea el que corresponda a la orden de producción y libre de polvo para que el aguaje impregne eficazmente y no presente despege .</p>	<p>Manipulación</p> <p>5.2 Preparar el aguaje (PRIMER PU VL ST) 1/4 galon con 2 tapas de TERODOR II</p> <p>5.3 Ordenar cambreras y untar terokal record sobre ellas.</p> <p>5.4 Untar terokal record sobre la falsa del perfilado para despues pegar la cambrera sobre el talon del perfilado.</p> <p>5.5 Untar aguaje con una brocha de 1" sobre el area cardada del perfilado y dejar secar 5 min. Aprox.</p> <p>5.6 Verificar que todo el area cardada sea cubierta con el aguaje y que no presente el perfilado ninguna macha del mismo.</p> <p>5.7 Verificar que todo el area cardada sea cubierta con el aguaje y que no presente el perfilado ninguna macha del mismo.</p> <p>5.8 Aplicar aguaje en la planta y verificar que el aguaje cubra el area cardada y halogenada.</p> <p>Entrega</p> <p>5.9 Ubicar ordenadamente los perfilado y plantas con aguaje en la faja transportadora .</p> <p>6. REGISTROS</p> <p>Ninguna</p>	<p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>a) Todo el personal que labore en relación directa al area de pegado de plantas debe contar con mascara antigases.</p> <p>b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS</p> <p>a) Mantener el orden de los perfilados según la OP</p> <p>c) mantener el area limpia despues de cada jornada.</p>		

INSTRUCCIÓN DE HABILITADO DE PLANTAS		Código : Versión : Emisión :
RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y ENTREGA DE PLANTAS		
		COPIA ASIGNADA A: RESPONSABLE DE HABILITADO DE PLANTAS
1. OBJETIVO Y ALCANCE	Manipulación	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD
1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y habilitado de plantas.	5.2 Verificar que la superficie a cardar debe estar libre de polvo grasa y humedad y despues Cardar fisicamente las rebabas de los cercos de las plantas con lija #40	a) Todo el personal que labore en relación directa al area de habilitado de plantas debe contar con mascara antigases
2. RESPONSABILIDADES	5.3 Ordenar las plantas en caballetes según las tallas y que esten hermanados.	b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.
2.1 El responsable del habilitado de plantas debe cumplir lo establecido en la presente instrucción	5.4 Realizar el limpiado de las plantas con limpioprene para eliminar grasas y pintura.	CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS
3. DEFINICIONES	5.4 verificar que el halogen no tenga una fecha de fabricación menor a 4 meses	a) Mantener las jabas y caballetes adecuadamente ubicados sin obstruir las areas de desplazamiento de forma que siempre sea posible un paso fluido.
3.1 Plantas: Es la parte inferior del zapato que puede estar compuesto por PU, TR, PVC, CAUCHO y EVA.	5.5 Halogenar las plantas utilizando una borcha sin metal y haciendo que se cubra los cercos para posteriormente dejarlos secar 20 min. Boca a bajo para que se realice el cardado quimico.	b) Cada vez que se observe los contenedores de cemento aguaje, terodor, halogen abiertos, deben ser cerrados para evitar continuation y desperdicio de material.
4. DOCUMENTOS DE CONSULTA	5.6 colocar el numero correlativo en el caballete, según programa de producción para su procesamiento y posteriormente colocarlo de forma ordenada en la faja transportadora.	
4.1 OP: Orden de Producción.	Entrega	
4.2 Programa de Producción.	5.7 Ubicar los caballetes en la zona de pegado de plantas, según correlativo	
5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	6. REGISTROS	
Recepción	Ninguno	
5.1 Todas las plantas deben estar adecuadamente ubicadas en jabas pequeñas según orden de programación.		

INSTRUCCIÓN DE ENCEMENTADO		Código :	
RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y ENGOMADO DE PERFILADO		Versión :	
		Emisión :	
		COPIA ASIGNADA A:	RESPONSABLE DE ENGOMADO DE PERFILADOS
<p>1. OBJETIVO Y ALCANCE</p> <p>1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y engomado del perfilado.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>2.1 El responsable del engomado debe cumplir lo establecido en la presente instrucción</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Cemento: es un adhesivo de poliuretano.</p> <p>3.2 Perfilado: Es un calzado sin planta</p> <p>3.3 Aguaje: "Imprimante" es un adhesivo base para el pegado del zapato.</p> <p>4. DOCUMENTOS DE CONSULTA</p> <p>4.1 OP: Orden de Producción.</p> <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>Recepción</p> <p>5.1 Verificar que el perfilado habilitado sea el que corresponda a la orden de producción y libre de polvo para que el aguaje impregne eficazmente y no presente despege.</p>	<p>Manipulación</p> <p>5.2 Preparar el cemento (155) 1/4 galon con una tapa de TERODOR II</p> <p>5.3 Verificar que los perfilados y plantas presenten una buena</p> <p>5.5 Verificar que los perfilados tenga sus cambreras pegadas de manera simetrica.</p> <p>5.5 Untar cemento con una brocha de 1" sobre el area cardada con aguaje del perfilado y dejar secar 5 min. Aprox.</p> <p>5.6 Verificar que todo el area cardada sea cubierta con el cemento y que no presente el perfilado ninguna macha del mismo.</p> <p>5.8 Aplicar cemento en la planta y verificar que el cemento cubra el area cardada con aguaje.</p> <p>Entrega</p> <p>5.9 Ubicar ordenadamente los perfilado y plantas con cemento en la faja transportadora.</p> <p>6. REGISTROS</p> <p>Ninguna</p>	<p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>a) Todo el personal que labore en relación directa al area de pegado de plantas debe contar con mascara antigases. b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS</p> <p>a) Mantener el orden de los perfilados según la OP c) mantener el area limpia despues de cada jornada.</p>	

INSTRUCCIÓN DE PEGADO DE PLANTAS		Código :
RECEPCIÓN, MANIPULACIÓN Y PEGADO DE PLANTAS AL PERFILADO		Versión :
		Emisión :
		COPIA ASIGNADA A: RESPONSABLE DE PEGAR PLANTAS A PERFILADOS
<p>1. OBJETIVO Y ALCANCE</p> <p>1.1. Establecer los métodos y condiciones de manipulación y pegado de plantas al perfilado.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>2.1 El responsable del pegado de plantas debe cumplir lo establecido en la presente instrucción</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Plantas: Es la parte inferior del zapato que puede estar compuesto por PU, TR, PVC, CAUCHO y EVA.</p> <p>3.2 Perfilado: Es un calzado sin planta</p> <p>4. DOCUMENTOS DE CONSULTA</p> <p>4.1 OP: Orden de Producción.</p> <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>Recepción</p> <p>5.1 Verificar que las plantas y perfilados habilitados sean los correspondientes a la programación.</p>	<p>Manipulación</p> <p>5.2 Encender el horno reactivador y graduar a un tiempo estimado de 25 seg y temperatura 40 grados del secador y temperatura del reactivador a 60 grados aprox.</p> <p>5.3 verificar que la altura del panel de las lamparas esten graduados de acuerdo a la planta y perfilado a pegar.</p> <p>5.4 Habilitar el horno reactivador con el perfilado y su planta correspondiente.</p> <p>5.5 Unir la planta con el perfilado empezando por centrar la punta y despues el talon terminando con asegurar los laterales.</p> <p>5.6 Verificar que la planta del botin no presente desnivel.</p> <p>5.7 Colocar el botin en la prensa, el cual debe estar graduado a un tiempo estimado de 15 seg. 0.3 MPA.</p> <p>5.8 Verificar que el botin no presente despege en la planta</p> <p>Entrega</p> <p>5.7 Ubicar los botines en caballates, adecuadamente ordenados</p> <p>6. REGISTROS</p> <p>Reporte de OP (pizarra)</p>	<p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>a) Todo el personal que labore en relación directa al area de pegado de plantas debe contar con calzados de seguridad. b) El personal conocerá claramente las vías de evacuación y seguridad en la planta.</p> <p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS</p> <p>a) Mantener los caballetes adecuadamente ubicados sin obstruir las areas de desplazamiento de forma que siempre sea posible un paso fluido.</p> <p>b) Evitar accionar la prensa sin ningun calzado en su interior, ya que esto podría ocasionar la ruptura del caucho .</p> <p>c) mantener el area y maquina limpia despues de cada jornada.</p>