



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TESIS

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN
MANUFACTURING PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE
CALZADOS CHANG S.R.L., 2019**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Bach. Chacón Ulloa Jesús Saúl

Asesor

Mg. Purihuamán Leonardo Celso Nazariano

Línea de Investigación:

Gestión de Operaciones y Logística

Pimentel – Perú

2019

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADOS CHANG
S.R.L., 2019**

Aprobación del Jurado

Mg. Purihuamán Leonardo Celso Nazariano

Asesor

Mg. Linares Ortega Paúl
Presidente de Jurado de Tesis

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto
Secretario de Jurado de Tesis

Mg. Purihuamán Leonardo Celso Nazariano
Vocal de Jurado de Tesis

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios, quien guía nuestros pasos por el buen camino, por enseñarnos a encarar las adversidades y por estar siempre en todo momento.

A mi adorada esposa Nancy Peña Villalba que lucha siempre a mi lado, apoyándome para alcanzar el ideal de tener una carrera profesional.

A mi madre que desde el cielo me guía, y gracias por su amor, consejos, comprensión y ayuda en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradecer a Dios por bendecirnos en todo momento, por demostrarnos su grandeza y con ello superar cada prueba de nuestras vidas, por permitirnos llegar hasta este momento tan especial.

A mis padres por inculcarnos los buenos valores, por su amor, confianza, enseñanzas y desprendimiento para darnos lo mejor.

A mi asesor, por su desinteresado apoyo, para llevar a cabo este importante trabajo.

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE CALZADOS CHANG
S.R.L., 2019**

**APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING TOOLS TO IMPROVE THE
PRODUCTIVITY OF THE COMPANY OF SHOES CHANG S.R.L., 2019**

Chacón Ulloa Jesús Saúl¹

RESUMEN

La presente investigación tiene como título: “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la Productividad de la Empresa de Calzados CHANG S.R.L, 2019”, enmarcado en las teorías de las herramientas de Lean Manufacturing y Productividad, esto se hizo empleando el método deductivo, y el tipo de investigación corresponde Pre-Experimental, la que se aplicó a una población compuesta por los tiempos operativos del proceso productivo en el periodo de 20 días en las que se utilizaron técnicas de detección como Estudio de tiempos, Lluvia de Ideas, Ishikawa, Pareto, entre otras. Posteriormente se llevó a cabo la aplicación de herramientas como 5 “S”, Poka Yoke y VSM para solucionar la problemática hallada.

Los principales resultados obtenidos son una mejora en la productividad de Mano de Obra con un incremento del 21% en comparación con la situación pre implementación de herramientas Lean Manufacturing, así mismo se obtuvo una mejora del 35% en la productividad de Materia Prima gracias a la implementación de los Poka Yoke los cuales permitieron una optimización del 5,1% de cuero y por ultimo tenemos la mejora que se obtuvo en la Productividad Total con un 14% de mejora respecto a la productividad pre implementación. Finalmente se encontró factible la investigación dado que se obtuvo un Costo Beneficio de S/1.33.

Palabras Claves: Lean Manufacturing y Productividad

¹ Adscrita La Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial Pre Grado – Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email

ABSTRACT

This research has the title: “Application of Lean Manufacturing Tools to improve the Productivity of the Footwear Company CHANG SRL, 2019”, framed in the theories of Lean Manufacturing and Productivity tools, this was done using the deductive method, and the type of investigation corresponds to Pre-Experimental, which was applied to a population made up of the operative times of the productive process in the period of 20 days in which detection techniques were used such as Time Study, Brainstorming, Ishikawa Pareto, among others. Subsequently, the application of tools such as 5 “S”, Poka Yoke and VSM was carried out to solve the problem found.

The main results obtained are an improvement in Labor productivity with an increase of 21% compared to the pre-implementation situation of Lean Manufacturing tools, likewise a 35% improvement in Raw Material productivity was obtained thanks to the implementation of the Poka Yoque which allowed an optimization of 5.1% of leather and finally we have the improvement that was obtained in Total Productivity with a 14% improvement over pre-implementation productivity. Finally, the investigation was found feasible since a Benefit Cost of S/.1.33 was obtained.

Keywords: Lean Manufacturing and Productivity

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
<i>RESUMEN</i>	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos previos.	3
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	5
1.4 Formulación del problema	10
1.5 Justificación e importancia del estudio.....	10
1.6 Hipótesis.....	11
1.7 Objetivos.....	11
1.7.1 Objetivos General.....	11
1.7.2 Objetivos Específicos.....	11
II. MATERIAL Y MÉTODO	12
2.1 Tipo y Diseño de Investigación	13
2.2 Población y Muestra	13
2.3. Variables, Operacionalización.....	14
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	16
.....	16
Fuente: Empresa de calzados CHANG.....	16
2.6 Aspectos éticos	16
III. RESULTADOS	17
3.1 Diagnostico de la Empresa	18
3.2 Propuesta de Investigación	20
3.3 Discusión de resultados	26
4.1 Conclusiones.....	29
4.2 Recomendaciones	30
REFERENCIAS	32
ANEXOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Operacionzalización de las Variables.....	15
Tabla 2 - Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, 2019.....	16
Tabla 3 – Diagrama de Actividades del Proceso productivo de calzado.....	38
Tabla 4 - Estudio de tiempos en base a 10 observaciones	39
Tabla 5 - Estudio de tiempos con el número de observaciones óptimas.....	40
Tabla 6 - Valoración de Westinghouse por áreas.....	41
Tabla 7 - Tiempos estándares de cada operación del proceso productivo de calzados chang.....	41
Tabla 8 - Tabla de Westinghouse.....	42
Tabla 9 - Productividad Mano de Obra mes de febrero.....	43
Tabla 10 - Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de febrero.....	44
Tabla 11 - Costos para calcular la Productividad Total	45
Tabla 12 - Productividad Total mes de febrero.....	46
Tabla 13 - Productividad Mano de Obra mes de marzo.....	47
Tabla 14 - Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de marzo.....	48
Tabla 15 - Productividad Total mes de marzo.....	49
Tabla 16 - Productividad Mano de Obra mes de abril.....	50
Tabla 17 - Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de abril.....	51
Tabla 18 - Productividad Total mes de abril.....	52
Tabla 19 - Productividad mano de obra tres últimos meses de la empresa de calzados chang.....	53
Tabla 20 - Productividad materia prima tres últimos meses de la empresa de calzados chang.....	53

Tabla 21 - Productividad Total tres últimos meses de la empresa de Calzados CHANG.....	54
Tabla 22 - identificación de problemas mediante lluvia de ideas en la empresa de calzados chang.....	55
Tabla 23 - Matriz cruzada para la identificación de las herramientas lean a usar.....	20
Tabla 24 - Matriz de priorización de problemas identificados.....	57
Tabla 25 - Auditoria antes de la implementación de 5 “S”.....	58
Tabla 26 - Organización de grupos de trabajo para mantener la limpieza post implementación 5 “S”.....	58
Tabla 27 - Cronograma de limpieza semana por grupos.....	59
Tabla 28 - Implementación de 5”S” en el área productiva de la empresa de Calzados CHANG.....	60
Tabla 29 - Segunda auditoria post-implementación de 5 “S”.....	61
Tabla 30 - Tercera auditoria post-implementación de 5 “S”	61
Tabla 31 - Cuarta auditoria post-implementación de 5 “S”.....	62
Tabla 32 - Comparación de auditorías pre-implementación y post-implementación...	62
Tabla 33 - Comparación de numero de fallas pre-implementación y post-implementación.....	22
Tabla 34 – Comparación tiempo de corte pre-implementación y post-implementación.....	22
Tabla 35 - Cantidad de pares con defectos (producto defectuoso) Pre-Implementación.....	63
Tabla 36 - Cantidad de pares con defectos (producto defectuoso) pot-Implementación.....	63
Tabla 37 - Comparación pre-implementación y post-implementación del Poka-Yoque.....	63
Tabla 38 - Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado. Pre-Implementación.....	64
Tabla 39 - Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado. Post-Implementación.....	64

Tabla 40 – Estudio de tiempos post- implementación.....	65
Tabla 41 - Productividad Mano de Obra (horas – hombre) Junio calzados CHANG...	66
Tabla 42 - Productividad materia prima (pie2 de cuero) calzados CHANG.....	67
Tabla 43 - Productividad total en soles. Calzados CHANG.....	68
Tabla 44 - Eficiencia económica. Calzados CHANG.....	69
Tabla 45 - Comparación de la Productividad Materia Prima Post implementación de Herramientas de Lean Manufacturing, Calzados CHANG.....	70
Tabla 46 - Comparación de la Productividad Total Post implementación de Herramientas de Lean Manufacturing, Calzados CHANG.....	71
Tabla 47 - Productividad Mano de Obra (H-H).....	72

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La revista El Calzado en el año 2006, dijo “la industria del calzado a nivel global, ha sido catalogado como una industria dinámica y en auge, dado que no en vano, el consumo mundial de calzado esta de tendencia se incrementará en los próximos años, llegando a un 20% más que el 2019”. (Constanza Busines & Protocol School, 2016). Hoy en día encontramos variedad de técnicas y metodologías de género mundial que ayudan a las compañías a lograr su objetivo principal, que finalmente siempre es conseguir una rentabilidad que confirme su permanencia en el mercado.

Lean Manufacturing está contenida en los variados modelos de género mundial y en esta metodología donde se concentra la presente investigación, por ello es importante iniciar con una definición breve de lo que esta significa, para obtener un entendimiento base al “porque” de su aplicación.

El Lean Manufacturing es una metodología de trabajo basada especialmente en personas, la cual define la forma de mejorar un sistema de producción centrándose especialmente en la eliminación de los desperdicios. (Masapanta, 2014, p.17). En el ámbito nacional, la acogida de la producción de calzado ha sido en aumento tal como lo menciona El Banco Central De Reserva Del Perú la industria de calzado peruano se incrementó en 75% con respecto al 2007. En el 2016 la industria del calzado incremento S/ 82 millones, lo cual representa una tasa de crecimiento de 4.1% con respecto al 2015. (BCR. 2017, p. 2)

Por otra parte, desde aproximadamente 30 años, el distrito de El Porvenir – Trujillo se conoce por ser el corazón de los cueros y zapatos de todo el Perú. Cerca de 70% de la población de El Porvenir se dedica a la fabricación de calzado y procesamiento de cuero, según los datos de la Gerencia de Desarrollo Económica Local 165. 000 habitantes viven en la fabricación, distribución y venta del calzado directa e indirectamente. Hecho que ha llevado a este distrito a recibir el título de “Capital del Calzado del Perú”. El movimiento zapatero en el distrito representa 1 .250 millones de nuevos soles al año en el distrito de El Porvenir son alrededor de 3000 empresas las que fabrican calzado para los diversos mercados nacionales e internacionales. La producción bruta de estas empresas asciende a 30 millones de pares anuales, siendo el 45% de producción de calzado a nivel nacional (Figuroa, 2012, p. 2)

Dentro del universo de empresas de calzado ubicadas en El Porvenir, la mayoría trabajan de forma informal, sus instalaciones no son creadas para tal fin, sino que trabajan en casas adaptadas de forma empírica para tal fin (Ver en anexos, Figura 1). De esta forma, casi la

totalidad de empresas presentan brechas por ser modelos de producción ineficientes generando costos y gastos, a la vez que no tienen una filosofía de mejora continua en todos los procesos de gestión para poder cambiar esta situación.

“Calzados CHANG S.R.L” es una pequeña empresa (Pyme) dedicada al rubro de la fabricación de calzado en El Porvenir, cuenta con aproximadamente 20 trabajadores según el dueño Sr. Estuardo Salirrosas, no se escapa de la realidad anteriormente descrita. La empresa cuenta con cuatro armadores los cuales producen 8 docenas de zapatos diarios, lo que quiere decir que la producción semanal de la empresa es de 40 docenas semanales, 160 docenas de zapatos mensuales; de un tiempo a la actualidad se han encontrado constantemente desperdicios de material y tiempos, esto genera reprocesos y pérdida de materia prima lo cual genera pérdida de dinero que afecta directamente a la productividad de la empresa generando la disminución de la misma en los últimos meses. Por todo lo expuesto la presente investigación, se justifica y es oportuna pues pretende contribuir con “Calzados CHANG S.R.L” a mejorar la productividad en el proceso de producción utilizando herramientas Lean Manufacturing.

1.2 Trabajos previos.

En materia de este estudio se encontraron antecedentes, como la tesis de Pérez Carlos y Rodríguez Ernesto, “Efecto de Lean sobre la productividad de la empresa de calzados Lemir S.A.C”, 2015. En la ciudad de México. Empleando un estudio de diseño Pre-Experimental, por lo cual realizo un diagnostico mediante la observación directa y la entrevista sobre los factores que estaban afectando su productividad, encontrándose que la mayoría de ellos se debe al desorden de sus herramientas y desorganización de las áreas cuyo resultado fue de un 42% de los factores que impiden el incremento de productividad. Aplicando para solucionar la herramienta de LEAN COMO: Poka Yoke, VSS, 5S y Just Time, logrando incrementa la productividad a un (12%). Reyes, Carlos. En su tesis “Implementación de herramientas Lean Manufacturing en el área de producción de Reyes Industria textil Cía.”. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2014, 11 pp. Esta tesis tiene como objetivo evitar la baja productividad utilizando las herramientas de Lean Manufacturing para lo cual se realizó un diagnóstico para identificar la principal de la baja productividad, siendo este el tiempo de despacho. Se seleccionaron las siguientes herramientas para la solución de la problemática: Heijunka y Kanban. Como resultado de la aplicación de las herramientas ya mencionadas se logró una reducción en el tiempo de

despacho de 26 días a 9 días. Asimismo, la productividad fue favorecida con un aumento de 18%.

Carpio Martínez, Rubén Fernando y Rodríguez Joh, David Alejandro en su estudio titulado: “Modelo de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el procesos de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate” con motivo de optar por el título del Ingeniero Industrial de la Universidad de Ingeniería en el año 2017 en la ciudad de Lima – Perú; en el que se propusieron desarrollar un modelo de Lean que permita optimizar los procesos productivos de una empresa de calzado, para esto se hizo un diagnóstico inicial del estado en el que se encontraron, se seleccionaron ciertas herramientas para cumplir con los objetivos principales; por otra parte se lograron identificar algunos desperdicios de la filosofía Lean además de identificar al área de corte como el área más crítica. Concluyeron que con la implementación del modelo se logró un incremento de 24% en la productividad en el proceso de fabricación, así como también una reducción de 19% en los costos de mano de obra directa, y de 0,53% en los costos correspondientes al uso de materia prima.

Por otra parte Tamashiro, Eduardo y Yacarini vadillo Cesar Javier en su tesis titulada: “Propuesta de mejora de la productividad mediante la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta en el área de producción de una fábrica de calzado para damas” con motivo de optar por el título de Bachiller de Ingeniero Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2017 en la ciudad de Lima – Perú; para cumplir con el objetivo principal que fue mejorar la productividad de la empresa de calzado para damas Jha’s Company S.A.C., se realizó un previo análisis de los sistemas con los que trabajaba en la empresa antes del estudio así como también se diseñó y aplicó una metodología que permitiera mejorar los sistemas de producción y mantenimiento de maquinaria y equipos. Tamashiro y Yacarini en el desarrollo de su investigación descubrieron que el cuello de botella principal se encuentra en el área de armado con una mejora en su Tack Time de 0.92 min/ par a 0.88 min/par además se logró mejorar la productividad con la aplicación de la metodología misma que paso de 1.80 pares de zapatos/hh. a 2.01 pares de zapatos/hh.

Rodríguez Pozo, Gina Alexandra en su estudio titulado: “Propuesta de mejora del proceso productivo del vino borgoña semiseco aplicando Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa Bodegas del Zarco” con motivo de optar por el título del Ingeniero Industrial de la Universidad Privada del Norte en el año 2014 en la ciudad de Trujillo – Perú; estudio en el cual se planteó aumentar la productividad en la empresa mediante la aplicación de Lean Manufacturing esto diagnosticando, determinando, aplicando

y evaluando la implementación de las mismas. Dentro de sus conclusiones se menciona que con estas propuestas de mejora se puede llegar a reducir los tiempos en las actividades de producción así como la supervisión y control de procesos, se comprobaron en los indicadores de gestión (aumento y disminución) de los ratios en algunos casos es factible realizar la aplicación de la propuesta según los datos cuantitativos proyectados se obtienen resultados positivos, donde se puede tener una mejor visión en las mejoras en el ratio de la productividad total la cual se aumentó en un 57% con respecto al año anterior.

Así mismo la investigación realizada por, Agreda (2017), denominada “Aplicación del ciclo PHVA en el área de producción para incrementar la productividad de empresas CHANG S.R.L, 2017”, en la ciudad de Trujillo – Perú en la empresa dedicada a la fabricación de calzados, empleó un diseño de estudio pre-experimental, cuyo objetivo principal fue la aplicación del ciclo PHVA que permita incrementar la productividad, aplicando herramientas y técnicas, como el balance de Líneas reduciendo el tiempo de ciclo 0,3% y reducción de tiempo de H-H en un 4%, la mejora de métodos incorrectos redujo las fallas de producción de 49% y un ahorro de materia prima 22% así mismo la distribución del taller redujo las distancias de recorridos en un 44.18% y la aplicación de un taller corporativo disminuyó la producción faltante en un 48%, obteniendo como resultado el incremento de la productividad de mano de obra en un 20% y en materia prima en un 48% .

1.3 Teorías relacionadas al tema.

Se abordarán las teorías relacionadas al tema que incluyen todos los conceptos sobre Lean Manufacturing y La Productividad, por la realidad competitiva en la que viven las empresas hoy en día, la situación industrial actual ha sido protagonista de un cambio potencial en las últimas las aspiraciones del cliente y las tecnologías emergentes. Este contexto pone a las empresas en un escenario muy peligroso, ya que deben reaccionar de una manera muy reactiva y buscar operaciones más eficaces en todos los niveles de la cadena de suministro (Demirbas, Holleville y Bennett, 2018, p. 97). Sin embargo, una gran cantidad de empresas no son capaces de transformarse en una organización solvente y duradera, debido a la falta de conocimiento; esta es una de las debilidades más relevantes entre los empresarios, la falta de información sobre métodos convenientes que ayuden a mejorar con éxito el desenvolvimiento de la empresa (San Chee, et al., 2017, p. 1). Con la finalidad de sostener el crecimiento en un escenario competitivo, parte de las organizaciones han empezado la

reorientación de sus competencias mediante el estudio, la adopción y aplicación de nuevos enfoques. (Demirbas, Holleville y Bennett, 2018, p. 97).

Uno de estos enfoques es la aplicación del “Lean Manufacturing”, lo que ha traducido al Manufactura/Producción Esbelta. Lean Manufacturing, filosofía que se centra en el factor persona, basándose principalmente en la identificación y eliminación de “desperdicios”: La sobreproducción, los tiempos de espera, el transporte, sobre procesamiento, inventarios, movimientos y defectos en la producción. Lean Manufacturing identifica lo que no se debe hacer, lo que no está generando valor para el cliente y la producción, para eliminarlo del proceso. (HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013, p. 11).

La casa Lean Manufacturing, releva un enfoque diferente en cuanto a los modelos de organización tradicionales, Lean tiene como finalidad mejorar la calidad y principalmente disminuir costos, esto a través de la eliminación del desperdicio y exceso de mermas. (Ver en anexos, Figura 2)

Para una buena implementación de Lean se debe desarrollar las herramientas que esta considera, varían entre ellas, por sus diferentes características, se pueden aplicar de manera conjunta o de manera individual, debido a su variedad, a continuación, se mencionan algunas: 5S, SMED, TPM, Control Visual (ANDON), Jidoka, Kaizen (Mejora Continua), Value Stream Map (Mapa de Cadena de Valor), Heijunka, Kanban, entre otras.

Según Besic 5S se puede interpretar como un sistema que hace posible la posible la formación de condiciones necesarias para la implementación de nuevas soluciones técnicas. Este sistema se basa en propuesta innovadoras, para la optimización del área de trabajo y proceso productivo que se llevan a cabo, este sistema asume un enfoque sistemático que implica el trabajo en equipo, incluyendo la participación de directivos y empleados (BESIC et al., 2017, p. 47-48). Estos últimos en consenso deberán aprobar las decisiones tomadas, para así lograr un compromiso de seguimiento y control del sistema implantado (BALLESTAR, et al, 2013, p. 149).

Aldavert, define cada una de las 5'S de la siguiente manera:

Seiri: lo que se define como clasificar, separar, ordenar (clases, tipos, tamaños, categorías, etc.), es una fase con oposición al cambio, se usan tarjetas rojas para clasificar objetos o maquinas en necesario e innecesario dentro del área donde se está aplicando la herramienta.

Bajo estos parámetros es importante definir, objetos, herramientas y/o equipos que se utilizan en el área de trabajo y separarlos de los que son innecesarios o no están en el lugar correctos.

Seiton: lo que se entiende como ordenar, esta etapa consiste en organizar y ordenar, es contar con la disposición u ubicación correcta para cada herramienta, equipo u objeto de manera que se pueda ubicar de manera sencilla y rápida.

Seiso: lo que se entiende como limpiar, este es el cambio más significativo para los distintos puestos de trabajo. Tiene como objetivo principal dejar el área libre de polvo, suciedad o mermas de la producción en el área de trabajo.

Seiketsu: lo que se entiende como estandarizar las 3" S" ya mencionadas, se basan en conversar en la mentalidad de los operarios los beneficios de mantener condiciones de trabajo sin suciedad y en orden, para desempeñarse de mejor manera.

Shitsuke: lo que se entiende como disciplinar, aquí se fija una rutina de mejora continua, la S final requiere que se respeten las normas las normas pactadas a cabalidad.

Existen estudios hechos a personas que practican continuamente las primeras cuatro S''s y se ha convertido en un hábito propio implantado, de donde se puede adquirir autodisciplina.

(ALDAVERT, 2016, p.2-21).

Al controlar el proceso realizamos inspecciones, estas poseen una cualidad diversa a una inspección cualquiera. el principal objetivo de unas inspecciones POKA YOKE es ir emendando el sistema y su implementación. Por ende, las inspecciones se monitorean de 3 formas distintas y por cada inspección reiterativa el porcentaje obteniendo debe mejorar. Entonces, la regla de oro de un sistema es: "Al proveedor no le puedo aceptar un defecto, yo no puedo cometer un defecto y el cliente no puede recibir un defecto" (LÓPEZ, et. Al 2013, p.2).

Otra de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing es el VSM (Visual Stream Mapping) mapa visual que permite identificar las actividades en la plantación y la realización de una operación, con objetivo de encontrar oportunidades de mejorando las cuales tengan un impacto sobre toda la cadena y no en procesos aislados. El "Valué Stream Map", es un mapa que muestra todas las acciones (de valor añadido y sin valor añadido) necesarias en

términos de flujo del material físico y flujo de información para entregar el producto al cliente.

Esta herramienta de lápiz y papel, es una herramienta estratégica y operativa que permite englobar la situación actual de la empresa y, a la vez, mostrar los puntos clave de mejora con el fin de llegar a un estado futuro ideal de flujo, producción tirada (“pull”) y perfección en las cadenas de valor.

(ESPEJO, 2007, p. 179)

Definiendo la variable dependiente encontramos quien nos dice que productividad es un indicador relativo que facilita la medición del factor productivo para obtener ciertos bienes, y que al lograr aumentarla se logran determinadas mejoras, teniendo en cuenta los diversos recursos para generar los respectivos bienes. La productividad es factor de vital consideración ya que con su aplicación permite evaluar la situación real económica y/o gestión de una empresa. (CRUELLES, 2013, p.107)

El objetivo de toda empresa al llevar a cabo sus actividades es obtener el rendimiento y desempeño ideal, esto incluye alcanzar la eficacia y eficiencia, dado que no serviría producir, si la producción no cumple con la calidad esperada. Entonces una buena productividad está respaldada por el correcto uso de materia prima, equipos y talento humano (Flores, 2015, p.10).

Se dice también que la productividad es el arte de ser capaz de mejorar o generar servicios y bienes, en otras palabras, apunta a medir la eficiencia de la producción y se expresa como la relación entre las entradas para producir y sus respectivas salidas, siendo la productividad factor clave del desempeño productivo de la organización, a su vez esto se evidencia en mayores ingresos, uno de los principales objetivos principales objetivos de las empresas. (MEDIANERO, 2016, p.24)

El área de producción se ha transformado en una de las restricciones más comunes en la actualidad.

Es por esto que se recomienda desarrollar un estudio integral de recorridos en el área total del sistema productivo, iniciando desde la recepción de materia prima o inicio de un servicio

hasta el producto terminado eficiente y económico. (SORTINO, 2011). Por lo tanto, la productividad de acuerdo a la presentación realizada tendría el siguiente calculo:

Productividad = Resultados / Recursos Utilizados

Lo que para una producción de calzados seria:

Productividad HH = Pares producidos / Horas Hombre

Productividad MP = Pares producidos / Materia Prima

Productividad Total = Producción Total / Insumos Totales

El problema de investigación para el presente informe se plateo de la siguiente manera: ¿Cuál es el impacto de aplicar las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de la empresa de Calzados CHANG SRL, 2019? Es así como se justifica de manera teórica pues permite pues permite incorporar y trasladar a la práctica teorías sobre herramientas de Lean Manufacturing así como su influencia en la reducción de productos defectuosos durante el proceso productivo de una empresa de calzado, de la misma forma se justifica de manera práctica ya que debido a la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing se puede lograr una producción en adecuación con la demanda del cliente, permitiendo a la empresa solucionar sus problemas de control, además de eliminar actividades que no generen valor al producto obteniendo así una mejor en la productividad y mejor aceptación del cliente. Así mismo metodológicamente también se justifica pues los resultados obtenidos de la presente investigación podrán utilizarse de guía para implementar las herramientas que correspondan en empresas con problemas similares, así como también servirá de referencia a profesionales o investigadores para futuros trabajos de investigación. Del mismo modo tiene una justificación económica, pues gracias al presente no solo se logrará mejorar la productividad, sino que la reducción de costos y aumento de la rentabilidad será evidente. Para finalizar, presenta una relevancia social pues al contribuir con la mejora de la gestión empresarial del sector se está contribuyendo con su fortalecimiento y por tanto garantizado puestos de trabajo.

El objetivo general es: Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa de calzado CHANG S.R.L

Los objetivos específicos son: 1. Medir la productividad actual de la empresa de Calzados CHANG S.R.L, 2. Identificar las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa de calzados CHANG 3. Aplicar de las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa de Calzados CHANG S.R.L, 4. Evaluar la productividad después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa de Calzados CHANG S.R.L.

¿Cuál es el impacto de aplicar las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de la empresa de Calzados CHANG S.R.L, 2019?

La hipótesis planteada es la siguiente: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa de Calzados CHANG S.R.L, 2019.

La hipótesis planteada es la siguiente: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa de Calzados CHANG S.R.L, 2019.

1.4 Formulación del problema.

¿Cuál es el impacto de aplicar las herramientas Lean Manufacturing en la productividad de la empresa de Calzados CHANG, 2019?

1.5 Justificación e importancia del estudio.

Es así como se justifica de manera teórica pues permite incorporar y trasladar a la práctica teóricas sobre las herramientas de Lean Manufacturing así como su influencia en la reducción de productos defectuosos durante el proceso productivo de una empresa de calzado, de la misma forma se justifica de manera práctica ya que debido a la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing se puede lograr una producción en adecuación con la demanda del cliente, permitiendo a la empresa solucionar sus problemas de control, además de eliminar actividades que no generan valor al producto obteniendo así una mejor productividad y mejor aceptación del cliente. Así mismo metodológicamente también se justifica pues los resultados obtenidos de la presente investigación podrán utilizarse de guía para implementar las herramientas que correspondan en empresas con problemas similares, así como también servirá de referencia a profesionales o investigadores para futuros trabajos de investigación. Del mismo modo tiene una justificación económica, pues gracias al presente no solo se logrará mejorar la productividad, sino que la reducción de costos y aumento de la rentabilidad será evidente. Para finalizar, presenta una relevancia social pues

al contribuir con la mejora de la gestión empresarial del sector se está contribuyendo con su fortalecimiento y por tanto garantizados puestos de trabajo.

1.6 Hipótesis.

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa de calzados CHANG, 2019.

1.7 Objetivos.

1.7.1 Objetivos General

Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de empresas de calzado CHANG.

1.7.2 Objetivos Específicos.

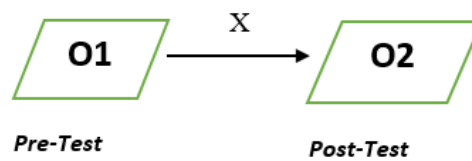
- Medir la productividad actual de la empresa de Calzados CHANG.
- Identificar las herramientas de Lean Manufacturing apropiadas para la empresa de Calzados CHANG.
- Aplicar herramientas Lean Manufacturing en la empresa de Calzados CHANG.
- Evaluar la productividad después de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa de Calzados CHANG.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, porque adapta las bases teóricas de la filosofía de Lean Manufacturing y la metodología de la investigación científica para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio.

El tipo de diseño de Investigación es pre-experimental porque manipula intencionalmente la gestión productiva de la empresa en estudio a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad.



M: Muestra (Calzados CHANG)

O1: Productividad antes de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing.

O2: Productividad después de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing.

X: Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing

2.2 Población y Muestra

Como población del estudio, se hizo una toma de tiempos durante el proceso productivo, el tiempo (H-H) y la materia prima (cuero Pie2) utilizado durante la producción, en un periodo de 20 días tanto antes como después de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing.

En cuanto a la toma de tiempos la población se consideró infinita, la cual está compuesta por los tiempos operativos del proceso productivo, en base a una toma inicial de 15 datos por operación.

Toma de tiempo:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n= Tamaño de la muestra que se desea determinar.

n'= Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de valores.

X= Valor de observaciones.

2.3. Variables, Operacionalización.

2.3.1 Variables

Variable Independiente: LEAN MANUFACTURING, filosofía de mejora continua que permite optimizar un sistema de producción centrándose en identificar y descartar todo tipo de desperdicios presentes en el proceso, mediante la implementación de herramientas como; 5S, Value Stream Mapping, Poka Yoke.

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD, cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

2.3.2 Operacionalización

Tabla 1 – Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA
Variable Independiente: Herramienta de Lean Manufacturing	Filosofía de mejora continua que permite optimizar un sistema de producción centrándose en identificar y descartar todo tipo de desperdicios presentes en el proceso. . (Hernández y Vizán, 2013)	Todo proceso mediante la implementación de Herramientas como: 5S, áreas limpias y ordenadas mediante check list. Kanban, entrega justo a tiempo sin sobrecarga a los operarios. Pokayoke, evitar los defectos durante el proceso.	5'S	Ordenamiento y limpieza en las áreas de producción	$5S = \% \text{ de cumplimiento de la metodología en Check List}$	Razón
			Value Stream Mapping (Mapa de cadena de valor)	Reconocer la fuente de desperdicio en actividades que no añaden valor	$VSM = \left(\frac{\text{Tiempo que agrega valor al producto}}{\text{Tiempo de entrega total}} \right) \times 100\%$	Razón
			POKAYOKE	Busca disminuir el % de errores antes que el producto llegue al área de almacén	$Poka Yoke = \frac{\text{Errores Actuales}}{\text{Errores Antiguos}} \times 100\%$	Razón
Variable Dependiente: Productividad	Es la relación entre la cantidad de productos, obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. (Medianero, 2016)	Busca mejora de resultados utilizando apropiadamente los recursos de una forma eficiente.	Productividad	Mano de obra Materia prima Productividad total	$Productividad M.O = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Horas Hombre}}$	Razón
					$Productividad M.P = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Materia prima utilizada}}$	Razón
					$Productividad Total = \frac{s/. \text{Volumen de producción}}{s/. \text{Recursos invertidos}}$	Razón
ELABORACIÓN PROPIA						

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Las técnicas instrumentos utilizados en la investigación permitieron la recopilación de la investigación para desarrollar los objetivos

Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos; validez y confiabilidad, 2019.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
ENCUESTA	CUESTIONARIO
OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA	CHECK LIST
PROGRAMA DE INDUCCION	CHARLA
GUIA DE ENTREVISTA	CUESTIONARIO

Fuente: Empresa de calzados CHANG.

2.6 Aspectos éticos

El presente estudio respeta la propiedad intelectual y los derechos de autor, además guarda la confidencialidad de la información brindada por la empresa de calzados CHANG, que pueda significar un riesgo comercial y/o estratégico para la entidad.

III. RESULTADOS

3.1 Diagnostico de la Empresa

3.1.1 Información General

La empresa de calzados, CHANG es una pequeña empresa ubicada en calle Manco Inca #666- El Porvenir. Esta es una empresa familiar que funciona desde el año 1993, empezó con su fundador el Señor Estuardo Salirrosas Jáuregui y tres operarios. En la actualidad la empresa cuenta con aproximadamente 20 operarios, su mercadería es distribuida tanto a nivel local como nacional ya que provee a diferentes comerciales de Lima, Chiclayo y Piura.

3.1.2 Medir la Productividad actual de la empresa de Calzados CHANG.

Para medir la productividad Pre-Implementación de herramientas en la empresa de Calzados CHANG, inicialmente se realizó un estudio de tiempos con unas 10 observaciones (ver en anexos, tabla 4), los que posterior al cálculo mediante la fórmula de KANAWATY (ver anexos, figura 4) la cual calcula número de observaciones optimas, estas aumentaron a 15 observaciones (ver en anexos, tabla 5). Además, se trabajó una tabla de valoración Watinghouse (ver en anexo, tabla 8) con el estudio de tiempos previo ya mencionado.

3.1.3 Productividad Mano de Obra Tres últimos meses.

Para calcular la productividad en mano de obra de los tres últimos meses se hizo un cálculo individual mes a mes (ver en anexos, tabla 6, 13, 16, 19); del cual se obtuvo la siguiente comparativa:



Figura 7: Comparativa de la productividad en Mano de Obra de los tres últimos meses.

Interpretación: En el grafico se aprecia que la variación en el último trimestre de la productividad de mano de obra (H-H) ha disminuido considerablemente

3.1.3 Productividad Materia Prima Tres Últimos Meses

Para calcular la productividad en materia prima de los tres últimos meses se hizo un cálculo individual mes a mes (ver en anexos, tabla 10, 14, 17 y 20); del cual se obtuvo la siguiente comparativa:

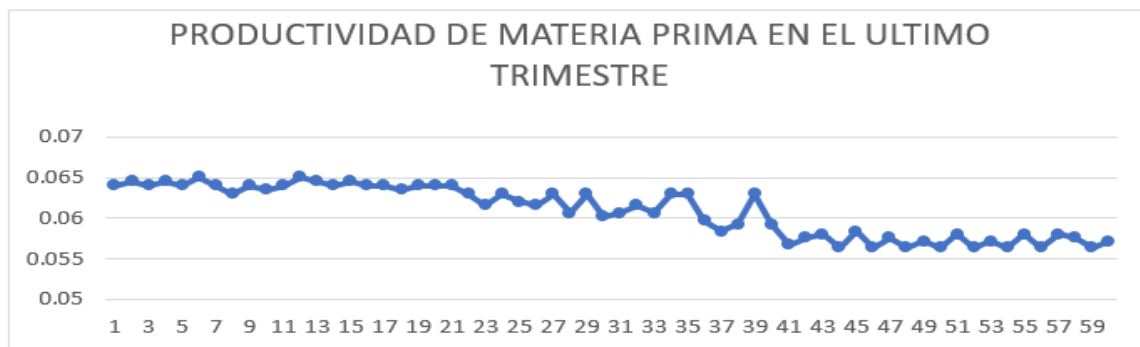


Figura 8: Comparativa de la productividad en Mano de Obra de los tres últimos meses.

Interpretación: En el grafico se aprecia la variación de la productividad Materia Prima (Cuero Pie2) empleada en la producción de calzado, durante el último trimestre ha disminuido considerablemente

3.1.4 Productividad Total Tres últimos meses.

Para calcular la Productividad Total de los tres últimos meses se hizo un cálculo individual mes a mes (ver anexos, tabla 11, 15, 18 y 21); del cual se obtuvo la siguiente comparativa:

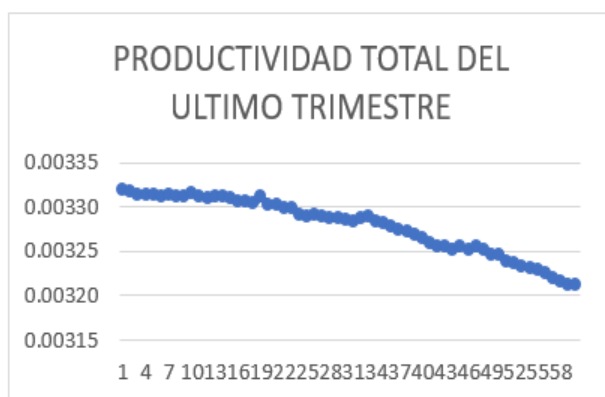


Figura 9: Comparativa de la Productividad Total de los tres últimos meses.

Interpretación: En el grafico se aprecia la variación de la productividad Total (Soles) empleada en la producción de calzado, durante el último trimestre tuvo una disminución considerable de seguir así llegara a tener problemas económicos y de producción.

3.2 Propuesta de Investigación

3.2.1 Identificar Las Herramientas De Lean Manufacturing Apropriadas Para La Empresa De Calzados Chang

Para determinar las herramientas que utilizaremos Lean que utilizaremos, primero se identificaron los principales problemas, esto mediante la observación y una lluvia de ideas junto a parte del personal y dueño de la empresa. (Ver en anexos, tabla 22). Se hizo una selección de herramientas mediante una matriz cruzada, seleccionando una herramienta como solución para cada problema encontrado.

Tabla 23: Matriz cruzada para la identificación de las herramientas lean a usar.

MATRIZ CRUZADA ANALISIS DE HERRAMIENTAS							
PROBLEMAS IDENTIFICADOS		ÁREA DE APLICACIÓN	TECNICA O HERRAMIENTA				
			VSM	5S	SMED	POKAYOKE	KANBAN
1	Productos defectuosos	ARMADO				X	
2	Ambiente de Trabajo Desordenado y Sucio	ARMADO	X	X			
3	Tiempos muertos dentro de los procesos	ARMADO	X				X
4	Falta de criterio para corregir errores	CORTADO		X		X	
5	Falta de Control de Calidad	ARMADO				X	
6	Desperdicio de cuero en el área de cortado	CORTADO				X	
7	Falta de personal de supervisión por área	PRODUCCIÓN		X			
8	Maquinaria alejada del proceso de proceso de producción	PRODUCCIÓN	X				
9	Desperdicio de insumos a la hora del armado	ARMADO			X		X
10	Desorden despacho de la MP.	ALMACEN DE MP.		X			
11	Deficiente Infraestructura	PRODUCCION		X			
12	Mal uso de herramientas	ARMADO		X		X	
13	Baja Calidad MP	PERFILADO		X	X		
14	Falta de Trabajo en Equipo	ARMADO		X			
15	Falta de comunicación	ALMACEN DE MP.		X			
16	Falta de Capacitación	PRODUCCION		X			
17	Poco conocimiento de los objetivos de la empresa	PRODUCCION		X			
18	Falta de Indicadores	PRODUCCION	X				
19	No existe especificaciones técnicas	ARMADO				X	
20	Falta de Disciplina	ARMADO		X			
INCIDENCIAS			4	12	2	6	2

Luego con los principales problemas encontrados se elaboró una matriz de priorización (ver en anexos, tabla 24), del cual se obtuvo un diagrama de Pareto con los problemas vitales. (ver en anexo, figura 9)

3.2.2 Implementar Las Herramientas Lean Manufacturing Seleccionadas Para Mejoras La Problemática De La Empresa De Calzados Chang.

3.1.1. IMPLEMENTACIÓN DE 5 “S”

Previo a la implementación de 5 “S” se hizo una auditoria inicial para ver la situación actual de la empresa respecto a la herramienta donde se obtuvo como resultado 9 puntos de 50 (ver en anexos, tabla 25, instrumento). Gracias a la aprobación del dueño, y la colaboración del personal se organizaron 4 grupos de 5 personas, para la limpieza de lo que son los pisos y áreas comunes, con el previo compromiso que la limpieza del área propia de trabajo es responsabilidad de cada uno (ver anexos, tabla 27).

Después de la implementación (ver en anexos, tabla 29, 30, 31 y 32). Finalmente se obtuvo la siguiente comparativa:



Figura 10: Comparación grafica de la pre-implementación y post-implementación

Interpretación: En la tabla de comparaciones del antes y después de la implementación se logra apreciar un aumento de 18% en la primera auditoria a un 86% de mejoras en la última auditoria.

3.2.3 Implementación De Poka Yoke

La implementación del primer Poka Yoke, porque los seriados (moldes) sufren constantemente daños por el uso diario de las mismas, debido a esto los moldes pierden su forma original en muy poco tiempo, esto posteriormente conlleva a la deformación de los costes de cuero (fallas) , por lo tanto se generan pérdidas de tiempo en el proceso de

cortado y el desperdicio de material por los moldes mas cortados las cuales influyen en la baja productividad de la empresa.

Para la solución de la misma se optó por la adquisición de seriados metalicos.

Tabla 33: Comparación de número de fallas pre-implementación y post-implementación

	Molde de Cartón	Molde de Metal
Nº promedio de piezas por par	16	16
Nº de piezas por docena	192	192
Piezas halladas con fallas por docena	15	5
Piezas halladas con fallas por par	1.25	0.42
% de error	7.81%	2.6%

Interpretación: Se puede notar la tabla 33 que gracias a la implementacion de Poka Yoke se logra una reduccion del 5.21%.

Por otra parte, tambien existe una mejora en los tiempos de cote para ambos casos:

Tabla 34: Comparación tiempo de corte pre-implementación y post-implementación

	Tiempo promedio de Corte
Molde de cartón	32.29 min
Molde de metal	26.18 min

Otra Poka Yoke que se pudo implementar fue la creacion de fichas tecnicas de especificacion, las que muestras mediante imágenes del correcto armado del calzado (ver en anexos, figura 3) ya que, debido a la ausencia de etsas, se cometen errores especificos que se podrian evitar (ver en anexos, tabla 35, 36 y 37).

El ultimo Poka Yoke fue la implementacion de contenedores de pegamento para evitar el derrame del insumo. (ver en anexos, figua 11 y 12). Se realizo una evaluacion para calcular el desperdicio de pegamento y las demoras que ocasionaba en el procesos del armado y otro para despues de la implementacio. (ver en anexos, tabla 38 y 39).

Tabla. Comparación pre-implementación y post-implementación.

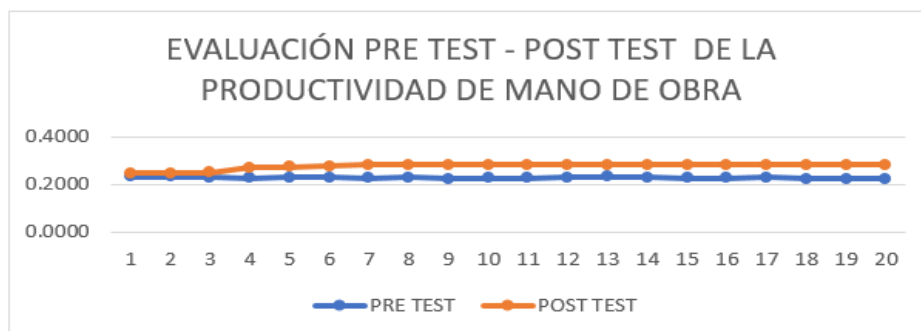
Cuadro comparativo							
	problema	Descripción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	total
PRE - IMPLEME NTACIÓN	Desperdicio del pegamento (ml)	Se utiliza más de lo normal el insumo	160	170	165	165	660
	Demora en el armado(min)	Al no usar la cantidad adecuado se procede a devolverlo al recipiente	235	239	242	245	961
POST - IMPLEME NTACIÓN	Desperdicio del pegamento (ml)	Se utiliza más de lo normal el insumo	10	0	10	0	20
	Demora en el armado(min)	al no usar la cantidad adecuado se procede a devolverlo al recipiente	40	38	42	35	155

Interpretación: en el desperdicio del insumo se redujo en un 96.97% y la demora en un 83.87%.

3.2.4 Evaluar La Productividad Después De Aplacar Las Herramientas De Lean Manufacturing En Ñla Empresa De Calzados Chang.

Después de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing se realizó otro estudio para medir la productividad y el impacto que había causado las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso Productivo de la empresa de Calzados CHANG. (para mayor información ver en anexos, tabla 41 a 47).

	PROMEDIO DEL TO.ACTUAL(min)	PROMEDIO DEL TO.ANTERIOR(min)	DIFERENCIA (min)	DISMINUCIÓN EN %
CORTADO	77.18	63.29	13.89	18%
PERFILADO	227.66	226.61	1.05	0%
ARMADO	287.14	278.63	8.51	3%
ALISTADO	65.16	52.36	12.8	20%



Interpretación: El gráfico muestra el crecimiento de la productividad de Mano de Obra, expresada en (Docenas/ Horas-HOMBRE), respecto a la situación que se encontró antes de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing.

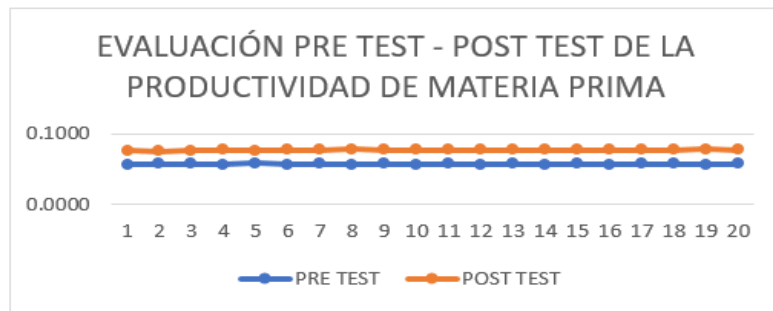


Figura 15. Evaluación pre y post implementación de Materia Prima.

Interpretación: El gráfico indica el crecimiento de la productividad de materia prima, expresada en (Docenas/Cuero Pie2), respecto a la situación en que estaba antes de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing.

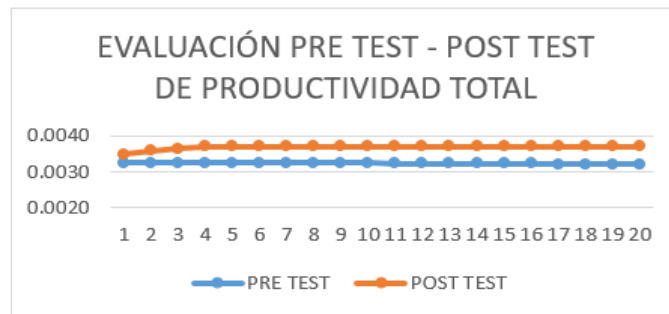


Figura 16. Gráfica comparativa de la productividad total pre y post implementación.

Interpretación: La gráfica muestra el crecimiento de la productividad total, expresada en (Docenas/Soles), respecto a la situación en que se encontraba antes de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing.

PRUEBA DE HIPOTESIS

Prueba estadística Wilcoxon de la productividad de mano de obra, Calzados CHANG, 2020.

Estadísticos de prueba ^a	
Wilcoxon	PRODUCTIVIDAD MP DESPUES – PRODUCTIVIDAD MP ANTES
Z	-3,924 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Comparación de productividad de Mano de Obra entre en pre test y post test, Calzados CHANG 2020.

Interpretación: Como el valor p de la prueba de Wilcoxon es 0.00 se aprueba la hipótesis H8, que dice que la aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing disminuye significativamente la productividad Total (soles) de Calzados CHANG, en el año 2020.

3.3 Discusión de resultados

Se evaluó el proceso productivo de la Empresa de calzados CHANG, en donde había una grande cantidad de desperdicios de materiales, así como tiempos improductivos por parte de los trabajadores que no generaban ningún tipo de valor, Obteniendo así una productividad total de 1,116 docenas/soles, y post implementación incremento en un 14% diario. Comparando estos resultados con (Perez Carlos y Rodriguez Ernesto, 2015) quien realizó su investigación en una empresa del mismo rubro, determinando la productividad total, usando 4 herramientas Lean bajo los mismos procesos obtuvo una mejora de 12%, por lo que se determina que la productividad es un poco mayor con respecto a los dos factores que han sido evaluados en ambas investigaciones, considerándose que la productividad encontrada no es la más óptima. Al indagar en teorías de productividad (Reyes Carlos, 2014) que, tiene como objetivo evitar la baja productividad utilizando las herramientas Lean, realizando Heijunka y Kanban utilizando el estudio de tiempos al igual que nuestro principal diagnóstico lo cual le permitió un incremento, de 18% en la productividad total.

Para identificar las herramientas las causas u orígenes que ocasionan la baja productividad de la empresa Calzados CHANG, se realizó un brainstorming (Lluvia de Ideas) por parte de gerente de la empresa y los trabajadores, para luego graficarlas en un diagrama de Ishikawa ubicándolos en sus respectivos factores, a comparación de (Carpio Martínez, Rubén Fernando y Rodriguez Joh, David Alejandro, 2017), en donde utilizó un diagnóstico para determinar las causas del problema.

Posteriormente detectando el área más crítica de la producción dentro de la empresa identificando a el área de corte como el área más crítica. Eligiendo así la herramienta 5's, Poka Yoke, Just Time, Así también como un Layout y un VSM (Visual Steam Map), en incorporación con las herramientas usadas por (Tamashiro, Eduardo y Yacarini Vandillo Cesar Javier 2017) en donde utilizó las herramientas 5's, Tack Time, esta última para mejorar el cuello de botella generado en el área de armado lo cual logró una productividad media en producción de pares de zapatos por horas a comparación de (Agreda, 2017) que aplicó el ciclo de PHVA en el área de producción para mejorar tiempos, nos dicen que las herramientas de Lean Manufacturing son doctrinas que se aplican en cualquier tipo de trabajo, centrándose en la optimización de los sistemas de trabajo, aplicándose e implementándose de manera conjunta o de manera individual, dependiendo el tipo de problema a solucionar

Se aplicó herramientas de Lean Manufacturing en el proceso productivo de la empresa, obteniendo resultados positivos, como la aplicación de la herramienta.

5's en donde la auditoría post implementación dio como resultado la mejora del 86% en el cumplimiento de la metodología, de la misma forma en la investigación de (Perez Carlos y Rodriguez Ernesto, 2015) en donde también se implementó la metodología 5's incrementando en un 42%, siendo ambas un aumento considerable para la mejora de los procesos de la empresa, tal como dice la teoría de (Tamashiro Tamashiro y Yacarini Cesar Javier) donde la herramienta 5's permite establecer y mantener buenos ambientes de trabajo, conservando áreas y espacios laborales libres, ordenados, limpios y productivos.

La herramienta Poka Yoke fue otra de las que se implementó en la presente investigación, permitiendo que se eliminen errores que se presentaban en el área de cortado y armado, en esta última la disminución en el desperdicio del insumo se redujo en un 96.97% y la demora en un 83.87%. y en área de cortado de una reducción de 5.21% en % de errores, en comparación de la investigación realizada por (Dajany Agreda, 2017) mejoró los métodos incorrectos mediante fichas técnicas y así redujo las fallas de producción de 49% y un ahorro de materia prima 22% o la investigación de (Rodriguez Pozo, Gina Alexandra, 2014) en donde con el uso del Poka Yoke se logró eliminar los desperfectos en un 15.33%

Así también la productividad de MP incrementó en un 0.077 (Doc. / Cuero Pie2) equivalente a una mejora del 35% diario comparado con la investigación (Dajany Agreda, 2017) quien obtuvo una mejora 48%, existiendo una gran diferencia entre las mejoras encontradas que puede partir de los diferentes factores en la medición de la productividad.

Obteniendo finalmente una mejora de la productividad en 18% siendo estas mejoras relacionadas con la teoría presentada por (Medianero, 2016) quien dice que la productividad se puede mejorar o generar servicios y bienes, a medida de la eficiencia en la producción y los procesos productivos.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- De acuerdo a la Investigación de la empresa Calzados CHANG, se detuvo las siguientes conclusiones.
- La productividad promedio en la que se encuentra la empresa es de Mano de obra 0,2282 (Docenas / H-H) y Materia Prima 0.0580 (Docenas / Cuero Pie2) respectivamente, así mismo el promedio de la productividad Total (Docenas Soles / Recurso soles) en 1,166, determinando que la productividad de la empresa se encuentra en un promedio muy bajo, debido primordialmente, el desperdicio de material en la producción, falta de control de la producción, así como una gran cantidad de tiempos muertos.
- Analizando las causas que ocasionan esta mala productividad, decide implementar herramientas de Lean Manufacturing que permitan solucionar la problemática de la empresa:
- Utilizando primeramente La metodología 5´s en todo productivo, mediante la aplicación de un Check List, realizando auditorias semanalmente para determinar el control y el avance de la herramienta, obteniendo como resultado, una mejora de 75% en la primera ´S (Clasificar), 78% en la segunda ´S (disciplinar), obteniendo una mejora total de 18% con respecto a la situación inicial encontrada.
- De igual forma la herramienta Poka Yoke, que, a través del uso de moldes de metal para el área de cortado, disminuye el nivel de desperdicios presentados en el área, ocasionados por los errores producidos al momento de cortar cuero, obteniendo como resultado una disminución del porcentaje de errores de 7,81% a 2.6%, así mismo estos moldes permiten disminuir los tiempos de cortado de 32.29 min la docena a 26.18 min la docena lo que viene a ser una mejora del tiempo del 19%.
- Parte de la herramienta Poka Yoke también es la creación e incorporación de fichas técnicas del calzado que se produce, disminuyendo la cantidad de productos defectuosos que se originan en la producción, obteniendo como resultado la disminución de 62% de la elaboración de productos defectuosos.
- Y por último el Poka Yoke es la implementación de recipientes de pegamento que nos ayuda a evitar el desperdicio de uno de los principales insumos para la elaboración del calzado y la pérdida de tiempo del operario en el recojo del mismo con esta implementación se logró una reducción en el desperdicio del insumo en un 96.97% y la demora en un 83.87%.
- Con la implementación y las herramientas de Lean Manufacturing se realiza otro estudio para identificar la productividad de la empresa post implementación. Identificando la productividad Mano de Obra en 0.2752 (Docenas / H-H), equivalente a una mejora del 21% respecto a la situación inicial, de la misma forma de la productividad de Materia Prima en 0.0769 y (Docena / Cuero Pie2) equivalente a una mejora del 35%, resultando así la Productividad Total expresada en (Docenas (soles)/ Recursos Invertidos (soles)), en 1.327 con respecto a la situación inicial que era de 1.166, mejorando así la productividad total de la empresa Calzados CHANG en un 14%.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la Empresa de Calzado CHANG, asumir responsabilidad y compromiso en los procesos productivos del calzado, siendo esta un área fundamental, involucrando a todo el personal, tanto administrativo como productivo, capacitándoles continuamente y exponiéndoles los avances ante cualquier futura implementación.
- Se recomienda también a Calzados CHANG aplicar las propuestas de solución expuestas, así como mantener en vigencia las mejoras que se implementaron durante el tiempo de estudio.
- Así mismo se recomienda a futuros ingenieros programar reuniones con el área Administrativa, para exponerles de manera detallada el plan de acción sustentada, obteniendo así conocimiento de la investigación y sirva como fuente para futuras investigaciones relacionadas al tema. Así como también implementar más herramientas dentro de la empresa para poder lograr un punto más óptimo en la productividad.
- Así también se recomienda realizar un estudio para la adquisición de maquinaria moderna e instrumentos de calzado que se adopte a las nuevas exigencias del mercado, y así poder mejorar los procesos productivos de calzados, y poder convertirse en un empresa más sobresaliente y competitiva en este sector.
- También se recomienda realizar una investigación en la empresa relacionado la temática expuesta; pero, teniendo en consideración la satisfacción de los clientes internos y externos y la calidad en los procesos productivos.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

ALDAVERT, Jaume. CINCO Eses (5S) para la Mejora Continua, [Madrid]. 3ª.ed Editorial Cims Midac, 2016. pp. 2-20.

ISBN: 9788484112211

ALBERTA NAUDE, M. J. Supply chain management problems experienced by south african automotive component manufacturers. South África: University of South Africa. 2009

ALONY, I., CAPUTI, P. & COLTMAN, T. Informing Implementers of Lean Strategy in Process Industries – The Central Role of Schedulers. Issues in Informing Science and Information Technology, Vol 8. pp, 335-349. 2011

ÁLVAREZ, R., CALVO, R., PEÑA, M. M., & DOMINGO, R. Redesigning an assembly line through lean. Int J Adv Manuf Technol, N°43, pp. 949-958. 2009

APREUTESEI, M., & ARVINTE, R. Financial models and tools for managing Lean Manufacturing. Journal of Economics and Engineering, pp. 4-7. 2010

APICCAPS (Asociación Portuguesa de calzado Industrial, componentes, artículos de cuero, y sustitutos), Entrevista Luis Onofre, [en línea] 2017. [Fecha de consulta: 25 de Marzo de 2018] Disponible en: <<https://revistadelcalzado.com/entrevista-luis-onofre/>>

Banco Central de Reservas del Perú [BCRP]. BCRP Data PBI. [en línea] (2017). 2.pp. [fecha de consulta: 3 de octubre de 2018] Disponible en: <https://estadísticas.bcrp.gob.pe/estadísticas/series/anuales/resultados/PH04023AA/html>

Boletín Español de Investigación de Constanza Business & Protocol School [en línea]. Madrid, 2016 [fecha de consulta: 3 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.constanza.org/wp-content/uploads/2016/03/Bolet%C3%ADn-de-Investigaci%C3%B3n-III-2016-Gasto-en-calzado.pdf> ISSN: 244-5495

CANALES, Cerón. Metodologías de la investigación social. Santiago: LOM Ediciones; 2006. pp. 163-165.

CASTILLO, D. El Porvenir, el corazón de los cueros y zapatos en Trujillo [en línea]. RPP Noticias. 02 de septiembre del 2011 [fecha de consulta: 3 de octubre de 2018]. Disponible

en: <http://rpp.pe/peru/actualidad/el-porvenir-elcorazon-de-los-cueros-y-zapatos-en-trujillo-noticia-400439>

CHANG Torres, Almendra. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Bachiller Ing. Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. 152 pp.

CRUELLES, José. Soluciones Para la Mejora de la Productividad Industrial. [Toledo] 3ª. ed. Editorial Torrijos de Toledo, 2013. pp. 105-112 ISBN: 9786071707338

CUATRECASAS, Lluís. 2017. Organización de la Producción. Madrid. 3ª. ed Editorial Díaz De Santos, 2012. pp. 53. ISBN: 9788479789978.

DAVID, N., VAIL, G., THOMAS, S., & SCHMIDT, N. Applying the Lean principles of the Toyota Production System to reduce wait times in the emergency department. Original Research, CJEM, Vol. 12, pp. 50-57. 2010

DELGADO MORENO, F. N., & GALLO, E. Propuesta del mejoramiento de la metodología de Manufactura Esbelta por medio de optimización de sistemas de manufactura y modelación de eventos discretos. ITECKNE Vol. 8, 119 - 131. 2011

DEMIRBAS, Dilek., HOLLEVILLE, Laura y BENNETT, David. Evaluation and Comparison of Lean Manufacturing Practices in Britain and France: A Case Study of a Printing Solutions Organisation. Journal of FIGUEROA, Rodrigo; ¿Desde cuándo el emprendedorismo forma parte del imaginario nacional? [en línea]. Consulting Negocios; Perú, 2012 [fecha de consulta: 3 de octubre de 2018]. Disponible en: http://consultingnegocios.blogspot.com/2012_01_01_archive.html

DOMBROWSKI, U., & CRESPO, I. A Management Approach to Lean Production System Implementation in Small and Medium-sized Enterprises – Results of a Research Project. II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XII Congreso de Ingeniería de Organización, pp 995-1005. 2008

Economy Culture and Society [en línea]. Istanbul, Turkey, 2018 [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/download/article-file/497005> ISSN: 2602-2656.

ESPEJO, M. y MOYANO, J. “Lean Production: Estado actual y desafíos futuros de la investigación”. Investigaciones europeas de dirección de la empresa (IEDEE), vol. 2, n° 13, 2007. pp. 179-202.

FLORES, Paul. Productividad e innovación en el abastecimiento de materiales utilizando la filosofía lean construction en edificaciones multifamiliares (caso: proyecto moon –santiago de surco-lima). Tesis (Licenciado de Ingeniero Civil). [en línea]. Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de ingeniería civil, 2015. [Fecha de consulta 16 de mayo de 2019].

Disponible en:
http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1318/1/flores_fpb.pdf

García plantea que Sunat deje de cobrar retenciones a pequeñas empresas [en línea]. Perú, 2016 [fecha de consulta: 3 de abril de 2019]. Disponible en:
<https://andina.pe/agencia/noticia-garcia-plantea-sunat-deje-cobrar-retenciones-a-pequenas-empresas-598447.aspx>

GONZÁLEZ, L., & BELTRÁN, J. Lean para la Sostenibilidad en la Cadena de Suministro. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso de Ingeniería de Organización, pp. 989-998. 2010

González Gómez, J. A., Ortigón Mosquera, K., & Rivera Cadavid, L. Desarrollo de una metodología de implementación de los conceptos de TOC (Teoría de Restricciones) para empresas colombianas. Estudios Gerenciales, N°87, 27-49. 2003

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing: Medio ambiente Industria y energía: 2ª.ed. México DF. Editorial Escuela De Organización Industrial, 2013. pp. 10-45 ISBN: 9788415061403

Implementation of 5S in Manufacturing Industry: A Case of Foreign Workers in Melaka por SAN CHEE, Houa [et al]. EDP Sciences [en línea]. 2017 [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005034>

Implementation of 5s Tools as a Starting Point in Business Erocess Reengineering por BESIC, Carisa [et, al]. Journal of Engineering Management and Competitiveness (JEMC), 7 [en línea] Republic of Serbia, 2017. pp.47-48 [Consulta: abril de 2019].Disponible en: <https://doaj.org/article/1fdcdf5873704454b6da22d761ccd06d> ISSN 2217-8147, 16 (2), [en

línea] España, 2013, pp.149. [Consulta: abril de 2019]. Disponible en: <http://revistas.um.es/reifop/article/view/181081>

Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional por BALLESTAR, María [et, al]. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado LOPEZ, Iván, SANCHEZ, Fabricio y GARCIA, Guillermo. Implementación del método anti errores: POKA YOKE. Edutecne [en línea]. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional, 2013. pp. 2. [Fecha de consulta 16 de mayo de 2019]. Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COA12_TC.pdf

MALDONADO VILLALVA, G. Herramientas y técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad. Estado de Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2008

MANEECHOTE, T., & LUANGPAIBOON, P. Implementation of Lean System on Erbium Doped Fibre Amplifier Manufacturing Process to Reduce Production Time. IAENG Transactions on Engineering Technologies, Vol. 5, pp. 372-386. 2010

MASAPANTA, Marco. Análisis de despilfarros mediante la técnica Value Stream Mapping (VSM) en la fábrica de calzado Lenical. Tesis (Título para Ingeniero Industrial). [en línea] Ecuador: Universidad de Cuenca, 2014. pp.17. [fecha de consulta: 3 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20654/1/TESIS.pdf>

MARÍN G., J. A., & CARNEIRO, P. Desarrollo y validación de un modelo multidimensional de la producción ajustada. Intangible Capital, Vol. 6, N°1, 78-127. 2010

MEHTA, R. K., MEHTA, D., & MEHTA, N. K. An Exploratory Study on Implementation of Lean Manufacturing Practices (With Special Reference to Automobile Sector Industry). Vol. 19, N°2, pp.289-299. 2012

MCLEAN, T. Grow your factory, grow your profits (segunda ed.). Limusa. 2015

MEDIANERO, David. Productividad Total. [Madrid] 2ª.ed. Editorial Marcombo S.A.2016, pp.24. ISBN: 9786123044152

SORTINO A., Radiación y distribución de planta (Layout) como gestión empresarial. Invenio [en línea] 2011, 4 (Junio): [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87740609>> ISSN 0329-3475

SUNDAR, R., BALAJI, A., & SATHEESHKUMAR, R. A review on lean manufacturing implementation techniques. science direct, 1875-1885. 2014

ORTEGA, F. Lean Manufacturing y mayor productividad en la industria. 2016. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2019] Disponible en: http://www.revistamm.com/ediciones/rev61/adminis_manufactura.pdf

QUIROGA, Christian. Propuesta de mejoras en producción, en una Empresa Manufacturera usando herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (Bachiller Ing. Industrial).Guanajuato: Universidad Politécnica del Bicentenario, 2015. 188 pp. SILVA Muñoz, Alexis. Efectos de la implementación del Lean Manufacturing en la Productividad de los procesos productivos en la empresa de Calzado Vía d'Antonella de Trujillo. Tesis (Bachiller Ing. Industrial).Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2014. 147 pp.

VASQUEZ, Harold. “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en el proceso productivo, para incrementar la Productividad en la empresa de calzado Novedades Judysa, 2018”.Tesis (Titulo para Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2018. pp.14.

ANEXOS

ANEXOS DE TABLAS

Tabla 3: Diagrama de Actividades del Proceso productivo de calzado

Diagrama de actividades del proceso productivo de la línea											
Diagrama	1			Resumen	Símbolo	Número	Datos		Número		
Fecha				Operación	○	19	Tiempo (m)		656,7		
Actividad	Producción			Transporte	➡	5	Distancia		21,8		
Tipo de planta	PU			Espera	◐	2	% Actividades productivas		80%		
Línea de calzado	Calzado para dama			Inspección	◻	6	% Actividades improductivas		20%		
Elaborado por	Pedro García Zavaleta y Marikaterinee Chuquipoma Pretell			O. Combinadas	▽	3	LUGAR		Calzados CHANG		
Cantidad	1 docena			TOTAL		35					
N°	Descripción	tiempo(min)	Distancia	Símbolo					ACTIVIDADES		
				○	➡	◐	◻	▽	A. Productiva	A. Improductiva	Total
1	Inspección del cuero	12,3		○					1		1
2	Transporte a la mesa de corte	5,5	5,6		➡					1	1
3	Afilado de chavetas	8,4		○					1		1
4	Corte del cuero con los moldes	32,5		○					1		1
5	Inspección de cotes y separación	17,3		○					1		1
6	Transporte a el área de perfilado	1,45	7,3		➡					1	1
7	Recepción en el área de perfilado	4,1		○					1		1
8	Conteo de piezas de la docena	8,2		○					1		1
9	Unión de piezas	65,4		○					1		1
10	Secado de los cortes	19,5				◐				1	1
11	Inspección de la badana	13,1		○					1		1
12	Corte de piezas de la badana	19,4		○					1		1
13	Inspección de cortes y seriado de la badana	8,4		○					1		1
14	Forrado	21,7		○					1		1
15	Secado de los cortes	4,8				◐				1	1
16	Cocido	36,6		○					1		1
17	Corte de hilos sobrantes	8,3		○					1		1
18	Inspección de piezas cocidas	3,4		○					1		1
19	ordenamiento por tamaño	9,5		○					1		1
20	Transporte al armado	5,1	3,6		➡					1	1
21	Recepción en el armado	2,2		○					1		1
22	Inspección del cartón cansón	3,4		○					1		1
23	Marcado de las falsas con su serie	19,5		○					1		1
24	Corte de falsas	24,2		○					1		1
25	Inspección y separado de las docenas seriadas.	10,1		○					1		1
26	Enfalsado de la horma	18,3		○					1		1
27	Unión de cortes y la horma (armado)	62,4		○					1		1
28	Sacado de chinches	5,6		○						1	1
29	Limpieza de planta	14,3		○					1		1
30	Aplicación de PVC en la planta	21,3		○					1		1
31	Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14,5		○					1		1
32	Pegado de plantas	49,7		○					1		1
33	Inspección de bordes de la planta	6,7		○					1		1
34	Retirado de la horma	28,2		○					1		1
35	Transporte a el área de alistado	5,6	5,3		➡					1	1
36	Recepción en el área de alistado	2,45		○					1		1
37	Limpieza de pegamentos del calzado	20,6		○					1		1
38	colocar etiquetas con la marca del calzado	2,8		○					1		1
39	Inspección del producto terminado	14,5		○					1		1
40	Encajado	15,6		○					1		1
41	Transporte a el almacén	9,8			➡					1	1
Total		656,7	21,8	24	5	2	10	0	33	8	41
ELABORACIÓN PROPIA				Porcentajes					80%	20%	100%

Actividades	Cantidad
Operación	24
Transporte	5
Espera	2
Inspección	10
TOTAL	41

Tabla 4. Estudio de tiempos en base a 10 observaciones

AREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	12,4	12	12,3	12,3	11,9	11,7	11,8	12	12,2	12	12,06
	2	Transporte a la mesa de corte	5	5,5	5,2	6	6,1	6,2	6,3	5,8	5,6	5,5	5,72
	3	Afilado de chavetas	8,3	7,9	8,6	8,3	7,9	8,2	8,3	8,4	7,9	7,8	8,16
	4	Corte del cuero con los moldes	31,8	33,2	32	32,5	31,9	32	32,5	31,9	31,8	32,5	32,21
	5	Inspección de cortes y separación	17,3	17,2	17,6	17,9	17,3	16,9	17	17,3	17,1	16,9	17,25
	6	Transporte al área de perfilado	1,43	1,34	1,56	1,54	1,5	1,5	1,58	1,49	1,5	1,52	1,50
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4,2	4,3	4,3	4,7	4,6	5	4,4	4,4	4	4,4	4,43
	8	Conteo de piezas de la docena	8	8,1	8,5	8,2	8,3	8	8,6	7,8	8,2	8,7	8,24
	9	Unión de piezas	65	65,3	65,7	65,4	65,8	65,6	65,3	65,4	65	65,4	65,39
	10	Secado de los cortes	19,1	19	19	18,8	19,4	19,9	19,2	19,3	19,4	18,9	19,20
	11	Inspección de la badana	13,1	13,2	13,6	13,8	13,8	13,6	13,1	13,2	13,5	13,8	13,47
	12	Corte de piezas de la badana	19,4	19,5	19,5	19,7	19	19,7	19,9	19	19,9	19,6	19,52
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	8,4	7,9	8,6	8,5	7,9	8,1	8,2	8,5	8,6	8,3	8,30
	14	Forrado	21,7	21,7	21,3	21,4	21,5	21,7	21,5	21,2	21,4	21,3	21,47
	15	Secado de los cortes	4,8	4,3	4	4,4	4	4,4	4,7	4,2	4,3	4,7	4,38
	16	Cocido	36,6	36,6	35,9	36,7	36,3	36,6	35,8	36,4	35,6	36,2	36,27
	17	Corte de hilos sobrantes	8,3	8,6	8,2	7,9	8,6	8,1	7,9	8,2	8,3	8,1	8,22
	18	Inspección de piezas cocidas	3,4	3,33	3,34	3,42	3,44	3,45	3,43	3,5	3,44	3,48	3,42
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9,5	9,8	9,5	9,3	9,6	9,4	9,9	9,8	9,5	9,2	9,55
	20	Transporte al armado	5,1	5,6	5,8	5,4	5,4	5,6	5,7	5,2	5,4	5,9	5,51
ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2,2	2,23	2,2	2,22	2,23	2,3	2,26	2,25	2,24	2,31	2,24
	22	Inspección del cartón cansón	3,4	3,3	3,6	3,7	3,8	3,5	3,4	3,2	3,8	3,6	3,53
	23	Marcado de las falsas con su serie	19,5	19	19,7	19,5	19	19,6	18,8	19,7	19	19,6	19,34
	24	Corte de falsas	24,2	24,6	24,5	24,5	24,4	24,2	24,2	24,6	24,4	24,2	24,38
	25	Inspección y separado de las docenas seriadas.	10,1	10,3	10,1	10,6	10,1	10,3	10,6	10,1	10,4	10,5	10,31
	26	Enfalsado de la horma	18,3	18,4	18,7	18,5	18,3	18,7	18,9	18,2	18,3	18,6	18,49
	27	Unión de cortes y la horma (armado)	62,4	64,30	63,40	62,70	63,60	62,50	62,10	62,30	62,80	63,00	62,91
	28	Sacado de chinchas	5,6	5,2	5,4	5,9	6,2	6,1	5,6	5,8	5,4	5,9	5,71
	29	Limpieza de planta	14,3	14,6	14,7	14,3	14,3	14,8	14,5	14,3	14,3	14,2	14,43
	30	Aplicación de PVC en la planta	21,3	21,7	21,3	21,4	21,5	21,3	21,7	21,5	20,7	21,5	21,39
	31	Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14,5	14	14,2	14,6	14,8	14,3	14,3	14,6	14,7	14,3	14,43
	32	Pegado de plantas	49,7	49,6	48,2	48,5	50,5	50,2	50,1	49,2	49,5	48,9	49,44
	33	Inspección de bordes de la planta	6,7	6,2	6,5	6,3	6,7	6,5	6,7	6,8	6,5	6,3	6,52
	34	Retirado de la horma	28,2	28,7	28,5	28,3	28,7	28,9	28,2	28,5	28,3	28,3	28,46
	35	Transporte a el área de alistado	5,6	5,4	5,4	5,6	5,7	5,2	6,2	6,1	6	5,1	5,63
	ÁREA DE ALISTADO	36	Recepción en el área de alistado	2,45	2,46	2,48	2,45	2,45	2,51	2,49	2,55	2,46	2,46
37		Limpieza de pegamentos del calzado	20,6	20,65	20,7	20,55	20,8	18,6	20,8	19,8	20,9	19,6	20,30
38		colocar etiquetas con la marca del calzado	2,8	2,78	2,67	2,76	2,45	2,65	2,65	2,76	2,7	2,86	2,71
39		Inspección del producto terminado	14,5	14,5	14,3	14,3	14,2	14,6	14,8	14,3	14,3	14,6	14,44
40		Encajado	15,6	15,2	15,6	15,8	15,8	15,6	15,1	15,2	15,5	15,8	15,52
41		Transporte a el almacén	9,8	9,4	9,9	9,8	9,5	9,5	9,8	9,5	9,5	9,7	9,64

Fuente: Calzadores CHANG
Elaboración propia

Fuente: Empresa de Calzados CHANG

Tabla 5: Estudio de tiempos con el número de observaciones óptimas

CALCULO DE TIEMPOS ÓPTIMOS OBSERVADOS																		
ÁREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T.O
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	12,3	11,9	12,2	11,9	12,3	11,7	12,2	12	12,3	12,2	11,6	11,9	12,3	11,8	12,3	12,06
	2	Transporte a la mesa de corte	5,5	5,7	5	5,9	6	6,2	6,4	5,8	5,8	5,7	5,5	5,6	5,9	5,7	6,4	5,81
	3	Afilado de chavetas	8,4	8,5	8,6	8,3	8,5	8,2	8,6	8,4	7,9	7,8	8,6	8,1	7,9	8	7,8	8,24
	4	Corte del cuero con los moldes	32,5	33,2	32	31,7	31,9	32	33,2	31,9	31,8	32	32,5	33,2	32	31,9	32,5	32,29
	5	Inspección de cortes y separación	17,3	17,2	17,6	17,9	17,3	16,9	17	17,3	17,1	16,9	17,3	17,2	17,3	17,5	17,3	17,27
	6	Transporte al área de perfilado	1,45	1,57	1,5	1,48	1,57	1,54	1,5	1,49	1,5	1,52	1,56	1,49	1,43	1,55	1,54	1,51
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4,1	4,3	4,3	4,4	4,7	4,9	4,4	4,1	4	4,4	4	4,2	4,3	4,3	4,4	4,32
	8	Conteo de piezas de la docena	8,2	8,5	8,6	8,2	8,5	8,7	8,6	8,6	8,2	8,4	8,6	8,6	8,1	8,6	8,3	8,45
	9	Unión de piezas	65,4	65,3	65,4	65,4	65,8	64,8	65,2	65,4	65,2	65,4	65,8	65,4	64,8	64,7	64,8	65,25
	10	Secado de los cortes	19,5	19	19,5	18,8	19,6	19,9	19,6	19,3	19,5	19,7	18,5	19,6	19,4	19,7	19,8	19,43
	11	Inspección de la badana	13,1	13,2	13,6	13,8	13,8	13,6	13,1	13,2	13,5	13,8	13,6	13,1	13,8	13,6	13,1	13,46
	12	Corte de piezas de la badana	19,4	19,5	19,5	19,7	19	19,7	19,9	19	19,9	19,6	19,7	19,6	18,8	18,8	19,9	19,47
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	8,4	7,9	8,6	8,5	7,9	8,1	8,2	8,5	8,6	8,3	8,3	7,9	8,1	8,5	8,6	8,29
	14	Forrado	21,7	21,7	21,3	21,4	21,5	21,7	21,5	21,2	21,4	21,3	21,7	21,3	21,7	21,5	20,7	21,44
	15	Secado de los cortes	4,8	4,3	4	4,4	4	4,4	4,7	4,2	4,3	4,7	4,2	4,4	4,3	4,2	4,7	4,37
	16	Cocido	36,6	36,6	35,9	36,7	36,3	36,6	35,8	36,4	35,6	36,2	36,3	36,6	36,4	36,3	36,6	36,33
	17	Corte de hilos sobrantes	8,3	8,6	8,2	7,9	8,6	8,1	7,9	8,2	8,3	8,1	7,9	8	8,3	8,6	8,2	8,21
	18	Inspección de piezas cocidas	3,4	3,33	3,34	3,42	3,44	3,45	3,43	3,5	3,44	3,48	3,52	3,43	3,45	3,52	3,55	3,45
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9,5	9,8	9,5	9,3	9,6	9,4	9,9	9,8	9,5	9,2	9,5	9,7	9,4	9,6	9,7	9,56
	20	Transporte al armado	5,1	5,6	5,8	5,4	5,4	5,6	5,7	5,2	5,4	5,9	6,2	6,1	6	5,8	5,3	5,63
ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2,2	2,23	2,2	2,22	2,23	2,3	2,26	2,25	2,24	2,31	2,3	2,24	2,32	2,34	2,24	2,26
	22	Inspección del cartón cansón	3,4	3,3	3,6	3,7	3,8	3,5	3,4	3,2	3,8	3,6	3,6	3,7	3,2	3,2	3,3	3,49
	23	Marcado de las falsas con su serie	19,5	19	19,7	19,5	19	19,6	18,8	19,7	19	19,6	18,8	19,7	18,8	19,5	19,6	19,32
	24	Corte de falsas	24,2	24,6	24,5	24,5	24,4	24,2	24,2	24,6	24,4	24,2	24,2	24,5	24,9	24,3	24,2	24,39
	25	Inspección y separado de las docenas seriadas.	10,1	10,3	10,1	10,6	10,1	10,3	10,6	10,1	10,4	10,5	10,6	10,6	10,1	10,7	10,4	10,37
	26	Enfalsado de la horma	18,3	18,4	18,7	18,5	18,3	18,7	18,9	18,2	18,3	18,6	18,4	18,8	18,5	18,5	18,3	18,49
	27	Unión de cortes y la horma (armado)	62,4	64,30	63,40	62,70	63,60	62,50	62,10	62,30	62,80	63,00	62,10	62,50	62,30	62,30	62,50	62,72
	28	Sacado de chinchas	5,6	5,2	5,4	5,9	6,2	6,1	5,6	5,8	5,4	5,9	6,2	6,1	6	6,3	6,5	5,88
	29	Limpieza de planta	14,3	14,6	14,7	14,3	14,3	14,8	14,5	14,3	14,3	14,2	14,6	14,2	14,6	14,8	14,3	14,45
	30	Aplicación de PVC en la planta	21,3	21,7	21,3	21,4	21,5	21,3	21,7	21,5	20,7	21,5	21,2	21,4	21,3	21,5	21,5	21,39
	31	Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14,5	14	14,2	14,6	14,8	14,3	14,3	14,6	14,7	14,3	14,8	14,5	14,3	14,3	14,2	14,43
	32	Pegado de plantas	49,7	49,6	48,2	48,5	50,5	50,2	50,1	49,2	49,5	48,9	50,3	47,7	48,6	48,8	51,1	49,39
	33	Inspección de bordes de la planta	6,7	6,2	6,5	6,3	6,7	6,5	6,7	6,8	6,5	6,3	6,7	6,9	6,3	6,6	6,3	6,53
	34	Retirado de la horma	28,2	28,7	28,5	28,3	28,7	28,9	28,2	28,5	28,3	28,3	28,4	28,7	28,5	28,2	28,3	28,45
	35	Transporte a el área de alistado	5,6	5,4	5,4	5,6	5,7	5,2	6,2	6,1	6	5,1	5,6	5,8	5,4	5,4	5,2	5,58
ÁREA DE ALISTADO	36	Recepción en el área de alistado	2,45	2,46	2,48	2,45	2,45	2,51	2,49	2,55	2,46	2,46	2,49	2,51	2,53	2,48	2,49	2,48
	37	Limpieza de pegamentos del calzado	20,6	20,65	20,7	20,55	20,8	18,6	20,8	19,8	20,9	19,6	19,8	20,6	20,6	20,6	20,6	20,35
	38	colocar etiquetas con la marca del calzado	2,8	2,78	2,67	2,76	2,45	2,65	2,65	2,76	2,7	2,86	2,88	2,78	2,8	2,85	2,88	2,75
	39	Inspección del producto terminado	14,5	14,5	14,3	14,3	14,2	14,6	14,8	14,3	14,3	14,6	14,7	14,3	14,3	14,8	14,3	14,45
	40	Encajado	15,6	15,2	15,6	15,8	15,8	15,6	15,1	15,2	15,5	15,8	15,6	15,1	15,8	15,6	15,1	15,49
	41	Transporte a el almacén	9,8	9,4	9,9	9,8	9,5	9,5	9,8	9,5	9,5	9,7	9,4	9,6	9,7	9,4	9,9	9,63

Elaboración Propia

Tabla 6. Valoración de Westinghouse por áreas.

FACTORES	OPER.CORTADO	OPER.PERFILADO	OPER.ARMADO	OPER.ALISTADO
Habilidad	0,05	0,06	0,05	0,06
Esfuerzo	0,02	0,02	0,02	0,04
Condición	0,03	0,02	0,01	0,02
Resistencia	0,00	0,0	0,00	0,02
Valoración	1.11	1.11	1.08	1.14

Fuente: Calzados CHANG

Interpretación: La tabla muestra la valoración del desempeño de los operarios de producción. Teniendo que el Operario de Cortado una valoración de 1.11, el operario de Perfilado 1.11, el operario de Armado 1.08 y La operaria de Alistado 1.14. Lo que significa que los operarios se están desarrollando entre un 11% y un 14% por encima del promedio.

Tabla 7. Tiempos estándares de cada operación del proceso productivo de calzados CHANG.

OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TO. (min)	VALORACIÓN FC	TIEMPO NORMAL (min)	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR (min)
CORTADO	77.18	1.11	86.27	1.12	96.62
PERFILADO	227.66	1.11	249.85	1.11	276.26
ARMADO	287.14	1.08	305.21	1.11	320.5
ALISTADO	65.16	1.14	71.27	1.10	78.40

Fuente: Calzados CHANG

Interpretación: La tabla muestra el tiempo promedio, el FC, el tiempo normal y los suplementos, estos en multiplicación con el tiempo normal son los que dan el tiempo estándar por área. Se tiene un tiempo estándar para cada área, lo que determina el tiempo que se debe demorar un operario en las condiciones asignadas.

Tabla 8: Tabla de Westinghouse

Tabla de Westinghouse																										
AREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedió	Calculo FC					TN	S	Ts
																			Hab.	Esf.	Cond.	Consis.	FC			
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	12,3	11,9	12,2	11,9	12,3	11,7	12,2	12	12,3	12,2	11,6	11,9	12,3	11,8	12,3	12,06	0,06	0	0,04	0,01	1,11	13,39	12%	14,99
	2	Transporte a la mesa de corte	5,5	5,7	5	5,9	6	6,2	6,4	5,8	5,8	5,7	5,5	5,6	5,9	5,7	6,4	5,81	0,03	0,02	0,04	-0,02	1,07	6,213	12%	6,96
	3	Afilado de chavetas	8,4	8,5	8,6	8,3	8,5	8,2	8,6	8,4	7,9	7,8	8,6	8,1	7,9	8	7,8	8,24	0,11	0	0	0,01	1,00	8,24	12%	9,23
	4	Corte del cuero con los moldes	32,5	33,2	32	31,7	31,9	32	33,2	31,9	31,8	32	32,5	33,2	32	31,9	32,5	32,29	0,06	0,03	0,04	0,01	1,14	36,81	12%	41,22
	5	Inspección de cortes y separación	17,3	17,2	17,6	17,9	17,3	16,9	17	17,3	17,1	16,9	17,3	17,2	17,3	17,5	17,3	17,27	0,06	0,05	0,04	0,01	1,16	20,04	12%	22,44
	6	Transporte al área de perfilado	1,45	1,57	1,5	1,48	1,57	1,54	1,5	1,49	1,5	1,52	1,56	1,49	1,43	1,55	1,54	1,51	0,03	0,02	0,02	-0,02	1,05	1,588	12%	1,78
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4,1	4,3	4,3	4,4	4,7	4,9	4,4	4,1	4	4,4	4	4,2	4,3	4,3	4,4	4,32	0,11	0,05	0,04	0,03	1,23	5,314	12%	5,95
	8	Conteo de piezas de la docena	8,2	8,5	8,6	8,2	8,5	8,7	8,6	8,6	8,2	8,4	8,6	8,6	8,1	8,6	8,3	8,45	0,06	0	0	0	1,06	8,953	10%	9,85
	9	Unión de piezas	65,4	65,3	65,4	65,4	65,8	64,8	65,2	65,4	65,2	65,4	65,8	65,4	64,8	64,7	64,8	65,25	0,06	0,03	0,02	0,03	1,14	74,39	10%	81,83
	10	Secado de los cortes	19,5	19	19,5	18,8	19,6	19,9	19,6	19,3	19,5	19,7	18,5	19,6	19,4	19,7	19,8	19,43	0,11	0,05	0,04	0,01	1,10	21,37	10%	23,51
	11	Inspección de la badana	13,1	13,2	13,6	13,8	13,8	13,6	13,1	13,2	13,5	13,8	13,6	13,1	13,8	13,6	13,1	13,46	0,11	0	0	0,01	1,00	13,46	10%	14,81
	12	Corte de piezas de la badana	19,4	19,5	19,5	19,7	19	19,7	19,9	19	19,9	19,6	19,7	19,6	18,8	18,8	19,9	19,47	0,06	-0,04	0,04	0,01	1,07	20,83	10%	22,91
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	8,4	7,9	8,6	8,5	7,9	8,1	8,2	8,5	8,6	8,3	8,3	7,9	8,1	8,5	8,6	8,29	0,03	0,03	0	0,01	1,07	8,874	10%	9,76
	14	Forado	21,7	21,7	21,3	21,4	21,5	21,7	21,5	21,2	21,4	21,3	21,7	21,3	21,7	21,5	20,7	21,44	0,08	0,05	0,04	0,03	1,20	25,73	12%	28,82
	15	Secado de los cortes	4,8	4,3	4	4,4	4	4,4	4,7	4,2	4,3	4,7	4,2	4,4	4,3	4,2	4,7	4,37	0,11	0	0	0,01	1,00	4,373	12%	4,90
	16	Cocido	36,6	36,6	35,9	36,7	36,3	36,6	35,8	36,4	35,6	36,2	36,3	36,6	36,4	36,3	36,6	36,33	0,11	0	0	0	1,00	36,33	12%	40,69
	17	Corte de hilos sobrantes	8,3	8,6	8,2	7,9	8,6	8,1	7,9	8,2	8,3	8,1	7,9	8	8,3	8,6	8,2	8,21	0,06	0,05	0,04	0,01	1,16	9,527	10%	10,48
	18	Inspección de piezas cocidas	3,4	3,33	3,34	3,42	3,44	3,45	3,43	3,5	3,44	3,48	3,52	3,43	3,45	3,52	3,55	3,45	0,03	0,02	0	-0,02	1,03	3,55	10%	3,91
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9,5	9,8	9,5	9,3	9,6	9,4	9,9	9,8	9,5	9,2	9,5	9,7	9,4	9,6	9,7	9,56	0,06	0,03	0,04	0,01	1,14	10,9	10%	11,99
	20	Transporte al armado	5,1	5,6	5,8	5,4	5,4	5,6	5,7	5,2	5,4	5,9	6,2	6,1	6	5,8	5,3	5,63	0,08	0,03	0	0	1,11	6,253	10%	6,88
	ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2,2	2,23	2,2	2,22	2,23	2,3	2,26	2,25	2,24	2,31	2,3	2,24	2,32	2,34	2,24	2,26	0,06	0	0	0,01	1,07	2,417	10%
22		Inspección del cartón cansón	3,4	3,3	3,6	3,7	3,8	3,5	3,4	3,2	3,8	3,6	3,6	3,7	3,2	3,2	3,3	3,49	0,06	0,05	0,04	0,01	1,16	4,045	12%	4,53
23		Marcado de las falsas con su serie	19,5	19	19,7	19,5	19	19,6	18,8	19,7	19	19,6	18,8	19,7	18,8	19,5	19,6	19,32	0,06	0,03	0	0	1,09	21,06	12%	23,59
24		Corte de falsas	24,2	24,6	24,5	24,5	24,4	24,2	24,2	24,6	24,4	24,2	24,2	24,5	24,9	24,3	24,2	24,39	0,06	0	0	0,01	1,07	26,1	12%	29,23
25		Inspección y separado de las docenas seriadas.	10,1	10,3	10,1	10,6	10,1	10,3	10,6	10,1	10,4	10,5	10,6	10,6	10,1	10,7	10,4	10,37	0,03	0,02	0	-0,02	1,03	10,68	10%	11,75
26		Enfalsado de la horma	18,3	18,4	18,7	18,5	18,3	18,7	18,9	18,2	18,3	18,6	18,4	18,8	18,5	18,5	18,3	18,49	0,1	0	0	0,01	1,07	19,79	10%	21,77
27		Unión de cortes y la horma (armado)	62,4	64,30	63,40	62,70	63,60	62,50	62,10	62,30	62,80	63,00	62,10	62,50	62,30	62,30	62,50	62,72	0,06	-0,04	-0,03	0,01	1,00	62,72	10%	68,99
28		Sacado de chinches	5,6	5,2	5,4	5,9	6,2	6,1	5,6	5,8	5,4	5,9	6,2	6,1	6	6,3	6,5	5,88	0,1	0,03	0,04	0,01	1,14	6,703	10%	7,37
29		Limpieza de planta	14,3	14,6	14,7	14,3	14,3	14,8	14,5	14,3	14,3	14,2	14,6	14,2	14,6	14,8	14,3	14,45	0,06	0	0	0,01	1,07	15,47	10%	17,01
30		Aplicación de PVC en la planta	21,3	21,7	21,3	21,4	21,5	21,3	21,7	21,5	20,7	21,5	21,2	21,4	21,3	21,5	21,5	21,39	0,06	0,05	0,04	0,01	1,16	24,81	10%	27,29
31		Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14,5	14	14,2	14,6	14,8	14,3	14,3	14,6	14,7	14,3	14,8	14,5	14,3	14,3	14,2	14,43	0,03	0,02	0	-0,02	1,03	14,86	10%	16,35
32		Pegado de plantas	49,7	49,6	48,2	48,5	50,5	50,2	50,1	49,2	49,5	48,9	50,3	47,7	48,6	48,8	51,1	49,39	0,03	0,02	0	-0,02	1,03	50,88	10%	55,96
33		Inspección de bordes de la planta	6,7	6,2	6,5	6,3	6,7	6,5	6,7	6,8	6,5	6,3	6,7	6,9	6,3	6,6	6,3	6,53	0,06	0,05	0,04	0	1,15	7,513	10%	8,26
34		Retirado de la horma	28,2	28,7	28,5	28,3	28,7	28,9	28,2	28,5	28,3	28,3	28,4	28,7	28,5	28,2	28,3	28,45	0,06	0,03	0,04	0,01	1,14	32,43	12%	36,32
35		Transporte a el área de alistado	5,6	5,4	5,4	5,6	5,7	5,2	6,2	6,1	6	5,1	5,6	5,8	5,4	5,4	5,2	5,58	0,03	0,02	0	-0,02	1,03	5,747	12%	6,44
ÁREA DE ALISTADO	36	Recepción en el área de alistado	2,45	2,46	2,48	2,45	2,45	2,51	2,49	2,55	2,46	2,46	2,49	2,51	2,53	2,48	2,49	2,48	0,06	0,05	0,04	0,01	1,16	2,881	10%	3,17
	37	Limpieza de pegamentos del calzado	20,6	20,65	20,7	20,55	20,8	18,6	20,8	19,8	20,9	19,6	19,8	20,6	20,6	20,6	20,6	20,35	0,03	0,02	0	-0,02	1,03	20,96	10%	23,05
	38	colocar etiquetas con la marca del calzado	2,8	2,78	2,67	2,76	2,45	2,65	2,65	2,76	2,7	2,86	2,88	2,78	2,8	2,85	2,88	2,75	0,06	0,03	0,04	0,01	1,14	3,137	10%	3,45
	39	Inspección del producto terminado	14,5	14,5	14,3	14,3	14,2	14,6	14,8	14,3	14,3	14,6	14,7	14,3	14,3	14,8	14,3	14,45	0,08	0,03	0	0	1,11	16,04	10%	17,65
	40	Encajado	15,6	15,2	15,6	15,8	15,8	15,6	15,1	15,2	15,5	15,8	15,6	15,1	15,8	15,6	15,1	15,49	0,06	0,03	0,02	0,03	1,14	17,66	10%	19,43
	41	Transporte a el almacén	9,8	9,4	9,9	9,8	9,5	9,5	9,8	9,5	9,5	9,7	9,4	9,6	9,7	9,4	9,9	9,63	0,11	0,05	0,04	0,01	1,10	10,59	10%	11,65

Interpretación: Del estudio Westinghouse se puede concluir que el área de armado es el cuello de botella cuyo tiempo es de 68,99 min. Tiempo más largo entre todas las áreas de producción por lo tanto 1 docena se va a producir cada 68,99 minutos.

Tabla 9: Productividad Mano de Obra mes de febrero

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS CHANG 2019						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H (horas)	Productividad = docenas(pares de zapatos)/H-H
01/02/2019	1	8	8	4	32	0,25000
02/02/2019	2	8	8	4	32	0,25000
05/02/2019	3	8	8,2	4	32,8	0,24390
06/02/2019	4	8	8,2	4	32,8	0,24390
07/02/2019	5	8	8	4	32	0,25000
08/02/2019	6	8	8,1	4	32,4	0,24691
09/02/2019	7	8	8	4	32	0,25000
12/02/2019	8	8	8	4	32	0,25000
13/02/2019	9	8	8,1	4	32,4	0,24691
14/02/2019	10	8	8	4	32	0,25000
15/02/2019	11	8	8	4	32	0,25000
16/02/2019	12	8	8,2	4	32,8	0,24390
19/02/2019	13	8	8,3	4	33,2	0,24096
20/02/2019	14	8	8,2	4	32,8	0,24390
21/02/2019	15	8	8,3	4	33,2	0,24096
22/02/2019	16	8	8,2	4	32,8	0,24390
23/02/2019	17	8	8,3	4	33,2	0,24096
26/02/2019	18	8	8,3	4	33,2	0,24096
27/02/2019	19	8	8,4	4	33,6	0,23810
28/02/2019	20	8	8,3	4	33,2	0,24096
PROMEDIO			8,155	4	32,62	0,24531
DESV.ESTANDAR						0,0041

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar que existe una producción diaria de 8 docenas y una productividad de mano de obra (Horas – Hombre) promedio 0,245 lo que significa que por cada hora hombre se va a producir 0,245 docenas. Con una desviación estándar de 0,0041.

Tabla 10: Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de febrero

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de cuero	productividad = docenas(pares de zapatos)/cantidad de cuero (pie)
1/02/2019	1	8	125	0.06400
2/02/2019	2	8	124	0.06452
5/02/2019	3	8	125	0.06400
6/02/2019	4	8	124	0.06452
7/02/2019	5	8	125	0.06400
8/02/2019	6	8	123	0.06504
9/02/2019	7	8	125	0.06400
12/02/2019	8	8	127	0.06299
13/02/2019	9	8	125	0.06400
14/02/2019	10	8	126	0.06349
15/02/2019	11	8	125	0.06400
16/02/2019	12	8	123	0.06504
19/02/2019	13	8	124	0.06452
20/02/2019	14	8	125	0.06400
21/02/2019	15	8	124	0.06452
22/02/2019	16	8	125	0.06400
23/02/2019	17	8	125	0.06400
26/02/2019	18	8	126	0.06349
27/02/2019	19	8	125	0.06400
28/02/2019	20	8	125	0.06400
		PROMEDIO	124.8	0.06411
		DESV.ESTANDAR		0.0005

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar una producción diaria de 8 docenas y una productividad materia prima (cuero pie2 – 25x25) promedio de 0,064. Lo que significa decir que por cada pie de cuero empleado se va a producir 0,064 docenas de calzado.

Tabla 11: Costos para calcular la Productividad Total

VENTA X DOCE	DOCE.PROD	VENTA EN SOLES
360	8	S/ 2.880,00

COSTO	DOCENAS	COSTO X DOCENA
300	8	S/ 2.400,00
25	COSTO X PAR	
12	DOCENA	

Costos totales x Docena	
Plantas	S/ 130,00
Cortador	S/ 10,00
Perfilador	S/ 20,00
Armador	S/ 25,00
Alistador	S/ 10,00
Cuero	S/ 81,00
Insumos	S/ 14,00
Otros	S/ 10,00
TOTAL	S/ 300,00

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Tabla 12: Productividad Total mes de febrero

PRODUCTIVIDAD TOTAL FEBRERO - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIAS	GANANIAS OBTENIDAS	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	PRODUCTIVIDAD TOTAL
1/02/2019	1	2880	2410	1.19502
2/02/2019	2	2880	2412	1.19403
5/02/2019	3	2880	2414	1.19304
6/02/2019	4	2880	2414	1.19304
7/02/2019	5	2880	2414	1.19304
8/02/2019	6	2880	2415	1.19255
9/02/2019	7	2880	2414	1.19304
12/02/2019	8	2880	2416	1.19205
13/02/2019	9	2880	2415	1.19255
14/02/2019	10	2880	2413	1.19354
15/02/2019	11	2880	2416	1.19205
16/02/2019	12	2880	2417	1.19156
19/02/2019	13	2880	2416	1.19205
20/02/2019	14	2880	2415	1.19255
21/02/2019	15	2880	2417	1.19156
22/02/2019	16	2880	2420	1.19008
23/02/2019	17	2880	2420	1.19008
26/02/2019	18	2880	2421	1.18959
27/02/2019	19	2880	2416	1.19205
28/02/2019	20	2880	2422	1.18910
		PROMEDIO	2415.85	1.19213
		DESV.ESTANDAR		0.00149

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: se aprecia que para la producción de calzado de 8 docenas equivalentes a 96 pares diarios con el total en soles de recursos empleados promedio nos da 1,19213 lo que significa que por cada sol que se invierte obtenemos una ganancia de 0.19 céntimos.

Tabla 13: Productividad Mano de Obra mes de marzo

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS CHANG 2019						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H (horas)	Productividad = docenas(pares de zapatos)/H-H
01/03/2019	1	8	8,5	4	34	0,23529
02/03/2019	2	8	8,5	4	34	0,23529
05/03/2019	3	8	8,5	4	34	0,23529
06/03/2019	4	8	8,5	4	34	0,23529
07/03/2019	5	8	8,5	4	34	0,23529
08/03/2019	6	8	8,5	4	34	0,23529
09/03/2019	7	8	8,5	4	34	0,23529
12/03/2019	8	8	8,5	4	34	0,23529
13/03/2019	9	8	8,6	4	34,4	0,23256
14/03/2019	10	8	8,5	4	34	0,23529
15/03/2019	11	8	8,6	4	34,4	0,23256
16/03/2019	12	8	8,5	4	34	0,23529
19/03/2019	13	8	8,6	4	34,4	0,23256
20/03/2019	14	8	8,5	4	34	0,23529
21/03/2019	15	8	8,5	4	34	0,23529
22/03/2019	16	8	8,5	4	34	0,23529
23/03/2019	17	8	8,6	4	34,4	0,23256
26/03/2019	18	8	8,5	4	34	0,23529
27/03/2019	19	8	8,5	4	34	0,23529
28/03/2019	20	8	8,6	4	34	0,23529
		PROMEDIO	8,525	4	34,08	0,23475
		DESV.ESTANDAR				0,0011

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar que existe una producción diaria de 8 docenas y una productividad de mano de obra (Horas – Hombre) promedio 0,2347 lo que significa que por cada hora hombre se va a producir 0,2347 docenas. Con una desviación estándar de 0,0011.

Tabla 14: Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de marzo

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de cuero	productividad = docenas(pares de zapatos)/cantidad de cuero (pie)
1/03/2019	1	8	125	0.06400
2/03/2019	2	8	127	0.06299
5/03/2019	3	8	130	0.06154
6/03/2019	4	8	127	0.06299
7/03/2019	5	8	129	0.06202
8/03/2019	6	8	130	0.06154
9/03/2019	7	8	127	0.06299
12/03/2019	8	8	132	0.06061
13/03/2019	9	8	127	0.06299
14/03/2019	10	8	133	0.06015
15/03/2019	11	8	132	0.06061
16/03/2019	12	8	130	0.06154
19/03/2019	13	8	132	0.06061
20/03/2019	14	8	127	0.06299
21/03/2019	15	8	127	0.06299
22/03/2019	16	8	134	0.05970
23/03/2019	17	8	137	0.05839
26/03/2019	18	8	135	0.05926
27/03/2019	19	8	127	0.06299
28/03/2019	20	8	135	0.05926
		PROMEDIO	130.15	0.06151
		DESV.ESTANDAR		0.0016

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar una producción diaria de 8 docenas y una productividad materia prima (cuero pie2 – 25x25) promedio de 0,0615. Lo que significa decir que por cada pie de cuero empleado se va a producir 0,0615 docenas de calzado.

Tabla 15: Productividad Total mes de marzo

PRODUCTIVIDAD TOTAL MARZO - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIAS	PRODUCCION EN PARES DE CALZADO	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	PRODUCTIVIDAD TOTAL
1/03/2019	1	2880	2422	1.18910
2/03/2019	2	2880	2425	1.18763
5/03/2019	3	2880	2425	1.18763
6/03/2019	4	2880	2430	1.18519
7/03/2019	5	2880	2432	1.18421
8/03/2019	6	2880	2430	1.18519
9/03/2019	7	2880	2432	1.18421
12/03/2019	8	2880	2434	1.18324
13/03/2019	9	2880	2433	1.18372
14/03/2019	10	2880	2435	1.18275
15/03/2019	11	2880	2436	1.18227
16/03/2019	12	2880	2434	1.18324
19/03/2019	13	2880	2432	1.18421
20/03/2019	14	2880	2436	1.18227
21/03/2019	15	2880	2438	1.18130
22/03/2019	16	2880	2440	1.18033
23/03/2019	17	2880	2443	1.17888
26/03/2019	18	2880	2445	1.17791
27/03/2019	19	2880	2448	1.17647
28/03/2019	20	2880	2450	1.17551
		PROMEDIO	2435	1.18276
		DESV.ESTANDAR		0.00360

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG

Interpretación: se aprecia que para la producción de calzado de 8 docenas equivalentes a 96 pares diarios con el total en soles de recursos empleados promedio nos da 1,18276 lo que significa que por cada sol que se invierte obtenemos una ganancia de 0.18 céntimos.

Tabla 16. Productividad Mano de Obra mes de abril

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS CHANG 2019						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H (horas)	Productividad = docenas(pares de zapatos)/H-H
01/03/2019	1	8	8,6	4	34,4	0,23256
02/03/2019	2	8	8,6	4	34,4	0,23256
05/03/2019	3	8	8,7	4	34,8	0,22989
06/03/2019	4	8	8,8	4	35,2	0,22727
07/03/2019	5	8	8,7	4	34,8	0,22989
08/03/2019	6	8	8,7	4	34,8	0,22989
09/03/2019	7	8	8,8	4	35,2	0,22727
12/03/2019	8	8	8,7	4	34,8	0,22989
13/03/2019	9	8	8,9	4	35,6	0,22472
14/03/2019	10	8	8,8	4	35,2	0,22727
15/03/2019	11	8	8,8	4	35,2	0,22727
16/03/2019	12	8	8,7	4	34,8	0,22989
19/03/2019	13	8	8,6	4	34,4	0,23256
20/03/2019	14	8	8,7	4	34,8	0,22989
21/03/2019	15	8	8,8	4	35,2	0,22727
22/03/2019	16	8	8,8	4	35,2	0,22727
23/03/2019	17	8	8,7	4	34,8	0,22989
26/03/2019	18	8	8,9	4	35,6	0,22472
27/03/2019	19	8	9	4	36	0,22222
28/03/2019	20	8	9	4	36	0,22222
		PROMEDIO	8,765	4	35,06	0,22822
		DESV.ESTANDAR				0,0031

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar que existe una producción diaria de 8 docenas y una productividad de mano de obra (Horas – Hombre) promedio 0,2282 lo que significa que por cada hora hombre se va a producir 0,2282 docenas. Con una desviación estándar de 0,0031.

Tabla 17: Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de abril

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de cuero	productividad = docenas(pares de zapatos)/cantidad de cuero (pie)
1/03/2019	1	8	141	0.05674
2/03/2019	2	8	139	0.05755
5/03/2019	3	8	138	0.05797
6/03/2019	4	8	142	0.05634
7/03/2019	5	8	137	0.05839
8/03/2019	6	8	142	0.05634
9/03/2019	7	8	139	0.05755
12/03/2019	8	8	142	0.05634
13/03/2019	9	8	140	0.05714
14/03/2019	10	8	142	0.05634
15/03/2019	11	8	138	0.05797
16/03/2019	12	8	142	0.05634
19/03/2019	13	8	140	0.05714
20/03/2019	14	8	142	0.05634
21/03/2019	15	8	138	0.05797
22/03/2019	16	8	142	0.05634
23/03/2019	17	8	138	0.05797
26/03/2019	18	8	139	0.05755
27/03/2019	19	8	142	0.05634
28/03/2019	20	8	140	0.05714
		PROMEDIO	140.15	0.05709

DESV.ESTANDAR		0.0007
---------------	--	--------

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Se puede observar una producción diaria de 8 docenas y una productividad materia prima (cuero pie² – 25x25) promedio de 0,05709. Lo que significa decir que por cada pie de cuero empleado se va a producir 0,057 docenas de calzado.

Tabla 18: Productividad Total mes de abril

PRODUCTIVIDAD TOTAL FEBRERO - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIAS	PRODUCCION EN SOLES	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	EFICIENCIA ECONOMICA
1/03/2019	1	2880	2455	1.17312
2/03/2019	2	2880	2458	1.17168
5/03/2019	3	2880	2458	1.17168
6/03/2019	4	2880	2460	1.17073
7/03/2019	5	2880	2458	1.17168
8/03/2019	6	2880	2460	1.17073
9/03/2019	7	2880	2458	1.17168
12/03/2019	8	2880	2460	1.17073
13/03/2019	9	2880	2465	1.16836
14/03/2019	10	2880	2465	1.16836
15/03/2019	11	2880	2470	1.16599
16/03/2019	12	2880	2472	1.16505
19/03/2019	13	2880	2475	1.16364
20/03/2019	14	2880	2476	1.16317
21/03/2019	15	2880	2478	1.16223
22/03/2019	16	2880	2480	1.16129
23/03/2019	17	2880	2485	1.15895
26/03/2019	18	2880	2487	1.15802
27/03/2019	19	2880	2490	1.15663
28/03/2019	20	2880	2490	1.15663
		PROMEDIO	2470	1.16602
		DESV.ESTANDAR		0.00561

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: se aprecia que para la producción de calzado de 8 docenas equivalentes a 96 pares diarios con el total en soles de recursos empleados promedio nos da 1,16602 lo que significa que por cada sol que se invierte obtenemos una ganancia de 0.16 céntimos.

Tabla 19: Productividad Mano de Obra tres últimos meses de la empresa de Calzados CHANG.

MANO DE OBRA FEBRERO - MARZO - ABRIL 2019			
DIAS	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1	0,25000	0,23529	0,23256
2	0,25000	0,23529	0,23256
3	0,24390	0,23529	0,22989
4	0,24390	0,23529	0,22727
5	0,25000	0,23529	0,22989
6	0,24691	0,23529	0,22989
7	0,25000	0,23529	0,22727
8	0,25000	0,23529	0,22989
9	0,24691	0,23256	0,22472
10	0,25000	0,23529	0,22727
11	0,25000	0,23256	0,22727
12	0,24390	0,23529	0,22989
13	0,24096	0,23256	0,23256
14	0,24390	0,23529	0,22989
15	0,24096	0,23529	0,22727
16	0,24390	0,23529	0,22727
17	0,24096	0,23256	0,22989
18	0,24096	0,23529	0,22472
19	0,23810	0,23529	0,22222
20	0,24096	0,23529	0,22222
PROMEDIO	0,24531	0,23475	0,22822
DESV.ESTANDAR	0,0041	0,0011	0,0031

Tabla 20: Productividad Materia Prima tres últimos meses de la empresa de Calzados CHANG.

MATERIA PRIMA(docenas/pie de cuero) FEBRERO - MARZO - ABRIL 2019			
DIAS	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1	0.06400	0.06400	0.05674
2	0.06452	0.06299	0.05755
3	0.06400	0.06154	0.05797
4	0.06452	0.06299	0.05634
5	0.06400	0.06202	0.05839

6	0.06504	0.06154	0.05634
7	0.06400	0.06299	0.05755
8	0.06299	0.06061	0.05634
9	0.06400	0.06299	0.05714
10	0.06349	0.06015	0.05634
11	0.06400	0.06061	0.05797
12	0.06504	0.06154	0.05634
13	0.06452	0.06061	0.05714
14	0.06400	0.06299	0.05634
15	0.06452	0.06299	0.05797
16	0.06400	0.05970	0.05634
17	0.06400	0.05839	0.05797
18	0.06349	0.05926	0.05755
19	0.06400	0.06299	0.05634
20	0.06400	0.05926	0.05714
PROMEDIO	0.06411	0.06151	0.05709
DESV.ESTANDAR	0.0005	0.0016	0.0007

Tabla 21: Productividad Total tres últimos meses de la empresa de Calzados CHANG.

DIAS	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1	0.00332	0.00330	0.00326
2	0.00332	0.00330	0.00325
3	0.00331	0.00330	0.00325
4	0.00331	0.00329	0.00325
5	0.00331	0.00329	0.00325
6	0.00331	0.00329	0.00325
7	0.00331	0.00329	0.00325
8	0.00331	0.00329	0.00325
9	0.00331	0.00329	0.00325
10	0.00332	0.00329	0.00325
11	0.00331	0.00328	0.00324
12	0.00331	0.00329	0.00324
13	0.00331	0.00329	0.00323
14	0.00331	0.00328	0.00323
15	0.00331	0.00328	0.00323
16	0.00331	0.00328	0.00323
17	0.00331	0.00327	0.00322
18	0.00330	0.00327	0.00322
19	0.00331	0.00327	0.00321
20	0.00330	0.00327	0.00321
PROMEDIO	0.07548	0.06707	0.06672

Tabla 22: Identificación de problemas mediante Lluvia de ideas en la empresa de calzados CHANG.

N°	CAUSA RAIZ	6M	AREAS DE PRODUCCIÓN
----	------------	----	---------------------

1	Productos defectuosos	Mano de obra	AREA DE ARMADO
2	Ambiente de Trabajo Desordenado y Sucio	Medio Ambiente	AREA DE ARMADO
3	Tiempos muertos dentro de los procesos	Métodos	AREA DE ARMADO
4	Falta de criterio para corregir errores	Métodos	AREA DE CORTADO
5	Falta de Control de Calidad	Medidas	AREA DE ARMADO
6	Desperdicio de cuero en el área de cortado	Mano de obra	AREA DE CORTADO
7	Falta de personal de supervisión por área	Métodos	AREA DE PRODUCCIÓN
8	Maquinaria alejada del proceso de proceso de producción	Maquinaria	AREA DE PRODUCCIÓN
9	Desperdicio de insumos a la hora del armado	Mano de obra	AREA DE ARMADO
10	Desorden despacho de la MP.	Medio ambiente	ALMACEN DE MP.
11	Deficiente Infraestructura	Medio ambiente	AREA DE PRODUCCION
12	Mal uso de herramientas	Mano de obra	AREA DE ARMADO
13	Baja Calidad MP	Materiales	AREA DE PERFILADO
14	Falta de Trabajo en Equipo	Mano de obra	AREA DE ARMADO
15	Falta de comunicación	Mano de obra	ALMACEN DE MP.
16	Falta de Capacitación	Mano de obra	AREA DE PRODUCCION
17	Poco conocimiento de los objetivos de la empresa	Mano de obra	AREA DE PRODUCCION
18	Falta de Indicadores	Medidas	AREA DE PRODUCCION
19	No existe especificaciones técnicas	Medidas	AREA DE ARMADO
20	Falta de Disciplina	Medio Ambiente	AREA DE ARMADO

Elaboración Propia

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Tabla 24: Matriz de priorización de problemas identificados

DIAGRAMA DE PARETO - CAUSAS DE UNA BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CAZADOS CHANG.					
	Problemas	Puntaje	Acumulación de puntaje	% de frecuencia	
				hi	Hi
1	Productos defectuosos	72	72	8.23%	8.23%
2	Ambiente de Trabajo Desordenado y Sucio	72	144	8.23%	16.46%
3	Tiempos muertos dentro de los procesos	72	216	8.23%	24.69%
4	Falta de criterio para corregir errores	72	288	8.23%	32.91%
5	Desperdicio de cuero en el área de cortado	72	360	8.23%	41.14%
6	Desperdicio de insumos a la hora del armado	72	432	8.23%	49.37%
7	Falta de Control de Calidad	70	502	8.00%	57.37%
8	Falta de personal de supervisión por área	70	572	8.00%	65.37%
9	Desorden despacho de la MP.	70	642	8.00%	73.37%
10	Falta de Capacitación	25	667	2.86%	76.23%
11	Mal uso de herramientas	24	691	2.74%	78.97%
12	Falta de comunicación	24	715	2.74%	81.71%
13	Falta de Disciplina	24	739	2.74%	84.46%
14	Falta de Trabajo en Equipo	22	761	2.51%	86.97%
15	Poco conocimiento de los objetivos de la empresa	21	782	2.40%	89.37%
16	Falta de Indicadores	21	803	2.40%	91.77%
17	No existe especificaciones técnicas	20	823	2.29%	94.06%
18	Maquinaria alejada del proceso de proceso de producción	19	842	2.17%	96.23%
19	Deficiente Infraestructura	17	859	1.94%	98.17%
20	Baja Calidad MP	16	875	1.83%	100.00%
	Total	875		100.00%	

A	VITALES
B	POCO VITALES
C	TRIVIALES

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se observa en la tabla que las causas – raíz y el porcentaje acumulado que representan el 78.97% de las causas que generan baja productividad para la empresa. Se ha tenido en cuenta observar 11 causas raíz para el estudio.

Tabla 25: Auditoria antes de la implementación de 5 “S”

FORMULARIO DE AUDITORIA SEMANAL 5 "S"			
FECHA:	15 de mayo	Puntaje optimo por cada "S" = 10 Puntaje máximo establecido general = 50	
AUDITOR:	Chuquipoma Pretell		
AREA AUDITADA:	área de producción		
ID	5 "S"	TÍTULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	2
S2	Ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	2
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden"	3
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S".	1
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	1
TOTAL			9

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: En la primera auditoria a través del Shecklist obtuvimos una puntuación de 9 de lo óptimo que es 50 lo cual es una puntuación muy baja dado por desaprobada la primera auditoria.

Tabla 26: Organización de grupos de trabajo para mantener la limpieza post implementación 5 “S”

GRUPO 1	GRUPO 2
Andrea Chunque	William Torres
José Alva	Edgar Díaz
Víctor Sánchez	Santiago Sifuentes
Juan Castillo	David Jave
Jhon Mendoza	Jonathan Solís
GRUPO 3	GRUPO 4
Rosa Zavala	Manuel Chumbe
Johan Álvarez	Eduardo Salirrosas
Mario Tirado	Marco Chirinos
Sandro Silva	Paul Córdova
Abel Silva	German Vásquez



Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Tabla 27: Cronograma de limpieza semana por grupos

		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
MAYO	SEMANA 1	X			
	SEMANA 2		X		
	SEMANA 3			X	
	SEMANA 4				X
JUNIO	SEMANA 1	X			
	SEMANA 2		X		
	SEMANA 3			X	
	SEMANA 4				X

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Tabla 28: Implementación de 5 "S" en el área productiva de la empresa de Calzados CHANG.

IMPLEMENTACION AREA DE CORTADO	
<p>Se inicia por el área de cortado, una de las más importantes ya que es donde se inicia el proceso productivo, en el área se pudo notar que los instrumentos de corte no tienen un lugar establecido, además a primera vista se puede notar el desorden y la falta de limpieza (retazos sobrantes del corte en el piso). Aplicando 5's, se puso orden al área total, buscando lugar a las herramientas y dejando el piso limpio de retazos del material usado durante el proceso.</p>	
	
Área de Cortado Pre-Implementación	Área de Cortado Post-Implementación
IMPLEMENTACION AREA DE PERFILADO	
<p>Para el área de Perfilado que cuenta con las máquinas de coser, se pudo observar la suciedad de las máquinas, el desorden en la mesa que por su acumulación puede dificultar el uso de la máquina, así también como en el área anterior encontramos retazos y sobras de material en el suelo. Luego de la aplicación 5 "S" se observó un cambio notorio en el área, piso limpio, mesa de la máquina despejada, así también se organizaron los materiales e hilos de la mesa.</p>	
	
Área de Perfilado Pre-Implementación	Área de Perfilado Post-Implementación
IMPLEMENTACION AREA DE ARMADO	
<p>El área de Armado es donde casi se da por finalizado el proceso de producción del calzado, por esto es la etapa que más tiempo toma y donde se obtienen residuos por la eliminación de excesos y detalles, en esta oportunidad aunque se encontró el área un poco más ordenada que las anteriores el mayor desorden se aprecia en el piso por mermas, además de la clara desorganización que se puede apreciar a simple vista. Después de la implementación de la metodología se puede apreciar el cambio evidente.</p>	
	
Área de Armado Pre-Implementación	Área de Armado Post-Implementación
IMPLEMENTACION AREA DE ALISTADO	IMPLEMENTACION ALMACEN MATERIA PRIMA
<p>En la última área del proceso que es la de alistado, se dan los últimos acabados y retoques al calzado, área de la cual se encarga una trabajadora, no se apreció mucho desorden más que restos de materia prima que se va quitando del calzado al alistar en el suelo y falta de lugares específicos para los insumos que se utilizan para esta labor (tintes y bencina) , por otra parte por el momento el producto terminado se apila en una especie de patio con la que cuenta las instalaciones de la empresa.</p> <p>Posterior a la implementación de las 5's se observa mayor organización en cuanto a los insumos que utiliza la colaboradora.</p>	<p>El área de almacén de Materia Prima es donde se guarda el material que se utilizara durante la producción de calzado, se pudo observar que la empresa no cuenta con grandes stocks de material por lo no se notaron grandes cambios durante la implementación de la metodología.</p>
	

Elaboración Propia.

Tabla 29: Segunda auditoria post-implementación de 5 “S”

FORMULARIO DE AUDITORIA SEMANAL 5 "S"			
FECHA:	22 de mayo	Puntaje optimo por cada "S" = 10 Puntaje máximo establecido general = 50	
AUDITOR:	Chuquipoma Pretell		
AREA AUDITADA:	área de producción		
ID	5 "S"	TITULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	4
S2	Ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	3
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden"	5
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S".	2
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	2
TOTAL			16

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: En la segunda auditoria luego de haber puesto en marcha la implementación de 5 “S”, a través de la aplicación del Shecklist notamos un ligero aumento de 7 en relación a la primera puntuación de 5 “S”.

Tabla 30: Tercera auditoria post-implementación de 5 “S”

FORMULARIO DE AUDITORIA SEMANAL 5 "S"			
FECHA:	29 de mayo	Puntaje optimo por cada "S" = 10 Puntaje máximo establecido general = 50	
AUDITOR:	Chuquipoma Pretell		
AREA AUDITADA:	área de producción		
ID	5 "S"	TITULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	7
S2	Ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	7
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden"	8
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S".	6
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	6
TOTAL			34

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: En la tercera auditoria mediante el Shecklist, la diferencia del puntaje respecto a la primera auditoría es cada vez más notoria.

Tabla 31: Cuarta auditoria post-implementación de 5 "S"

FORMULARIO DE AUDITORIA SEMANAL 5 "S"			
FECHA:	5 de Junio	Puntaje optimo por cada "S" = 10 Puntaje máximo establecido general = 50	
AUDITOR:	Chuquipoma Pretell		
AREA AUDITADA:	área de producción		
ID	5 "S"	TITULO	CALIFICACIÓN
S1	clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	8
S2	ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	9
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden"	9
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S".	8
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	9
TOTAL			43

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: En la cuarta y última auditoria se llegó a muy buen puntaje en el Shecklist aplicado, 43 puntos de 50.

Tabla 32: Comparación de auditorías pre-implementación y post-implementación

		SEMMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
S1	Clasificar (seiri)	2	4	7	8
S2	Ordenar (seitón)	2	3	7	9
S3	Limpiar (seiso)	3	5	8	9
S4	Estandarizar(seiketsu)	1	2	6	8
S5	Disciplinar (shitsuke)	1	2	6	9
TOTAL		9	16	34	43
OBJETIVO POR "S"		10			

Elaboración propia.

Tabla 35: Cantidad de pares con defectos (producto defectuoso) Pre-Implementación

Defectos encontrados	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Mal armado de talonera	Tiras dela hebilla flojas	2	3	2	2
Raspado del cuero	imperfecciones en los bordes	3	4	4	3
Mal pegado de la capellada	capellada floja	2	1	2	3
Mal centrado de la planta	espacios entre la planta y el cuero	3	4	5	4
TOTAL		10	12	13	12

Elaboración propia.

Tabla 36: Cantidad de pares con defectos (producto defectuoso) pot-Implementación

Defectos encontrados	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Mal armado de talonera	Tiras dela hebilla flojas	1	2	1	1
raspado del cuero	Imperfecciones en los bordes	1	1	2	1
Mal pegado de la capellada	Capellada floja	1	0	0	1
Mal centrado de la planta	Espacios entre la planta y el cuero	2	1	2	1
TOTAL		5	4	5	4

Elaboración propia.

Tabla 37: Comparación pre-implementación y post-implementación del Poka-Yoque.

Defectos encontrados	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	TOTAL
Total 30 días	Pre - implementación	10	12	13	12	47
Total 30 días	Post - implementación	5	4	5	4	18

Tabla 38: Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado. Pre-Implementación.

Evaluación pre implementación						
problema	Descripción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	total
Desperdicio del pegamento (ml)	Se utiliza más de lo normal el insumo	160	170	165	165	660
Demora en el armado(min)	al no usar la cantidad adecuado se procede a devolverlo al recipiente	235	239	242	245	961

Tabla 39: Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado. Post-Implementación.

Evaluación post implementación						
problema	Descripción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	total
Desperdicio del pegamento (ml)	Se utiliza más de lo normal el insumo	10	0	10	0	20
Demora en el armado(min)	al no usar la cantidad adecuado se procede a devolverlo al recipiente	40	38	42	35	155

Tabla 40. Estudio de tiempos post- implementación

CALCULO DE TIEMPOS OPTIMOS OBSERVADOS																		
AREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T.O
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	11.1	11	11.04	11	10.9	10.4	11	11	10.6	11	11.05	10.5	11	10.4	11	10.87
	2	Transporte a la mesa de corte	2.1	2.3	2.13	2.1	2.3	2.22	2.26	2.4	2.3	2.11	2.07	2.01	2.03	2.2	2.1	2.18
	3	Afilado de chavetas	8.1	8.3	8.2	8.3	8.1	8.2	8.6	8.4	8.1	7.8	8.2	8.1	7.9	8	7.9	8.15
	4	Corte del cuero con los moldes	26.3	26.18	26.01	26.11	26.18	26.06	26.3	26.18	26.3	26.18	26	26.18	26.22	26.42	26.3	26.19
	5	Inspección de cortes y separación	14.3	14.3	14.5	14.6	14.2	14.3	14.7	14.2	14.49	14.4	14.5	14.6	14.3	14.32	14.2	14.40
	6	Transporte al área de perfilado	1.45	1.57	1.5	1.48	1.57	1.54	1.5	1.49	1.5	1.52	1.56	1.49	1.43	1.55	1.54	1.51
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.9	4.4	4.1	4	4.4	4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.32
	8	Conteo de piezas de la docena	8.2	8.5	8.6	8.2	8.5	8.7	8.6	8.6	8.2	8.4	8.6	8.6	8.1	8.6	8.3	8.45
	9	Unión de piezas	65.4	65.3	65.4	65.4	65.8	64.8	65.2	65.4	65.2	65.4	65.8	65.4	64.8	64.7	64.8	65.25
	10	Secado de los cortes	19.5	19	19.5	18.8	19.6	19.9	19.6	19.3	19.5	19.7	18.5	19.6	19.4	19.7	19.8	19.43
	11	Inspección de la badana	13.1	13.2	13.6	13.8	13.8	13.6	13.1	13.2	13.5	13.8	13.6	13.1	13.8	13.6	13.1	13.46
	12	Corte de piezas de la badana	19.4	19.5	19.5	19.7	19	19.7	19.9	19	19.9	19.6	19.7	19.6	18.8	18.8	19.9	19.47
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	7.19	7.16	7.18	7.3	7.22	7.3	7.26	7.3	7.11	7.29	7.32	7.3	7.33	7.18	7.22	7.24
	14	Forrado	21.7	21.7	21.3	21.4	21.5	21.7	21.5	21.2	21.4	21.3	21.7	21.3	21.7	21.5	20.7	21.44
	15	Secado de los cortes	4.8	4.3	4	4.4	4	4.4	4.7	4.2	4.3	4.7	4.2	4.4	4.3	4.2	4.7	4.37
	16	Cocido	36.6	36.6	35.9	36.7	36.3	36.6	35.8	36.4	35.6	36.2	36.3	36.6	36.4	36.3	36.6	36.33
	17	Corte de hilos sobrantes	8.3	8.6	8.2	7.9	8.6	8.1	7.9	8.2	8.3	8.1	7.9	8	8.3	8.6	8.2	8.21
	18	Inspección de piezas cocidas	3.4	3.33	3.34	3.42	3.44	3.45	3.43	3.5	3.44	3.48	3.52	3.43	3.45	3.52	3.55	3.45
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9.5	9.8	9.5	9.3	9.6	9.4	9.9	9.8	9.5	9.2	9.5	9.7	9.4	9.6	9.7	9.56
	20	Transporte al armado	5.1	5.6	5.8	5.4	5.4	5.6	5.7	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	6	5.8	5.3	5.63
ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2.2	2.23	2.2	2.22	2.23	2.3	2.26	2.25	2.24	2.31	2.3	2.24	2.32	2.34	2.24	2.26
	22	Inspección del cartón cansón	3.4	3.3	3.6	3.7	3.8	3.5	3.4	3.2	3.8	3.6	3.6	3.7	3.2	3.2	3.3	3.49
	23	Marcado de las falsas con su serie	19.5	19	19.7	19.5	19	19.6	18.8	19.7	19	19.6	18.8	19.7	18.8	19.5	19.6	19.32
	24	Corte de falsas	20.2	20.3	20.4	20.1	20.22	20.11	20.13	20.15	20.15	20.4	20.23	20.43	20.32	20.45	20.3	20.26
	25	Inspección y separado de las docenas seriadas.	10.1	10.3	10.1	10.6	10.1	10.3	10.6	10.1	10.4	10.5	10.6	10.6	10.1	10.7	10.4	10.37
	26	Enfalsado de la horma	18.3	18.4	18.7	18.5	18.3	18.7	18.9	18.2	18.3	18.6	18.4	18.8	18.5	18.5	18.3	18.49
	27	Unión de cortes y la horma (armado)	62.4	64.30	63.40	62.70	63.60	62.50	62.10	62.30	62.80	63.00	62.10	62.50	62.30	62.30	62.5	62.72
	28	Sacado de chinchas	5.6	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	5.6	5.8	5.4	5.9	6.2	6.1	6	6.3	6.5	5.88
	29	Limpieza de planta	14.3	14.6	14.7	14.3	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.6	14.2	14.6	14.8	14.3	14.45
	30	Aplicación de PVC en la planta	19.3	19.4	19.2	19.32	19.32	19.24	19.23	19.32	19.25	19.32	19.23	19.24	19.26	19.26	19.4	19.29
	31	Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14.5	14	14.2	14.6	14.8	14.3	14.3	14.6	14.7	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.43
	32	Pegado de plantas	49.7	49.6	48.2	48.5	50.5	50.2	50.1	49.2	49.5	48.9	50.3	47.7	48.6	48.8	51.1	49.39
	33	Inspección de bordes de la planta	6.7	6.2	6.5	6.3	6.7	6.5	6.7	6.8	6.5	6.3	6.7	6.9	6.3	6.6	6.3	6.53
	34	Retirado de la horma	28.2	28.7	28.5	28.3	28.7	28.9	28.2	28.5	28.3	28.3	28.4	28.7	28.5	28.2	28.3	28.45
	35	Transporte a el área de alistado	3.3	3.23	3.42	3.24	3.21	3.23	3.32	3.34	3.24	3.32	3.37	3.38	3.24	3.37	3.38	3.31
ÁREA DE ALISTADO	36	Recepción en el área de alistado	2.45	2.46	2.48	2.45	2.45	2.51	2.49	2.55	2.46	2.46	2.49	2.51	2.53	2.48	2.49	2.48
	37	Limpieza de pegamentos del calzado	15.4	15.6	15.7	15.26	15.34	15.34	15.35	15.32	15.43	15.38	15.24	15.34	15.36	15.39	15.4	15.39
	38	colocar etiquetas con la marca del calzado	2.8	2.78	2.67	2.76	2.45	2.65	2.65	2.76	2.7	2.86	2.88	2.78	2.80	2.85	2.88	2.75
	39	Inspección del producto terminado	12.11	12.09	12.06	12.13	12.25	12.14	12.23	12.1	12.1	12.12	12.23	12.09	12.05	12.10	12.1	12.13
	40	Encajado	15.6	15.2	15.6	15.8	15.8	15.6	15.1	15.2	15.5	15.8	15.6	15.1	15.80	15.60	15.1	15.49
	41	Transporte a el almacén	4.5	4.1	4.05	3.9	3.98	4.02	4.11	4.05	4.07	4.09	4.09	4.14	4.15	4.16	4.25	4.11

Tabla 41. Productividad Mano de Obra (horas – hombre) Junio calzados CHANG.

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA JUNIO - CALZADOS CHANG 2019						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H (horas)	productividad = docenas(pares de zapatos)/H-H
1/03/2019	1	8	8.1	4	32.4	0.24691
2/03/2019	2	8	8.1	4	32.4	0.24691
5/03/2019	3	8	8	4	32	0.25000
6/03/2019	4	9	8.3	4	33.2	0.27108
7/03/2019	5	9	8.2	4	32.8	0.27439
8/03/2019	6	9	8.1	4	32.4	0.27778
9/03/2019	7	9	8	4	32	0.28125
12/03/2019	8	9	8	4	32	0.28125
13/03/2019	9	9	8	4	32	0.28125
14/03/2019	10	9	8	4	32	0.28125
15/03/2019	11	9	8	4	32	0.28125
16/03/2019	12	9	8	4	32	0.28125
19/03/2019	13	9	8	4	32	0.28125
20/03/2019	14	9	8	4	32	0.28125
21/03/2019	15	9	8	4	32	0.28125
22/03/2019	16	9	8	4	32	0.28125
23/03/2019	17	9	8	4	32	0.28125
26/03/2019	18	9	8	4	32	0.28125
27/03/2019	19	9	8	4	32	0.28125
28/03/2019	20	9	8	4	32	0.28125
		PROMEDIO	8.04	4	32.16	0.27523
		DESV.ESTANDAR				0.0121

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar que existe una producción diaria de 8 docenas y una productividad de mano de obra (Horas – Hombre) promedio 0,27 lo que significa que por cada hora hombre se va a producir 0,245 docenas. Con una desviación estándar de 0,0121.

Tabla 42. Productividad materia prima (pie2 de cuero) calzados CHANG..

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de cuero	productividad = docenas(pares de zapatos)/cantidad de cuero (pie)
1/03/2019	1	8	105	0.07619
2/03/2019	2	8	106	0.07547
5/03/2019	3	8	105	0.07619
6/03/2019	4	9	117	0.07692
7/03/2019	5	9	118	0.07627
8/03/2019	6	9	116	0.07759
9/03/2019	7	9	117	0.07692
12/03/2019	8	9	115	0.07826
13/03/2019	9	9	116	0.07759
14/03/2019	10	9	116	0.07759
15/03/2019	11	9	117	0.07692
16/03/2019	12	9	116	0.07759
19/03/2019	13	9	117	0.07692
20/03/2019	14	9	116	0.07759
21/03/2019	15	9	117	0.07692
22/03/2019	16	9	117	0.07692
23/03/2019	17	9	117	0.07692
26/03/2019	18	9	116	0.07759
27/03/2019	19	9	115	0.07826
28/03/2019	20	9	116	0.07759
		PROMEDIO	114.75	0.07711
		DESV.ESTANDAR		0.0007

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: Se puede observar una producción diaria de 8 docenas y una productividad materia prima (cuero pie2 – 25x25) promedio de 0,0771. Lo que significa decir que por cada pie de cuero empleado se va a producir 0,0007 docenas de calzado.

Tabla 43. Productividad total en soles. Calzados CHANG.

PRODUCTIVIDAD TOTAL JUNIO - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIAS	PRODUCCIÓN EN PARES DE CALZADO	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	PRODUCTIVIDAD TOTAL
43525.000	1	8	2290	0.0035
43526.000	2	8	2230	0.0036
43529.000	3	8	2200	0.0036
43530.000	4	9	2430	0.0037
43531.000	5	9	2426	0.0037
43532.000	6	9	2428	0.0037
43533.000	7	9	2425	0.0037
43536.000	8	9	2430	0.0037
43537.000	9	9	2430	0.0037
43538.000	10	9	2430	0.0037
43539.000	11	9	2431	0.0037
43540.000	12	9	2430	0.0037
43543.000	13	9	2430	0.0037
43544.000	14	9	2431	0.0037
43545.000	15	9	2430	0.0037
43546.000	16	9	2430	0.0037
43547.000	17	9	2425	0.0037
43550.000	18	9	2425	0.0037
43551.000	19	9	2430	0.0037
43552.000	20	9	2425	0.0037
		PROMEDIO	2400.300	0.0037

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: se aprecia que para la producción de calzado de 8 docenas equivalentes a 96 pares diarios con el total en soles de recursos empleados promedio nos da 0.0037 podemos de decir que por cada sol empleado estamos produciendo 0.0037 docenas de calzado.

Tabla 44. Eficiencia económica. Calzados CHANG.

EFICIENCIA ECONOMICA JUNIO - CALZADOS CHANG 2019				
FECHA	DIAS	PRODUCCIÓN EN PARES DE CALZADO	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	PRODUCTIVIDAD TOTAL
43525.000	1.000	2880	2290.000	1.258
43526.000	2.000	2880	2230.000	1.291
43529.000	3.000	2880	2200.000	1.309
43530.000	4.000	3240	2430.000	1.333
43531.000	5.000	3240	2426.000	1.336
43532.000	6.000	3240	2428.000	1.334
43533.000	7.000	3240	2425.000	1.336
43536.000	8.000	3240	2430.000	1.333
43537.000	9.000	3240	2430.000	1.333
43538.000	10.000	3240	2430.000	1.333
43539.000	11.000	3240	2431.000	1.333
43540.000	12.000	3240	2430.000	1.333
43543.000	13.000	3240	2430.000	1.333
43544.000	14.000	3240	2431.000	1.333
43545.000	15.000	3240	2430.000	1.333
43546.000	16.000	3240	2430.000	1.333
43547.000	17.000	3240	2425.000	1.336
43550.000	18.000	3240	2425.000	1.336
43551.000	19.000	3240	2430.000	1.333
43552.000	20.000	3240	2425.000	1.336
		PROMEDIO	2400.300	1.327
		DESV.ESTANDAR		0.01957

Fuente: Empresa de Calzado de CHANG.

Interpretación: se aprecia que para la producción de calzado de 8 docenas equivalentes a 3240 soles diarios con el total en soles de recursos empleados promedio nos da 1.327 soles por cada sol invertido.

Tabla 45. Comparación de la Productividad Materia Prima Post implementación de Herramientas de Lean Manufacturing, Calzados CHANG.

DIAS	PRE TEST	POST TEST
1	0.0567	0.0762
2	0.0576	0.0755
3	0.0580	0.0762
4	0.0563	0.0769
5	0.0584	0.0763
6	0.0563	0.0776
7	0.0576	0.0769
8	0.0563	0.0783
9	0.0571	0.0776
10	0.0563	0.0776
11	0.0580	0.0769
12	0.0563	0.0776
13	0.0571	0.0769
14	0.0563	0.0776
15	0.0580	0.0769
16	0.0563	0.0769
17	0.0580	0.0769
18	0.0576	0.0776
19	0.0563	0.0783
20	0.0571	0.0776
PROMEDIO	0.0571	0.0771

Interpretación: Se obtiene un aumento de la productividad promedio de Materia Prima de 0.057 a 0.077 (Docenas / Cuero Pie²) equivalente a una mejora del 35% diariamente.

Tabla 46. Comparación de la Productividad Total Post implementación de Herramientas de Lean Manufacturing, Calzados CHANG.

DÍAS	PRE	POST
1	0.0033	0.0035
2	0.0033	0.0036
3	0.0033	0.0036
4	0.0033	0.0037
5	0.0033	0.0037
6	0.0033	0.0037
7	0.0033	0.0037
8	0.0033	0.0037
9	0.0032	0.0037
10	0.0032	0.0037
11	0.0032	0.0037
12	0.0032	0.0037
13	0.0032	0.0037
14	0.0032	0.0037
15	0.0032	0.0037
16	0.0032	0.0037
17	0.0032	0.0037
18	0.0032	0.0037
19	0.0032	0.0037
20	0.0032	0.0037
PROMEDIO	0.0032	0.0037

Interpretación: Se tiene un aumento de la productividad promedio de Total de 0.0032 a 0.0037 (Docenas / Soles). Mejorando así en un 14 %.

Tabla 47. Productividad Mano de Obra (H-H)

DIAS	PRE-TEST	POST - TEST
1	0.2326	0.2469
2	0.2326	0.2469
3	0.2299	0.2500
4	0.2273	0.2711
5	0.2299	0.2744
6	0.2299	0.2778
7	0.2273	0.2813
8	0.2299	0.2813
9	0.2247	0.2813
10	0.2273	0.2813
11	0.2273	0.2813
12	0.2299	0.2813
13	0.2326	0.2813
14	0.2299	0.2813
15	0.2273	0.2813
16	0.2273	0.2813
17	0.2299	0.2813
18	0.2247	0.2813
19	0.2222	0.2813
20	0.2222	0.2813
PROMEDIO	0.2282	0.2752

Interpretación: Indica el aumento de la productividad promedio de Mano de Obra de 0.228 a 0.275 (Docenas / H-H), equivalente a una mejora del 21% diario respecto al a productividad pre- implementación.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD A NIVEL INFERENCIAL.

Productividad Total (Soles):

Prueba De Normalidad:

H7: Los datos de la productividad de Total presentan un comportamiento normal

H07: Los datos de la productividad de Total de obra no presentan un comportamiento normal

Supuestos:

$P \leq 0.05$ se aprueba H07

$p > 0.05$ se aprueba H7

Para realizar la prueba de normalidad se hizo con la herramienta estadística SPSS tomando los datos de la diferencia de la productividad del antes y después de la aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing.

Prueba de normalidad calzados CHANG.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIF	,223	20	,010	0,860	20	0,008

a. Corrección de significación de Lilliefors

Comparación de productividad de mano de obra entre el pre test y post test, Calzados CHANG 2019.

Interpretación: Como son 20 datos se usa la prueba de normalidad de Shapiro –Wilk, el cual se usan para datos menores a 50, dando un valor $p = 0.008$ por lo cual se aprueba H07, por lo tanto, se debe una prueba no paramétrica: Wilcoxon.

Prueba de hipótesis estadística:

H8: La aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing disminuye significativamente la productividad Total (soles) de Calzados CHANG, en el año 2019.

H08: La aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing no disminuye significativamente la productividad Total (soles) de Calzados CHANG, en el año 2019.

SUPUESTOS

$P < 0.05$ se aprueba H8

$p \geq 0.05$ se aprueba H08

ESTABLECIMIENTO DEL COSTO BENEFICIO

CALZADOS CHANG.

Implementación de Herramientas Lean Manufacturing		
HERRAMIENTA	DETALLE	COSTO
MEJORAS		
5S	Impresiones	S/4,00
	Tiza	S/1,00
	Papelotes	S/2,00
	Bolsas de basura	S/2,00
	Escobas	S/30,00
	Recogedores	S/25,00
	Marcadores permanentes	S/5,00
	Útiles de limpieza	S/30,00
POKAYOQUE	Impresiones	S/5,00
	Seriados metálicos	S/125,00
	Pomos de pegamento	S/48,00
	Micas	S/2,00
	Fichas	S/3,00
VALUE STREN MAPING	Impresiones	S/2,00
TOTAL IMPLEMENTACIÓN		S/284,00
COSTO DE PRODUCCIÓN		S/2.160,00
TOTAL		S/2.444,00
BENEFICIOS		
VENTAS		3.240,00
COSTOS - BENEFICIOS		1,33

Interpretación: Se puede apreciar que la relación costo - beneficio es de 1.18 lo cual es aceptable.

ANEXOS DE FIGURAS



Figura 1: Empresas que iniciaron su producción en sus casas o lugares improvisados

Fuente: Agencia Peruana de noticias.

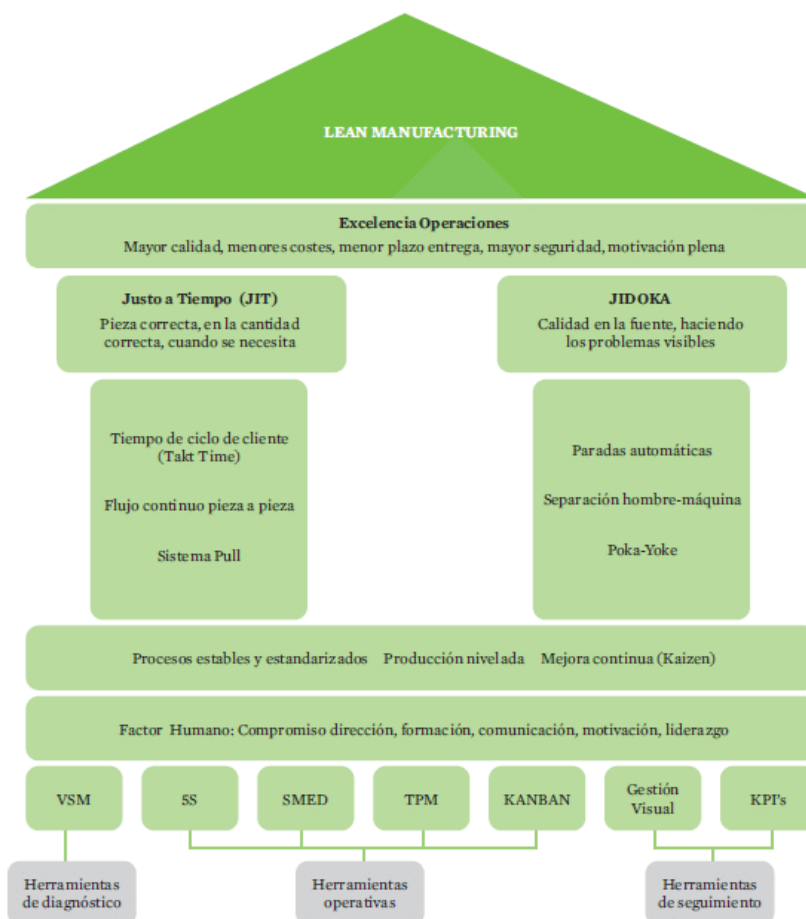
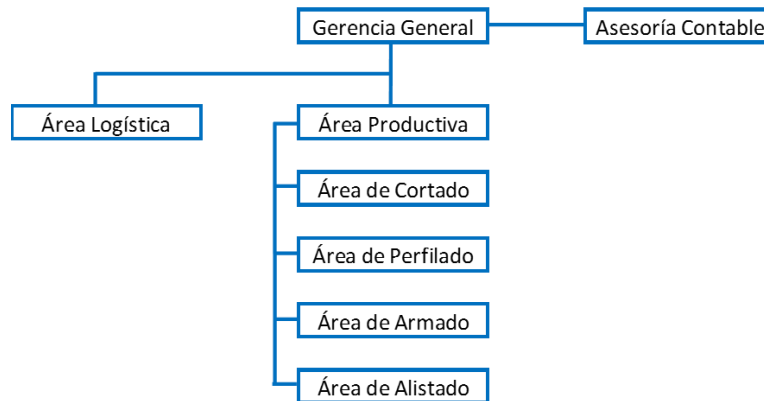


Figura 2: Casa de Lean Manufacturing

Fuente: Libro “técnicas del lean Manufacturing” por: Antonio Vizán

Figura 3. Organigrama de la empresa CHANG.



Elaboración propia

Figura 4: Cálculo de observaciones Óptimas aplicando la fórmula de Kanawaty

Calculo de Observaciones Optimas
Para un estudio más certero en los tiempos se aplicó la fórmula de KANAWATY, de la cual obtendremos el número óptimo de observaciones.
$n = \left(\frac{{}^{40}\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
n= Tamaño de muestra que se desea calcular (observaciones)
n'= Número de observaciones preliminares
\sum = Suma de valores
x= Valor de las observaciones
40= Constante, nivel de confianza 94,45%
$n = \left(\frac{{}^{40}\sqrt{10' \sum 1454,92^2 - (\sum 120,6)^2}}{\sum 120,6} \right)^2$
Como resultado luego de la aplicación de la fórmula de KANATAWI se obtuvo que el número óptimo de observaciones a considerar serán de 14,541 lo que se aproxima a 15 observaciones, la cual se considera a continuación.

Fuente: Empresa de Calzados CHANG.

Figura 5: Sistema de Valoraciones de Westinghouse

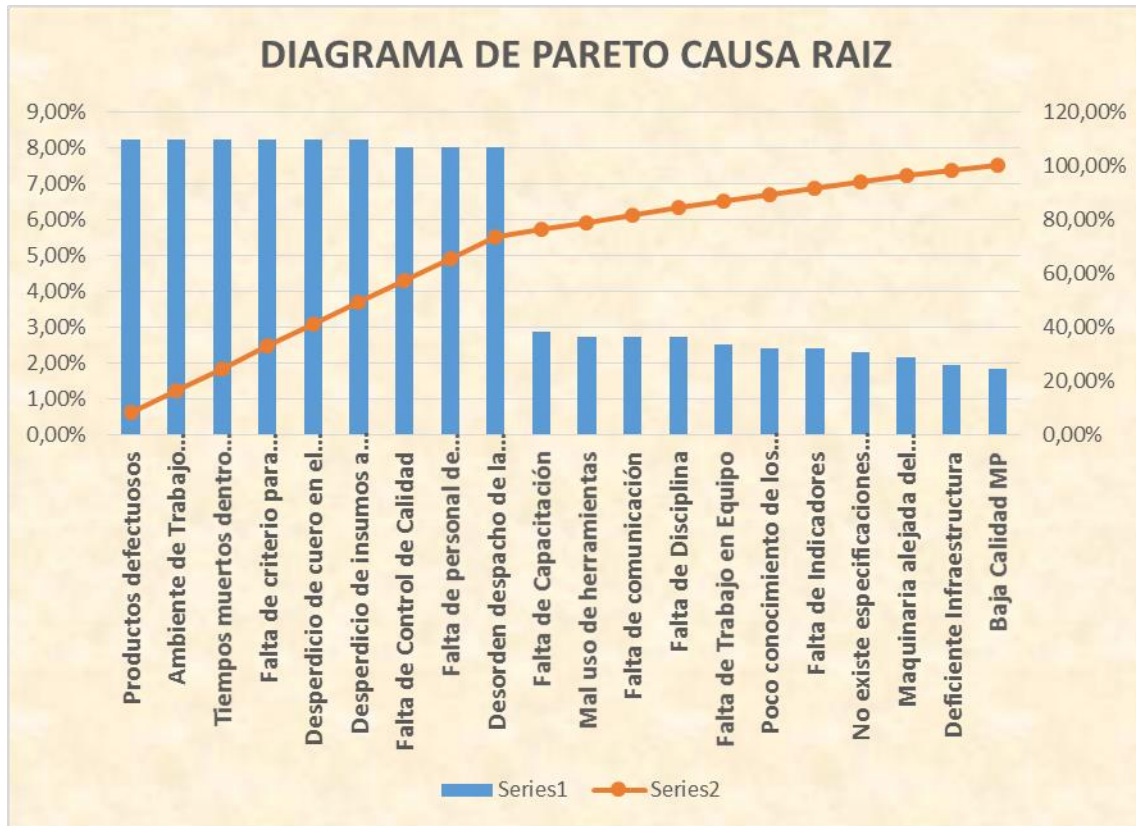
HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 6. Suplemento por tiempo de trabajo - OIT

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO							
SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Káta (milicaférisa/cm ² /segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER				
a) Trabajo de Pie				16		0	
Trabajo de pie		2	4	14		0	
				12		0	
b) Postura anormal				10		3	
Ligeramente incómoda		0	1	8		10	
incómoda (inclinado)		2	3	6		21	
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7	5		31	
				4		45	
				3		64	
				2		100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				f) Tensión visual			
Peso levantado por kilogramo				Trabajos de cierta precisión		0	0
2.5		0	1	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
5		1	2	Trabajos de gran precisión		5	5
7.5		2	3	g) Ruido			
10		3	4	Continuo		0	0
12.5		4	6	Intermitente y fuerte		2	2
15		5	8	Intermitente y muy fuerte		5	5
17.5		7	10	Estridente y muy fuerte		7	7
20		9	13	h) Tensión mental			
22.5		11	16	Proceso algo complejo		1	1
25		13	20 (máx.)	Proceso complejo o atención dividida		4	4
30		17	-	Proceso muy complejo		8	8
33.5		22	-	i) Monotonía mental			
				Trabajo algo monótono		0	0
				Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
d) Iluminación				j) Monotonía física			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo algo aburrido		0	0
Bastante por debajo		2	2	Trabajo aburrido		2	1
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo muy aburrido		5	2

Figura 9: Diagrama de Pareto de los problemas identificados más vitales:



Interpretación: En la figura a través de un diagrama de Pareto se observa la priorización de causas que generan la baja productividad, las cuales debemos resolver. Entendiendo que éstas representan el 78.97% de problemas en la empresa.

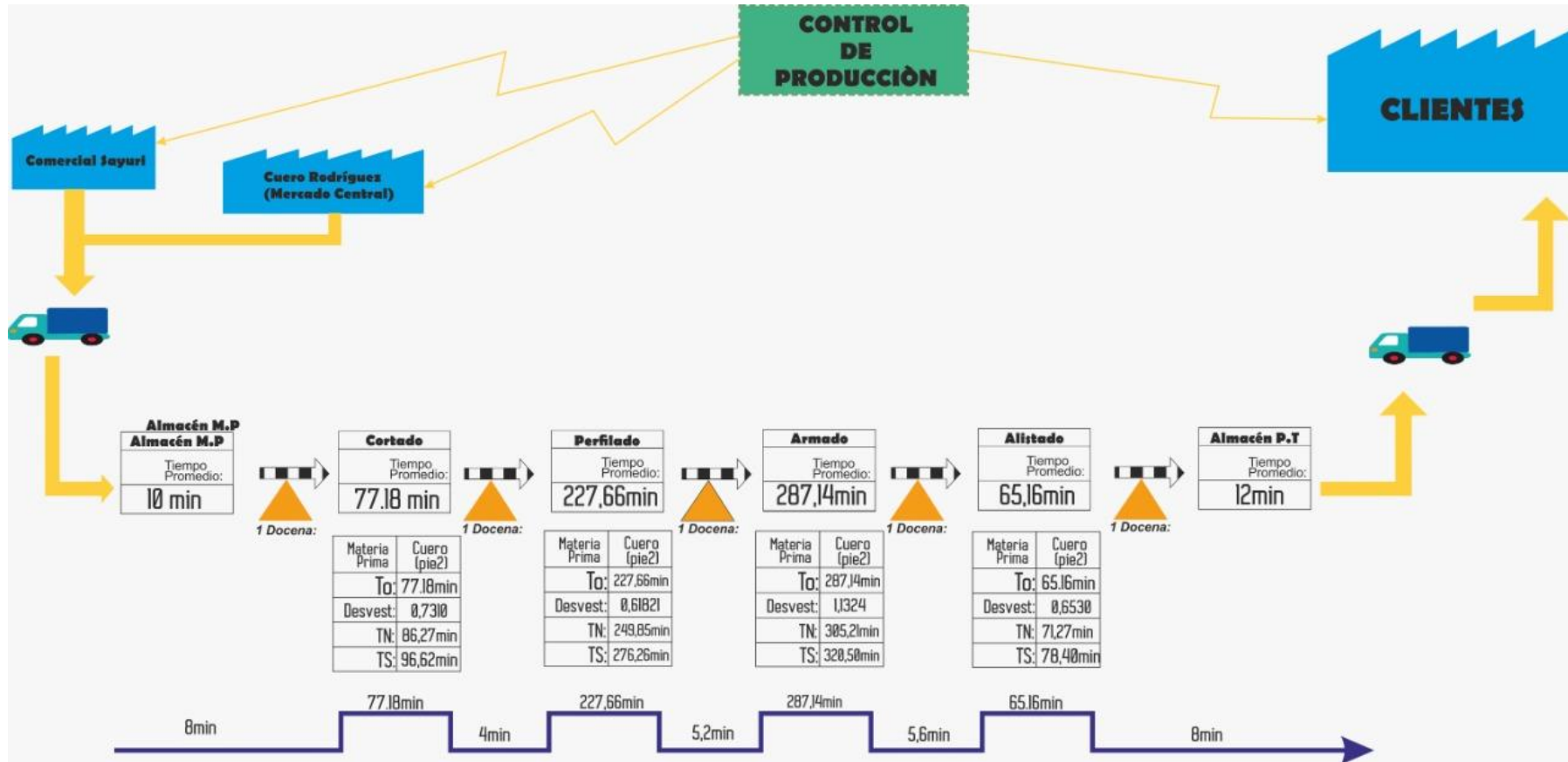
Figura 11: Ficha técnica para disminuir errores en el armado del calzado

Especificaciones Técnicas	
Color Talonera	Marrón - celeste - beige
Color capellada	Blanco - celeste - beige
Talla	35 - 36 - 37 - 38 - 39
Peso	500 gr.
Fabricación	Artisanal
Modelo	eccox-1020
Planta	PU

PARTES DEL CALZADO (PAR)	
CAPELLADA	EBILLA
PLANTA PU	TALONERA
FALSA	ETIQUETA

Elaboración Propia

Figura 13. VSM pre-implementación



Una vez Obtenidos Los nuevos Datos se plasma los datos obtenidos en un Value Stream Map (VSM) para tener un mejor panorama de los efectos de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

Figura 14. VSM post-implementación

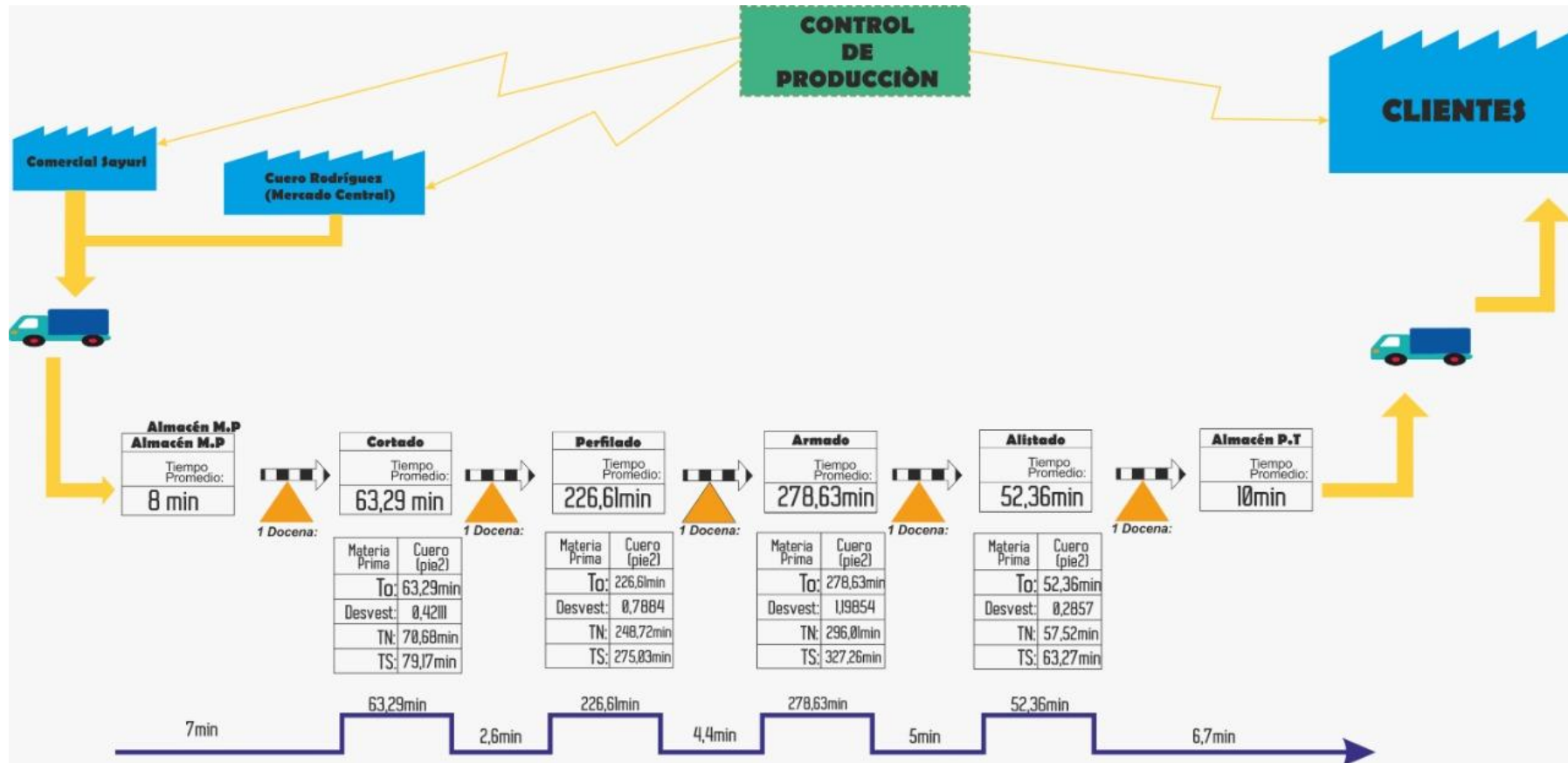


Figura 12. Depósitos de pegamento que generan el desperdicio de tiempo e insumo.



Figura 12. Contenedor adecuado para evitar el derrame del insumo y pérdidas de tiempo del operario



Figura 12. Poka – yoque en el área de cortado, implementación de moldes de metal.



ANEXOS DE INSTRUMENTOS

Instrumento 1. Tabla para calcular productividad de Mano de Obra

Empresa de calzados Chang _____

Formato de control de trabajo y asistencias











		Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado		
Área		H.entrada	H. salida	Docena	H.entrada	H. salida	Docena	H.entrada	H. salida	Docena	H.entrada	H. salida	Docena	H.entrada	H. salida	Docena
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															
	Opera. #															

Instrumento 2. *Tabla para calcular productividad de Materia Prima*

Día	Salida de cuero pie 2	Devolución de cuero pie 2	Cuero pie 2 Utilizado
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Elaboración propia

Instrumento 3: Diagrama de Actividades

Diagrama				Resumen	Símbolo	Número		Datos		Número	
Fecha				operación							
Actividad				transporte							
tipo de planta				espera							
línea de calzado				inspección							
elaborado por				O. Combinadas							
cantidad				TOTAL					LUGAR	Calzados eccox	
				símbolo							
N°	Descripción	tiempo(m)	distancia						ACTIVIDADES		
									A. Productiva	A. Improductiva	Total
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Elaboración propia.

Instrumento 4 : Guía de entrevista

ENTREVISTA A GERENTE GENERAL DE CALZADOS CHANG

ENCARGADO DE ENTREVISTA:

.....

FECHA:

GUIA DE ENTREVISTA						
EMPRESA DE CALZADOS CHANG AREAS DE PRODUCCIÓN						
GERENTE DE CALZADOS CHANG	ESTUARDO SALIRROSAS JAUREGUI					
ITEMS DE ACUERDO A EL AREA	NIVEL DE EVALUACION					FRECUENCIA EN DIAS/MES
AREA DE ALMACEN DE MATERIA PRIMA	1	2	3	4	5	incidencias al mes
<i>Desorden de materia prima</i>						
<i>Falta de control de inventario</i>						
AREA DE CORTADO	1	2	3	4	5	incidencias al mes
<i>Desperdicio de material en el cortado</i>						
<i>Limpieza del área cortado</i>						
AREA DE PERFILADO	1	2	3	4	5	incidencias al mes
<i>Falta de mantenimiento de maquinas</i>						
<i>Hilos sueltos en los cortes</i>						
<i>Mal colocado de adornos</i>						
AREA DE ARMADO	1	2	3	4	5	incidencias al mes
<i>Desperdicio de insumos en armado</i>						
<i>Limpieza en el área armado</i>						
<i>Desorden de materiales</i>						
<i>Mal pegado de plantas</i>						
AREA DE ALISTADO	1	2	3	4	5	incidencias al mes
<i>Falta de control de calidad adecuado</i>						
<i>Desperdicio de insumos en alistado</i>						
ALMACEN FINAL	1	2	3	4	5	incidencias al mes
<i>Entrega a tiempo de pedidos</i>						

OBJETIVO: Identificar los procesos que afectan a la productividad de la empresa Calzados CHANG.

valuación	Días /Mes
Pocas veces	1 - 2 veces
Más veces	5 - 10 veces
Regularmente	11-17 veces
Seguido	18 - 24 veces
Muy seguido	24- 30 veces

Instrumento 5 : Diagrama de ISHIKAWA

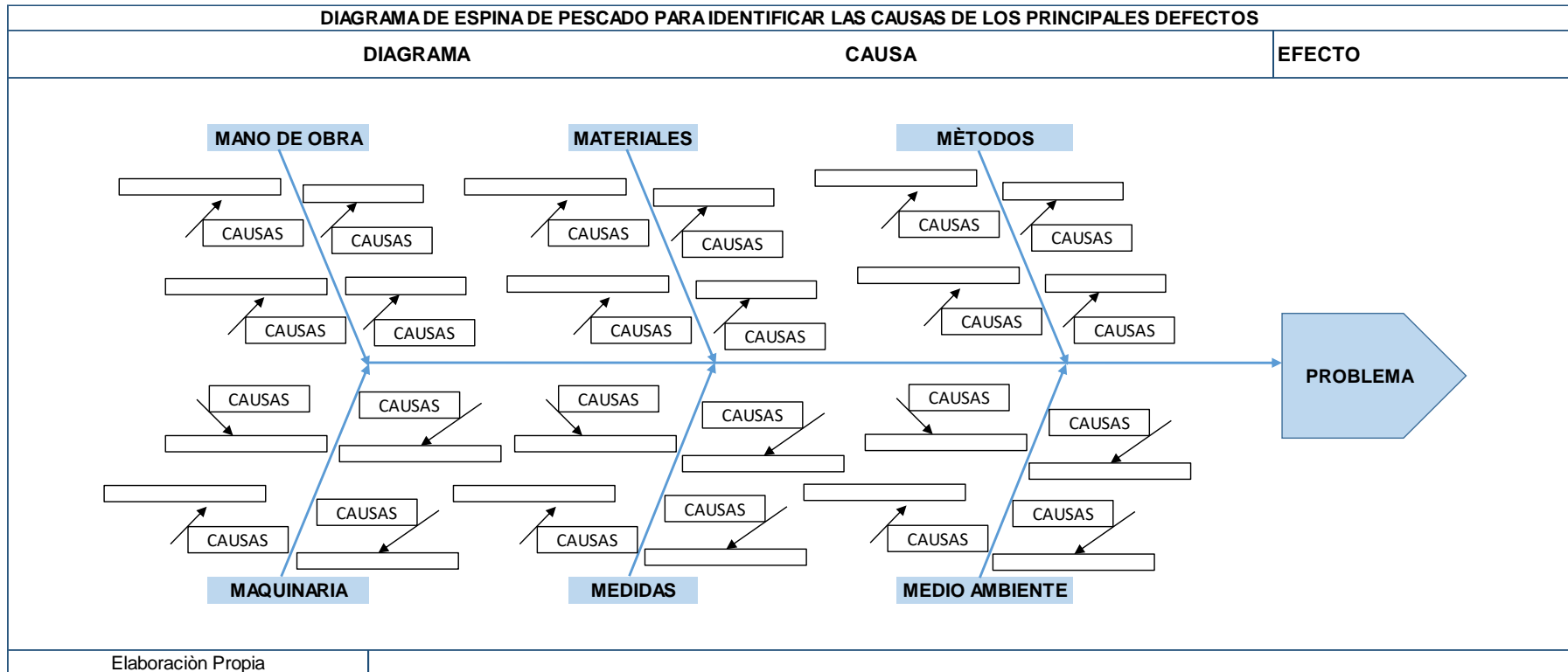


Tabla 6. Matriz cruzada para la identificación de las herramientas lean a usar.

MATRIZ CRUZADA ANALISIS DE HERRAMIENTAS							
PROBLEMAS IDENTIFICADOS		ÁREA DE APLICACIÓN	TECNICA O HERRAMIENTA				
			VSM	5S	SMED	POKAYOKE	KANBAN
1	Productos defectuosos	AREA DE ARMADO					
2	Ambiente de Trabajo Desordenado y Sucio	AREA DE ARMADO					
3	Tiempos muertos dentro de los procesos	AREA DE ARMADO					
4	Falta de criterio para corregir errores	AREA DE CORTADO					
5	Falta de Control de Calidad	AREA DE ARMADO					
6	Desperdicio de cuero en el área de cortado	AREA DE CORTADO					
7	Falta de personal de supervisión por área	AREA DE PRODUCCIÓN					
8	Maquinaria alejada del proceso de proceso de producción	AREA DE PRODUCCIÓN					
9	Desperdicio de insumos a la hora del armado	AREA DE ARMADO					
10	Desorden despacho de la MP.	ALMACEN DE MP.					
11	Deficiente Infraestructura	AREA DE PRODUCCION					
12	Mal uso de herramientas	AREA DE ARMADO					
13	Baja Calidad MP	AREA DE PERFILADO					
14	Falta de Trabajo en Equipo	AREA DE ARMADO					
15	Falta de comunicación	ALMACEN DE MP.					
16	Falta de Capacitación	AREA DE PRODUCCION					
17	Poco conocimiento de los objetivos de la empresa	AREA DE PRODUCCION					
18	Falta de Indicadores	AREA DE PRODUCCION					
19	No existe especificaciones técnicas	AREA DE ARMADO					
20	Falta de Disciplina	AREA DE ARMADO					
INCIDENCIAS							

Elaboración propia.

	ITEM	PREGUNTA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1° S	1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?				
	2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?				
	3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, piezas de repuesto, útil o similar en el entorno de trabajo?				
	4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?				
	5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?				
	6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?				
	7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?				
	8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?				
	9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?				
	10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?				
	TOTAL PUNJATE 1°S					
2°S	1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?				
	2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?				
	3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?				
	4	¿Están todos los materiales, pallets, contenedores almacenados de forma adecuada?				
	5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?				
	6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto?				
	7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?				
	8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?				
	9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?				

	10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?				
	TOTAL PUNJATE 2°S					
3°S	1	¡Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?				
	2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?				
	3	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?				
	4	¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?				
	5	¿Hay elementos de la luminaria defectuosa (total o parcialmente)?				
	6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?				
	7	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?				
	8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?				
	9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?				
	10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?				
	TOTAL PUNJATE 3°S					
4°S	1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?				
	2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?				
	3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?				
	4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?				
	5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?				
	6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?				
	7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?				
	8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?				
	9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?				
	10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?				
	TOTAL PUNJATE 4°S					
5°S	1	¿Se realiza el control diario de limpieza?				
	2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?				
	3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?				
	4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco...)?				

5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?				
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?				
7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?				
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?				
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?				
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?				
TOTAL PUNTAJE 5°S					
PUNTAJE TOTAL 5"S"					

Instrumento 8. Check List Auditorias 5S

Elaboración Propia

	ITEM	PREGUNTA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1° S	1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	0	1	1	1
	2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	0	0	1	1
	3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, piezas de repuesto, útil o similar en el entorno de trabajo?	1	1	1	1
	4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	0	0	1	1
	5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	0	0	0	0
	6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?	0	0	0	1
	7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?	0	1	1	1
	8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	0	0	0	0
	9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?	1	1	1	1
	10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	0	0	1	1
	TOTAL PUNJATE 1°S		2	4	7	8
2°S	1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	0	1	1	1
	2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	0	0	1	1
	3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?	0	0	1	1
	4	¿Están todos los materiales, pallets, contenedores almacenados de forma adecuada?	0	0	0	0
	5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?	1	1	1	1
	6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto?	0	0	0	1
	7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	0	0	0	1
	8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?	0	0	1	1
	9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?	0	0	1	1

	10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?	1	1	1	1
	TOTAL PUNJATE 2°S		2	3	7	9
3°S	1	¡Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	0	1	1	1
	2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	1	1	1	1
	3	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?	0	0	0	0
	4	¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?	1	1	1	1
	5	¿Hay elementos de la luminaria defectuosa (total o parcialmente)?	1	1	1	1
	6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?	0	0	1	1
	7	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?	0	0	0	1
	8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?	0	0	1	1
	9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	0	1	1	1
	10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	0	0	1	1
	TOTAL PUNJATE 3°S		3	5	8	9
4°S	1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?	1	1	1	1
	2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	0	0	1	1
	3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	0	0	0	0
	4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	0	1	1	1
	5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	0	0	0	0
	6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	0	0	1	1
	7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	0	0	1	1
	8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	0	0	1	1
	9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?	0	0	0	1
	10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?	0	0	0	1
	TOTAL PUNJATE 4°S		1	2	6	8
5°S	1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	0	0	1	1
	2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	0	0	0	1
	3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?	0	0	0	0
	4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco...)?	0	1	1	1

5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?	0	0	1	1
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?	0	0	1	1
7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	1	1	1	1
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?	0	0	1	1
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	0	0	0	1
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	0	0	0	1
TOTAL PUNTAJE 5°S		1	2	6	9
PUNTAJE TOTAL 5"S"		9	16	34	43

Check List Auditorias 5S

Figura 13. Evidencia de la aplicación foto con el gerente y dueño de la empresa de Calzados CHANG. Estuardo Salirrosas Jáuregui

