



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología Lean Manufacturing para disminuir
los desperdicios en la empresa de calzado D'ellas, 2020

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

AUTORES:

Br. Gómez Villanueva Hofman Dakiur ([ORCID: 0000-0002-3405-0140](https://orcid.org/0000-0002-3405-0140))

Br. Julca Polo Edwin Andrés Emmerson ([ORCID: 0000-0001-5540-078](https://orcid.org/0000-0001-5540-078))

ASESORES:

Dr. Aranda González Jorge Roger ([ORCID: 0000-0002-0307-5900](https://orcid.org/0000-0002-0307-5900))

Dr. Guillermo Linares Lujan ([ORCID: 0000-0003-3889-4831](https://orcid.org/0000-0003-3889-4831))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

La presente Tesis está dedicada a Dios,
ya que gracias a él he logrado concluir mi
carrera.

A mis padres, porque ellos siempre
estuvieron

A mi lado brindándome su apoyo y sus
consejos para hacer de mí una mejor
persona.

A mi abuelito Sergio Villanueva ya que hoy
en día no está a mi lado, siempre me dio
ese valor y coraje. Descansa en paz papito
un fuerte abrazo hasta el cielo, te quiero.

A mis amistades que siempre me dieron el
valor y la perseverancia de salir adelante y
no rendirme ante cualquier obstáculo.

Esta tesis está dedicada a mis padres,
Julca Vásquez Segundo y Polo

Vásquez Betty Juana, por darme el
apoyo y la fuerza suficiente para
continuar y seguir adelante y nunca
rendirme y por haberme acompañado
en los momentos difíciles y por todo el
sacrificio realizado para que pueda
lograr mi meta.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios, padre celestial por darnos la vida.

A la Universidad César Vallejo por la formación académica por todos estos 5 años, gracias al conocimiento que posibilita la formación profesional por excelencia ayudado por los profesores a fortalecer las habilidades técnicas a través de largas, cansadas pero productivas horas. Proporcionarnos todos los medios necesarios para alcanzar información al proyecto de investigativo.

Agradecemos a nuestros docentes, ya que, sin dudarlo, nos apoyó, orientándonos en el desarrollo de nuestro Proyecto de Investigación.

Expresar nuestra gratitud a nuestros asesores: Dr. Jorge Roger Aranda Gonzáles y al Dr. Linares Lujan Guillermo. Quienes con su experiencia, sabiduría y recomendaciones nos llevó y oriento a desarrollar a lo largo de esta investigación.

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	11
3.2. Variable y Operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Métodos de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	18
IV.RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	68
VI. CONCLUSIONES	72
VII. RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS	75
ANEXOS.....	76

Índice de Tablas

Tabla 1: Problemas críticos de calzado d' ellas.....	22
Tabla 2: tipo y cantidad de fallas encontradas en el área de cortado	23
Tabla 3: tipo y número defectos de calidad encontrados en el área de moldeo	25
Tabla 4: tipo y cantidad de defectos de calidad encontrados en el área de montaje	27
Tabla 5: defectos de calidad encontradas en la zona de alistado	29
Tabla 6: la calidad del producto antes de la mejora	32
Tabla 7: la primera descripción general de la evaluación del dominio 5s	33
Tabla 8: elementos innecesarios encontrados por área	34
Tabla 9: limpieza del almacén de materia prima	37
Tabla 10: asignación de responsabilidad de orden- limpieza	37
Tabla 11: resumen de auditorías semanales 5s por área.....	38
Tabla 12: ficha técnica del área de cortado.....	41
Tabla 13: serie de armado	46
Tabla 14: cronograma mantenimientos.....	53
Tabla 15: especificaciones técnicas.....	54
Tabla 16: check list de actitudes de los trabajadores	56
Tabla 17: castigo en el precio por fallas.....	58
Tabla 18: depreciación agregada por tipo de defecto antes de mejorar el producto.....	58
Tabla 19: generales y específicos costos.....	59
Tabla 20: diferencia la calidad del producto en proceso previo y posterior mejoras	61
Tabla 21: diferencia la calidad	62
Tabla 22: requisitos de calidad	63
Tabla 23: cumplimiento de los requerimientos de calidad	64
Tabla 24: diferencias del cabal total de los requisitos de calidad	65
Tabla 25: hipótesis t – student	66
Tabla 26: herramientas lean	67

Índice De Gráficos Y Figuras

FIGURA 1: ORGANIGRAMA.....	20
FIGURA 2: ESQUEMA DE PARETO.....	23
FIGURA 3: ISHIKAWA, SOBRE DEFECTOS DE CALIDAD EN DEFORMACIÓN DE COMPONENTES EN EL ÁREA DE CORTE	24
FIGURA 4: ISHIKAWA, DEFECTOS DE CALIDAD	25
FIGURA 5: TIPO Y NÚMERO DE DEFECTOS DE CALIDAD ENCONTRADOS EN EL ÁREA DE MOLDEO	26
FIGURA 6: ESQUEMA DE PARETO DEFECTOS DE CALIDAD EN EL ÁREA AJUSTE.....	27
FIGURA 7: ISHIKAWA DEFECTO DE LA CALIDAD EN EL ZONA DE ARMADO.....	28
FIGURA 8: ISHIKAWA DEFECTO DE CALIDAD CORTES CON MARCAS EN LA ZONA DE ARMADO	28
FIGURA 9: ISHIKAWA DEFECTO PLANTA DESPEGADA EN LA ZONA DE ARMADO	29
FIGURA 10: ISHIKAWA DEFECTO SELLO CON LOGO DESALINEADO EN LA ZONA DE ALISTADO.....	30
FIGURA 11: ISHIKAWA DEFECTO MANCHAS DE ADHESIVOS EN LA ZONA DE ALISTADO	30
FIGURA 12: ISHIKAWA DEFECTO MANCHAS DE TINTES EN LA ZONA DE ALISTADO	31
FIGURA 13: DEFECTOS ENCONTRADOS EN LAS ÁREAS DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	31
FIGURA 14: APLICACIÓN DE TARJETAS ROJAS POR ÁREA.....	33
FIGURA 15: COMPARACIÓN DE LAS 5S POR ÁREA	38
FIGURA 16: ANDAMIO CON TUBOS PARA CUEROS	39
FIGURA 17: FORTIFICAR MOLDE DEL MODELO	40
FIGURA 18: POKA YOKE LINEAS GUIA PARA PERFILAR	42
FIGURA 19: MANEJAR BROCHAS PARA PEGAR.....	43
FIGURA 20: MANUAL PARA DESBASTAR	43
FIGURA 21: COLOCAR ADHESIVOS CON CEPILLO	44
FIGURA 22: ARMAR CON PLANTILLA	45
FIGURA 23: SELLO PARA PLANTILLA	47
FIGURA 24: COLOCACIÓN DE TINTE CON PINCEL.....	48
FIGURA 25: COLOCACIÓN DE ADHESIVO CON BROCHA.....	49
FIGURA 26: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO DE MÁQUINA PLANA	51
FIGURA 27: ESQUEMA ISHIKAWA.....	55
FIGURA 28: CHECK LIST DE ACTITUDES DE LOS EMPLEADOS.....	57
FIGURA 29: CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS.....	63
FIGURA 30: COMPARACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS	64

RESUMEN

El propósito de este estudio es aumentar la calidad de los productos de Calzado D'ellas. Por medio de la ejecución de métodos Administración de la Transformación y Lean Manufacturing; aplicamos el diseño de la prueba previa a catorce personas presentes de la organización, todas las acciones en el transcurso lucrativo. Los gráficos de Pareto e Ishikawa se utilizaron como herramientas técnicas para el análisis, mejorando 5S, Pokayoke y TPM; Además, se ejecuta un programa de gestión de cambios en paralelo, se implementara las 5S en el almacén de productos básicos con Pokayoke, lo que se traduce en una reducción del 100% en los defectos de calidad de las piezas de marca. Mientras tanto, otros Pokayokes utilizados en varios campos han reducido los defectos de calidad del producto en el transcurso de 60%, TPM de 100%. Mejoran la calidad del producto durante el transcurso al reducir el número de defectos de calidad en un 10% y su probabilidad en un 10%. El producto terminado, por otro lado, cumple con todos los requisitos para la talla del zapato. La demanda de calidad disminuyó en un 2%. Todo esto está respaldado estadísticamente por las pruebas de Wilcoxon y T Student, respectivamente, para resumir lo planteado anteriormente los instrumentos de fabricación ajustada mejoran el producto mediante la calidad, gestión del cambio continuará con estas mejoras a largo plazo.

Palabras clave: Administración de la transformación, Lean Manufacturing y Calidad del producto.

Abstract

The purpose of this study is to increase the quality of Calzado D'ellas products. Through the execution of Transformation Management and Lean Manufacturing methods; We apply the design of the previous test to fourteen people present from the organization, all actions in the profitable course. Pareto and Ishikawa charts are used as technical tools for analysis, improving 5S, Pokayoke and TPM; In addition, a change management program is executed in parallel, 5S will be implemented in the basic products warehouse with Pokayoke, which translates into a 100% reduction in quality defects of brand parts. Meanwhile, other Pokayokes used in various fields have reduced product quality defects over the course of 60%, TPM of 100%. They improve product quality over the course of the course by reducing the number of quality defects by 10% and their probability by 10%. The finished product, on the other hand, meets all the requirements for shoe size. The demand for quality decreased by 2%. All of this is statistically supported by the Wilcoxon and T Student tests, respectively, and we conclude that lean manufacturing tools greatly improve product quality and change management will continue these improvements in the long term.

Keywords: Transformation Management, Lean Manufacturing and Product Quality

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo la producción de calzado aumento más del 20% en estos últimos años, lo cual se ha dado de manera bastante regular, con la excepción de los años 2015 y 2016, año en el que hubo una suspensión. La mayor producción de calzado está situada en Asia, donde se fabrican casi 9 de cada decena de pares de zapatos a nivel mundial. Los dividendos de los mercados continentales indicaron oscilaciones insignificantes en estos 10 últimos años, salvo por el acrecentamiento de la producción en África. La intervención de Asia en el consumo mundial absoluto ha incrementado en un 5% a partir del 2010; África, en 4%. Un lado opuesto es el de Europa que descendió su consumo en un 5% y América del Norte con un 3% en los últimos nueve años. (Footwear, 2019)

En América del Sur tenemos a Perú en el cuarto lugar de producción de calzado. Últimamente el rubro del calzado en el Perú se vio afectado por la fuerte participación de China en el mercado. Además, desde el cuarto mes del año 2018, la fabricación de zapatos en el Perú ha sufrido una caída, porque se producen menos calzado tanto a nivel interno como externo. Según especialistas del rubro, los consumidores peruanos compran en términos medios 2,5 pares de zapatos por año, un número bajo frente a nuestros similares de Sudamérica. Sin embargo, se prevé que la demanda para los años siguientes será muy adulatora, puesto que se confía que en cuanto a ventas de moda y calzado se incrementa hasta llegar a un valor del 4% y llegar a los 4. 024 millones de soles. (Producción, 2018 pág. 2).

De la producción nacional, gran fragmento es destinado al consumidor final, y la mayoría de la producción, a la demanda interna, según el (INEI), en el 2018 las ventas internas representaban el 98,6% de la producción nacional, dominado en gran parte por el consumidor final, con un 92,3%. (Inei, 2018 pág. 3)

Actualmente el distrito del Porvenir está pasando por una crisis en el rubro de calzado, ya que gracias a la importación de China, Brasil y Colombia, existe una caída del 70% en ventas, dejando muchas personas desempleadas, esto se venía

prediciendo desde el año 2010, ya que en dicho distrito solo se cuenta con artesanos domésticos y no se cuenta con una línea de proceso completa, como las hay en Arequipa por ejemplo, quien está ocupando el segundo lugar en el Perú actualmente gracias a que cuentan con fábricas y no talleres para su producción. (Aranda Roncal, 2018)

La empresa de calzado D'ellas es una empresa de calzado del Porvenir en la cual observamos que en su línea de producción se generan varios desperdicios los que ocasionan una pérdida económica y de tiempo para la empresa, esto supone que los trabajadores no están bien enfatizados en su labor, no cuentan con la capacitación adecuada ni motivación o personal alterno en caso de emergencia, falta de limpieza y espacio reducido en sus puestos trabajo, desorden en áreas como el almacén y producción, un flujo del proceso productivo largo ya que la máquina rematadora se encuentra en otro ambiente, falta de un inventario, no se cuenta con control de tiempos: en cuanto a maquinaria no hay un registro de actividades y solo se cuenta con mantenimiento correctivo, lo que en caso de estar con el tiempo a límite y haber una falla, se quedaría mal con el cliente, también se cuenta con equipos sin funcionar por fallas técnicas por lo cual se pasó el trabajo a mano; esto conlleva a que se desperdicie la materia prima.

Por lo tanto, nuestro problema sería ¿En qué dimensión la ejecución de lean manufacturing logrará disminuir desechos en la empresa calzado D'ellas?

Así mismo queremos justificar este estudio en lo social porque brindaremos técnicas y herramientas que ayuden a las empresas de calzado a disminuir sus desperdicios y a tener una línea de producción más eficiente, siendo más competitivas en el mercado; en lo económico porque con nuestra investigación comprobaremos como la implementación de las herramientas lean pueden eliminar desperdicios y hacer más productiva su línea, disminuyendo costos y desperdiciando menos materia prima; en lo metodológico; porque esperamos que esta investigación sirva como guía para otros trabajos del mismo tema en el mismo o diferente rubro, brindando certeza con datos reales, en lo práctico; se justifica porque se brindan herramientas específicas con la cual se pueden disminuir desperdicios tan solo usando la manufactura esbelta y definiendo bien nuestros objetivos de que es lo que nos está generando gastos innecesarios que pueden ser por falta de formación, falta de equipos o carencia de estandarización en sus

procesos, en lo teórico; porque el uso de herramientas lean, corroboran las teorías de disminución de riesgos, y la herramienta que se creó por la empresa Toyota puede ser empleada en otro tipos de industrias dando resultados muy efectivos. Dentro de nuestros objetivos, tenemos como finalidad principal implementar el procedimiento Lean así lograr reducir desechos del ciclo productivo en la empresa calzados D'ellas, y nuestros objetivos específicos serían: Hacer un estudio circunstancial de la organización D'ellas, identificar el proceso y las estaciones de trabajo del modelo seleccionado que genera más desperdicios de materia prima, aplicar las herramientas lean que más se ajusten a la necesidad de reducción de desechos en el sistema de producción seleccionada, determinar cantidades de disminución de desperdicios de materia prima tras haber implementado la metodología propuesta,; a todo esto concluimos que nuestra hipótesis sería que la ejecución del instrumento de la metodología Lean Manufacturing ayudaran disminuyendo desperdicios en la organización D'ellas.

II. MARCO TEÓRICO

Dentro de nuestros antecedentes, tenemos la siguiente información:

Para (Abu Sayid, 2016) en su averiguación para conseguir el grado de maestría titulada “Un enfoque dirigido a reducir los residuos de fabricación y optimizar el transcurso de la etapa de una industria del calzado mediante el modelo lean six sigma” , presentada ante The BANGLADESH UNIVERSITY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, muestran que una gran cantidad de indigentes y pueblos rurales de nivel medio están comprometidos con este tipo de industrias y, en consecuencia, aumentan y disminuyen la industria del calzado debido a las diversas exigencias del cliente a las cuales muchas veces no logran satisfacer por problemas en periodos de traspaso, fallas en la línea de producción, y actividades que generan mayores gastos, por ello tras desenvolver las herramientas de lean y la implementación de herramientas magras y metodología Six Sigma en 6 líneas de producción de calzado para ello consideraron que la metodología que ayudo a las líneas de producción observadas, fueron analizadas por el diagrama de flujo, análisis de Pareto , ciclo de proceso y estudio de tiempos, obteniendo como resultado que con la implementación adecuada del modelo LSS, la producción de las líneas Derby, Casual, Court, Oxford, Boot y Moccasin han mejorado del 121% al 145%, el tiempo de entrega se ha reducido en un 54.04 - 57.44%, las actividades sin valor agregado se redujo en 62.42 - 65.03% y el trabajo total se redujo de 184 a 111% dichas líneas también tuvieron como consecuencia menos porcentaje de material desperdiciado en un 55.78%, 55.09%, 57.23%, 57.44%, 56.28% y 54.64% respectivamente; la contribución de esta investigación se funda en la ejecución de Lean para la producción y nos da como referencia cuales podrían ser nuestros resultados de aplicarlo de manera adecuada.

Según (Altamirano Arroba, 2018) en su tesis “Manufactura esbelta para la reducción de desechos en montura de calzado” mostrado en la universidad técnica de Ambato se muestra como respuesta ante los problemas en este tipo de industrias, tratando de dar solución desde la raíz, y no solo a los problemas más sobresalientes, para ello uso un universo de 129 personas distribuidos en 7 grupos en los cuales se encontraba personal administrativo, área de mantenimiento,

calidad y el círculo de montaje. La principal idea fue mostrar numéricamente como se podía reducir los desperdicios de tiempo y actividades innecesarias implementando lean obteniendo que como principal problema tuvieron la resistencia al cambio, pero los resultados fueron extraordinariamente relevantes ya que se redujo en los 7 grupos el indicador de retratamiento de 6.3% alcanzado en el primer trimestre 2.12%, hubo una reducción de 66,35%; se interpreta como una reducción en costos de materia prima, trabajadores y energía, dando a mostrar tanto a trabajadores de operación y de oficina, que las herramientas de la manufactura esbelta son efectivas al aplicarse de forma adecuada. El aporte de esta investigación nos ayudó para identificar los tipos de despilfarros presentes en una línea y cuáles son los costos que podríamos ahorrar en caso el lean se aplique de manera correcta.

Para (BERMEJO DIAZ, 2019) en su tesis con nombre “Lean manufacturing mejora el transcurso productivo de calzado para damas” presentada ante la universidad Mayor de San Marcos narra cómo ante la necesidad de perfeccionar el método de producción mediante la reducción de gastos, implementa las herramientas de lean como 5S, Jidoka, Kanban, Single Minute y el SMED, obteniendo como resultado a su problema una reducción de 4 pares defectuosos, lo que sería un 57.14% del total existente, la reducción del tiempo de abastecimiento en 2 minutos, lo que significa un 10% del inicio en el tiempo y logro incrementar la productividad en 20% demostrando la efectividad de la implementación de lean en la compañía de zapatos para damas; esta investigación nos ayudaría a poder tener ideas de cómo implementar las herramientas 5S y Kanban que van a ser dos herramientas que nosotros también desarrollaremos en nuestro proyecto.

Para (GUZMÁN VARA, y otros, 2019) “Ejecución de Lean en reducción producto disconformes en las zonas de montaje y acabado en la sección zapatos” determino que la sociedad se ve alterada por el incremento en la cuantía de rechazos (reprocesos) que tienen de sus clientes principales, lo que altera la productividad de la empresa. Este problema se ocasiona por la carencia de inspección en el sistema productivo, esto se debe a que los supervisores de producción y los inspectores de calidad no realizan las capacitaciones correspondientes ni realizan el seguimiento y control, lo que conlleva a que sucedan defectos en el calzado, por este motivo se

decidió aplicar en el área de acabado y montaje las 5S, ya que en dichas áreas concluye el flujo del proceso y se encontraban desordenas, lo que generaba tiempos improductivos en el proceso. En conclusión, se obtuvo que en las áreas mencionadas con anterioridad hubo una reducción de los productos no conformes de un 10.92% y 32.43% respectivamente, así mismo se incrementó la productividad en las mismas en un 5% y 13.73% respectivamente y también los tiempos del ciclo se vio reducido en dichas áreas de 7.5% Y 31.11%, evidenciando que implementó con éxito la metodología Lean. Guzmán y Suarez nos indican que al implementar esta metodología nos permite disminuir las unidades de productos disconformes que se generaban por la ineficiencia en el control de procesos.

Según (CRUZ MIÑANO, y otros, 2016) "Ejecutar Instrumentos Lean así reducir despilfarros en línea producción de Calzado D'Yomis." Evidencio que hay una carencia de organización en los puestos de trabajo, se genera desperdicio de material por parte de los operarios, esto se debe a que los operarios cuentan con las unidades de material que deseasen para realizar la fabricación de calzado, por lo que llega a afectar de manera directa a las utilidades de la empresa. Por parte al cuero que es la materia prima, el operario de corte para doce unidades de botines para damas, utiliza una manta de cuero del cual se genera un desperdicio del 35%, y los sobrantes de cuero se podrían emplear en otros modelos de calzado, pese a esto, el cortador lo considera como desperdicio. Por ello para disminuir el desorden y los desperdicios implementó la metodología 5S. Se concluyó que con la aplicación de dicha metodología se llegó a aumentar en un 31% el desempeño en cuanto a las especificaciones dadas según la clasificación en cada área, también se logró liberar en un 20% el espacio físico en los puestos de trabajo y en 30% en el proceso de cortado.

Dentro del marco teórico hemos considerado:

Según (García Alcaraz, y otros, 2014) nos dicen que hoy hay una nueva evolución en la fabricación y está impulsada por dos factores; uno es el crecimiento económico sostenido y el segundo son los viejos estilos de gestión que no funcionan con los empleados sin capacitación en tareas múltiples. Lean puede cambiar radicalmente la forma de hacer negocios. Hay cuatro principios

fundamentales en el corazón de Lean Manufacture: 1) Pull - Lean utiliza un sistema de extracción. Esto significa que en lugar de producir como en la medida de lo posible, la demanda de los clientes lleva los productos a través del proceso, minimizando así la sobreproducción, el inventario y el capital de trabajo. Cada paso en el proceso de fabricación puede verse como el cliente del proceso anterior, y la producción de cualquier proceso ascendente debe estar alineada y controlada por la demanda del siguiente proceso en el sistema. 2) Flujo de una pieza: la idea aquí es centrarse en producir una sola pieza o producto a la vez. La idea detrás de la implementación del flujo de una pieza es que esto minimizará el trabajo en progreso (WIP), las interrupciones del proceso, el tiempo de espera y el tiempo de espera, al tiempo que aumenta la calidad y la flexibilidad. 3) Tiempo Takt: este es el latido del sistema Lean. Takt time es un cálculo que le indica qué tan rápido se necesita producir para cumplir con lo demandado por los consumidores finales. Conocer el tiempo de actividad de su sistema de producción le permite nivelar la producción, lograr un flujo continuo y actuar de manera flexible ante cualquier variabilidad en el mercado. 4) Cero defectos: se producirán errores, pero un fabricante eficiente no los transmitirá a sus clientes. Cualquier defecto de los pasos anteriores debe identificarse y rectificarse antes de que un producto continúe su proceso; Cuando estos cuatro principios básicos se combinan con una cultura de mejora continua, permite que una organización se mantenga por delante de la competencia en un mercado en constante cambio.

Según el artículo (Utilidad de Lean, 2017) se le denomina desperdicio a todo despilfarro de los recursos que se tiene en una empresa, lo cuales pueden ser los materiales, los equipos y maquinaria, las competencias, el talento humano, el tiempo y el espacio, etc. Por otro lado Según (Socconini, 2019 pág. 20) nos dice que Lean Manufacturing es un proceso sistemático y continuo donde se identifica y elimina desperdicio, entendiéndose como desperdicio todo ejercicio que no genera importancia en el proceso, pero que si genera trabajo y costo. Debemos entender que la metodología de Lean Manufacturing tiene la consigna de crear organizaciones más efectivas, innovadoras y eficientes, ya en el libro de (L. King, 2019) menciona como la fabricación se esfuerza por eliminar todos los desechos del proceso de fabricación. Esto puede significar eliminando costos, herramientas

o procesos innecesarios. Más comúnmente, los fabricantes lean estudian sus procesos para ver si pueden eliminar movimientos innecesarios, reducción de costos operativos generales, ahorrar espacio, las ventas por empleado son más altas, las ventas se duplican, las ganancias alcanzan grandes alturas de éxito, Plazo de ejecución reducido en un 50% a 90%, ayuda a procesar colas cortadas en un 70% y una menor frustración en el trabajo de mejora continua.

Los impactos de las herramientas lean se avalúa a través de la medida de la influencia de las practicas lean individuales en sí mismas y en el nivel de delgadez. (A., 2014) utilizaron un enfoque de lógica difusa para enfatizar la influencia de los atributos lean, como el tiempo de entrega y el costo, la delgadez y, en el proceso, identificar los componentes críticos para la delgadez. (Salonitis, 2016) establecieron el efecto de la variación en el desempeño de las practicas lean individuales en la tendencia general de la delgadez. (Ali, 2014) utilizaron un enfoque de Dinámica del sistema para establecer el impacto del tiempo takt en la delgadez. Su enfoque se usó para mostrar como ajustar el tiempo de ciclo del sistema para alinearlo con el tiempo takt puede usarse para mejorar la delgadez. (Azadeh, 2015) utilizaron un enfoque multimodelo basado en el Análisis del Envolvimiento de Datos, la Lógica Difusa, el Laboratorio de Evaluación y Prueba de Toma de Decisiones y el Proceso de Jerarquía Analítica para determinar el grado de impacto de los factores de delgadez entre sí, así como en la estrategia de inclinación. (Liang, 2015) utilizaron el modelo de algoritmo de arborescencia enraizada para mapear las interrelaciones nodales entre las prácticas lean en un sistema. Calcularon el grado en que una práctica lean apoya otra práctica lean y al hacerlo, pudieron priorizar y secuenciar las practicas lean para implementar o mejorar.

(Turkan, 2013) utilizaron el enfoque de modelado del Proceso de red analítica para medir el impacto relativo de las prácticas lean entre sí y sobre los objetivos lean. Algunos autores (Ravikumar, 2013) han utilizado el análisis de impacto para establecer criterios de éxito para mejorar la delgadez.

El lean manufacturing o manufactura esbelta, tiene distintos métodos los cuales los agrupa (Lean manufacturing implementación in reducing, 2017 pág. 3) en cuatro

categorías los cuales son: a) maquinaria y equipamiento, en el cual se puede usar una Automatización que sea de costo bajo, Eficacia general del equipo (OEE), Mantenimiento de tipo preventivo, Intercambios dados de minutos únicos (SMED) y el mantenimiento Productivo Total; b) flujo de material y diseño: fabricación de teléfonos móviles, primero en entrar y primero en salir (FIFO), flujo de una fracción, programa de computador que haga simulación, optimizar la cadena de suministro, mapeo de flujo de valor (VSM) y diseño del puesto de trabajo; c) Organización y personal: 5S, conjuntos de trabajo íntegros, Benchmarking (evaluación comparativa), comisión de ideas, movimiento de trabajo y oficina magra(Administración) y d) Calidad: análisis de modo de falla y efecto(MFEA), prueba de errores (POKA YOKE) y el circulo de calidad.

En cuanto a técnicas (Hernández Matías, y otros, 2013 pág. 34) considera que la mejor forma de visualizarlas simplificadas y ordenarlas coherentemente es dividiéndolas en tres grupos: El primer grupo conformado por las herramientas cuyas particularidades, claridad y su facilidad de implementación hacen que se puedan aplicar a cualquier caso que presente la organización/ producto/ sector; Las 5S, es una de ellas que nos sirve para optimizar los ambientes de trabajo de la organización mediante una clasificación excelente, limpieza y orden del área de labor; SMED, son sistemas que se usan para reducción del tiempo de elaboración; Estandarización, herramienta centrada en la obtención de instrucciones escritas o gráficas para mejorar los métodos de realizar las actividades; TPM, es una herramienta que involucra varias actividades de mantenimiento productivo con el fin de eliminar tiempos muertos generados por las máquinas; El Revisión Visual, grupo de herramientas de verificación y comunicación visual tienen como finalidad proporcionar a los colaboradores la noción de cómo se encuentra el sistema y cómo avanzan las gestiones de progreso.

Un grupo secundario se encuentra conformado por aquellas herramientas que, también se logran aplicando en cualquier casuística, pero es necesario un mayor compromiso y cambio de cultura tanto del gerente como también de los operarios: Jidoka es una herramienta cuya finalidad es implementar sistemas y dispositivos con la finalidad de que las maquinas puedan percibir algún error generado; Técnicas de Calidad, grupo de técnicas asignadas por los procedimientos de

garantía de calidad cuya finalidad es reducir y desaparecer algún defecto; Sistemas de Participación del Personal (SPP), estos son clasificados en conjuntos de labor con la finalidad de canalizar eficientemente la inspección y progreso de la metodología Lean.

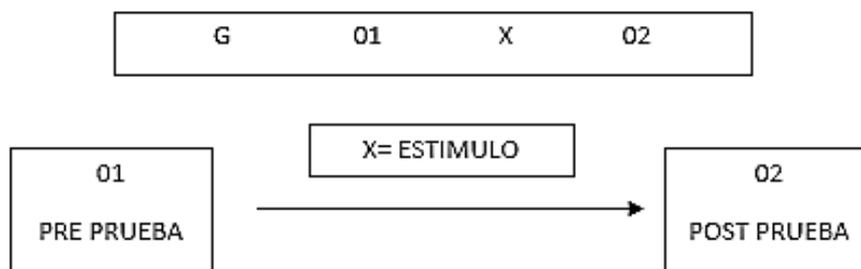
Si comparamos las herramientas antes mencionadas con las herramientas que veremos a continuación estas exigen recursos más sofisticados para ponerlas en práctica y es necesario la mayor concentración del paradigma, JIT: Heijunka, es un grupo de herramientas que se usan para la nivelación y planificación de la petición de los mercados, a través de una temporada con la finalidad de alcanzar la elaboración en flujo perenne, pieza a pieza; Kanban, es una herramienta basado en tarjetas con la finalidad de poder programar y controlar de manera sincronizada la producción.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Conforme (Rocha, 2015) proyecto de investigación deberá buscar la solución de problemas prácticos y concretos, partirá de la realidad factual y su pretensión es la solución de problemas prácticos y se tendrá como objetivo buscar una solución a un problema practico de nuestro entorno entonces de acuerdo al finalidad de la investigación será Aplicada, se utilizará la metodología Lean Manufacturing para disminución de desechos de calzado D'ellas.

Según (HERNANDEZ ESCOBAR, 2018) el diseño de la investigación puede variar cuando se analiza la influencia de la conexión entre las variables independiente sobre la dependiente, nuestro proyecto vamos a utilizar croquis del estudio preliminar se hará seguimiento de la variable independiente (metodología Lean Manufacturing) para ver cómo influye en la variable dependiente (desperdicio).



G=Grupo o muestra

O1: Desperdicios en la empresa de calzados D'ellas

O2: Desperdicios en la empresa de calzados D'ellas posteriormente de la ejecución del método Lean Manufacturing.

X= Implementación metodológica de Lean Manufacturing.

3.2. Variable y Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA
V.I. IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING	Según (Socconini, 2019 pág. 20) nos dice que Lean Manufacturing es un proceso sistemático y continuo donde se identifica y elimina desperdicio, entendiéndose como desperdicio todo ejercicio que no genera importancia en el proceso, pero que si genera trabajo y costo. Debemos entender que Lean Manufacturing es una metodología que tiene la consigna de crear organizaciones más efectivas, innovadoras y eficientes	Proceso que nos ayuda a eliminar desperdicios que no agregan valor en nuestra línea de producción	5S	Organización productiva del área trabajo	N° fallas de calidad	razón
			TPM	Tasa de defectos por proceso	N° fallas de calidad/ máquina	razón
			POKA YOKE	% de sobre fallas de materia	N° de fallas de calidad	razón

V.D. DESPERDICIOS	Según el artículo (Utilidad de Lean, 2017) se le denomina desperdicio a todo despilfarro de los recursos que se tiene en una empresa, lo cuales pueden ser los materiales, los equipos y maquinaria, las competencias, el talento humano, el tiempo y el espacio, etc.	Recursos utilizados en la línea de fabricación de calzado sin necesidad o requerimiento	INVENTARIO	Desecho de sobre stock de materia prima	=% de desecho/semana	razón
------------------------------------	--	---	------------	---	----------------------	-------

Fuente: Propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Serán las 6 etapas que pertenecen al transcurso de producción de la organización de calzado D'ellas

Criterios de inclusión:

Toda aquella actividad que se relacione desde el inicio del proceso hasta alcanzar el producto terminado.

Criterios de exclusión:

Toda aquella actividad que no tenga relación a alguna actividad del procesamiento.

Muestreo

Usar muestreo no probabilístico de tipo por conformidad ya que es el que más se adecua a nuestra investigación según nos lo muestra (Nogueras, 2015)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas e instrumentos

Para lograr cumplir nuestros objetivos específicos que vamos a realizar, empezando a ejecutar algunas técnicas e instrumentos que se muestran en la siguiente tabla:

Fase de estudio	Fuentes de información/informantes	Técnicas	Instrumentos	Tratamiento / proceso	Resultados esperados
Hacer un análisis situacional de la empresa de calzado D'ellas.	Investigadores	Observación directa y análisis de proceso.	Diario de notas.	Extracción de Información	Detallar tiempos, realidad visual del área de proceso, la forma de operar.
Identificar el proceso y las estaciones de trabajo del modelo que genera más desperdicios de materia prima	Investigadores	Observación directa.	Esquema de Ishikawa, Pareto y DAP cada proceso.	Análisis de Información	Permitir comparar diagramas y seleccionar el modelo con más desperdicios de materia prima en su proceso logrando con esto hacer posteriormente un diagrama de análisis de procesos.
Aplicar las herramientas lean que más se ajusten a la necesidad reducir desechos en la línea de producción seleccionada	Libros y artículos referentes a las herramientas.	Observación directa que tenga una evaluación en un pre-test y pos-test del Avance aplicativo.	Ficha de control metodológica 5S, sustento autónomo, y kanban.	Implementación de las Herramientas Lean	Valorar el adelanto de metodologías 5S, descartar la cantidad de desperdicios generados por máquinas malogradas o mal calibradas.
Determinar el porcentaje de disminución de desperdicios de materia prima tras haber implementado la metodología propuesta	Investigadores y libros.	Observación Directa y análisis de contenido.	Ficha de registro de desperdicios, Kardex	Análisis de Información	Lograr una respuesta Mediante el análisis de datos obtenidos.

Determinar los ahorros económicos provocados a la organización por disminución de desechos de materia prima en la línea de productividad de calzado	Gerente.	Análisis de contenido.	Reportes de ingreso y salida De material antes y después de la implementación de lean.	Análisis de Información	Demostrar gráficamente la efectividad de las herramientas lean en cuanto al ambiente Laboral y las ganancias generadas.
---	----------	------------------------	---	-------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Validez

Martínez, y otros, (2015) explica que, la validez es el nivel de una herramienta simboliza los componentes que se pretenden compilar de un constructo teórico, se realiza mayormente consultando expertos hagan una revisión profunda de elementos si lo que se plantea es la mejor opción. En base a lo explicado, para nuestra investigación se utilizará la validez por juicios de expertos siendo los instrumentos evaluados por tres ingenieros colegiados de la Escuela de Ingeniería Industrial.

3.4.3. Confiabilidad

Según (Sampieri, 2016, pag. 199) una herramienta genera resultados consistentes y coherentes. El proyecto de investigación, para determinar la confiabilidad hemos utilizado el método de medición de estabilidad (confiabilidad por test-retest) por lo que (Sampieri, 2016, pag. 208) explica la misma herramienta de medición se aplicó dos o más veces al personal en corto plazo. Debido a que los demás instrumentos se basan en la recolección de datos numéricos no se realiza confiabilidad ya que, al ser el cálculo con las bases teóricas definidas ya está comprobada su confiabilidad en los instrumentos.

3.5. Procedimientos

Para poder conseguir nuestros objetivos específicos lo manejaremos de la siguiente manera:

Para lograr hacer un análisis situacional de la empresa de calzado D'ellas y determinación del grado de desperdicio realizaremos el primer paso revisar la documentación diaria; para ello acudí a la exploración natural logrando de ella hacer un diario de notas (ver anexo C, Instrumento 1: Diario de campo.) en donde detallamos tiempos, realidad visual del área de proceso, la forma de operar.

Para identificar el proceso y las estaciones de trabajo del modelo que genera más desperdicios de materia prima se procederá a identificar las causas que generen mayor desperdicio de materia prima esquema Ishikawa Pareto (anexo C, Instrumento 3: Diagrama de Ishikawa.) (Ver anexo C, Instrumento 4: Diagrama de Pareto.) lo que nos permitirá comparar diagramas y seleccionar el modelo con más desperdicios de materia prima en su proceso logrando con esto hacer posteriormente un diagrama de análisis de procesos (ver anexo C, Instrumento 2:

DAP.) Para representar de manera ordenada el proceso de producción del modelo seleccionado.

Para el proceso de aplicación de instrumentos lean en la línea productiva se realizará la reconocimiento directo lo cual permitirá la evaluación del avance de la metodología 5S (ver anexo C, Instrumento 5: Ficha de registro de las 5s.) y recolectar los respectivos datos de cada dimensión al mismo tiempo haremos la implementación del mantenimiento autónomo (Ver anexo C, Instrumento 6: Tarjeta de mantenimiento autónomo.) para ir descartando la cantidad de desperdicios generados por máquinas malogradas o mal calibradas; con ello también iremos implementando el método KANBAN (ver anexo C, Instrumento 8: Tarjeta kanban de producción general.) que con sus cinco elementos que son “visualizar el flujo de trabajo, limitaciones del trabajo en curso, gestionar el flujo, esclarecer las reglas del proceso y la mejora del equipamiento se busca alcanzar nuestro objetivo general que es disminuir los desperdicios del ciclo productivo de la empresa de calzado D'ellas

Para determinar el porcentaje de disminución de desperdicios de materia prima tras haber implementado la metodología propuesta se evaluará la ficha de registro de desperdicio que la obtendremos mediante la observación directa y la emplearemos en la ficha KARDEX (ver anexo C, Instrumento 10: Tarjeta kardex.) para así poder lograr una respuesta mediante el análisis de datos obtenidos.

Por último, para determinar los ahorros económicos a la organización por disminuir los desechos de materia prima en la línea productiva de calzado realizaremos un análisis de datos que solicitaremos a la empresa para obtener y demostrar gráficamente la efectividad de las herramientas lean en cuanto al ambiente laboral y las ganancias generadas.

3.6. Métodos de análisis de datos

Nuestra investigación será de acuerdo al objetivo:

Análisis descriptivo: realizaremos este análisis por que nos permitirá conocer la información que obtendremos la cual nos servirá para plasmarla en nuestro DAP y así analizar todas las etapas, así mismo realizar un Ishikawa y un diagrama de Pareto antes de la aplicación de nuestras herramientas para tener una realidad más precisa de la empresa de calzado en la cual realizaremos nuestro proyecto de investigación.

En el análisis inferencial, buscando contrastar la hipótesis, realizará herramientas como: test de Wilcoxon mediante el uso del SPSS 25 y las tablas Excel; lo que permitirá estimar el pre y post prueba de la implementación de las instrumentos Lean.

3.7. Aspectos éticos

Nuestro plan de estudio es basado en venerar la validez de los resultados para así poder brindar honestidad al basarnos en la originalidad sin plagiar textos de otros apropiándonos de sus ideas o argumentos, a la vez respetaremos el esquema brindado por la universidad como también los derechos de autores y el respeto a las fuentes de información y a la empresa en la que se aplicó la investigación, considerando datos reales y siendo responsables cumpliendo con el cronograma impuesto por nuestra universidad y con los tiempos que nos brinda la empresa para

obtener nuestros datos y concluyendo con la tolerancia al tolerar las críticas y desconocimiento que se nos presenta en el proceso de nuestro proyecto.

IV.RESULTADOS

4.1.Hacer un análisis situacional de la empresa de calzado D'ellas.

Calzado D'Ellas S.C.R.L produce zapatos de mujer de marca de alta gama desde doce años. Ubicado en El Porvenir, 1253 Gabriel Aguilar, la producción se realiza y se distribuye: Como área de reclutamiento, el tercer piso es un área de desarrollo de bodegas y el quinto piso es el archivo área. Su producción diaria es de tres docenas de modelos de calzado cerrado al día, proveedores son Viale, Bentcorp y Alameda, en tienda y en catálogo. La empresa tiene una página de fans en Facebook

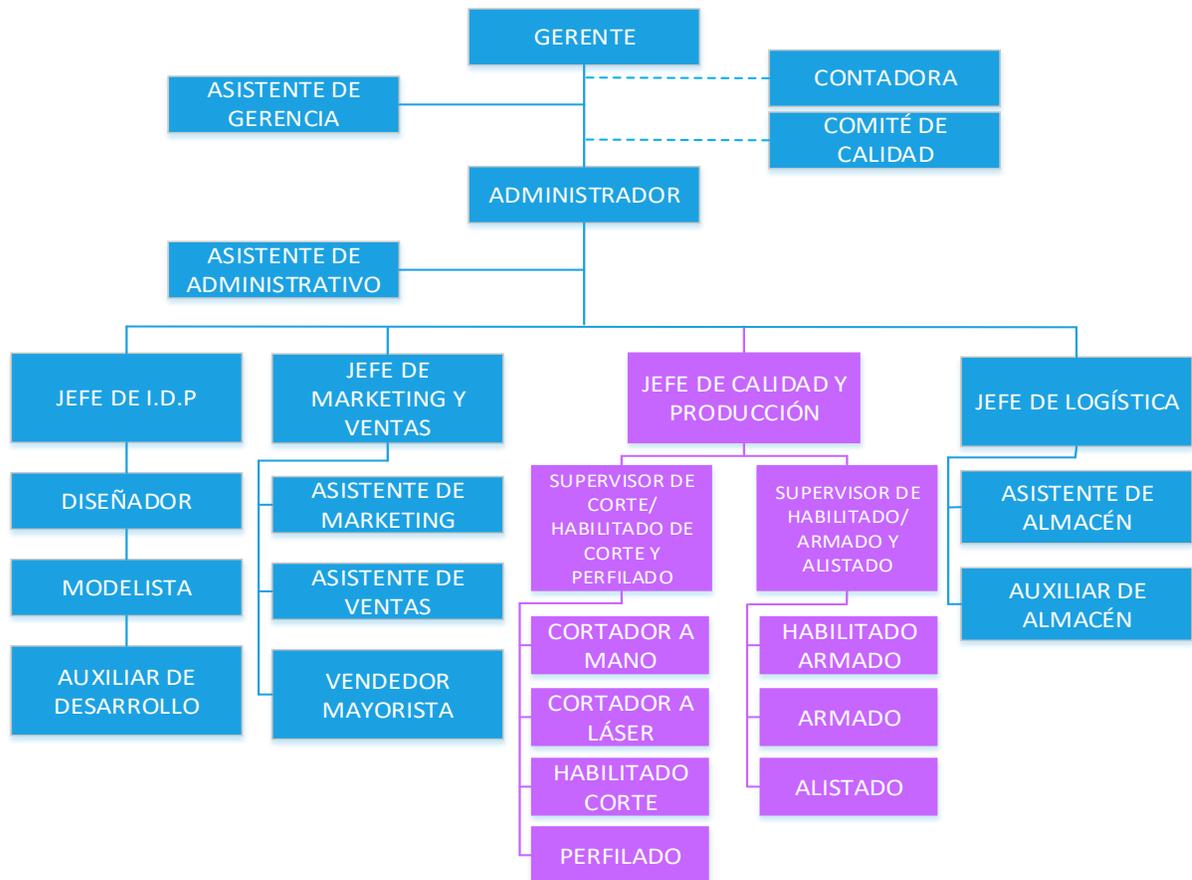


Figura 1: Diagrama

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

4.2. Identificar el proceso y las estaciones de trabajo del modelo seleccionado que genera más desperdicios de materia prima.

- ✓ Zona de Diseño y Desarrollo: En esta área se diseñan varios modelos de acuerdo a las necesidades del cliente y se miden según las principales dimensiones (35, 36, 37, 38, 39). Además, corregiremos algunos posibles errores y crearemos un borrador para evitar pérdidas cuando comencemos a producir el modelo.
- ✓ Zona de corte: Una vez obtenido el molde, el cortador se dirige a esta zona para cortar tanto la materia prima como el forro y la lona. Después de eso, se cortan las telas, se pega cada pieza a la máquina de planchar y también se muestran las botas. Estos cortes luego pasan por el molinillo encargado de afilar la hoja. En esta área puede ver el monto del retiro.
- ✓ Zona de Moldeo-Ensamblada: Cuando el corte está listo, el corte llega a esta área y las piezas comienzan a juntarse y dar forma al zapato. En el área activada, se procesa el maniquí y se aplica un adhesivo al maniquí para permitir la adhesión micro porosa. Posteriormente, la punta se pule y se vuelve micro porosa en este lado. Finalmente, los puntos negativos se duplicaron. La plataforma y los tacos están pulidos, pegados y forrados. Finalmente, el neolite se desbasta en los bordes, se procesa, se pule y se pinta en el color deseado. Para combinar el bloque con Neolite como suela, se agrega PVC a Neolite y se une al bloque una de esas áreas es donde el material de trabajo se ve desordenado.
- ✓ Zona de montaje: En esta zona, todas las piezas, hoces, plataformas, tacos, neolitos, etc. están todos ensamblados. Aplicar el rastro a la pieza, dejarlo pasar por la talladora del talón y la puntera, configurar la forma para que se ajuste al modelo, configurarlo a la medida de la espalda, activar el tamaño y clavar a la almohadilla de espuma, ensamblar la espuma se ha cortado, una vez Se ha arreglado la copa de espuma debidamente ensamblada, se procede a quitar la uña en la parte plateada, luego se pega la bandeja al zapato y se pega la imagen del pulpo y neolite en el horno. Por último, clava y cubre el banh tet para obtener una consistencia extra. A continuación, le indicamos cómo atarse los cordones

de los zapatos. En la etapa de montaje, existen algunas dificultades que son insumos desaprovechados.

- ✓ Zona de alistado: Una vez montado el zapato, se dirigen a esta zona para limpiar cualquier rastro de impurezas, pegamento o hilo, añadir tinte a los bordes del zapato, pegar la suela y codificar el zapato según la talla del zapato empaquetados, empaquetados y listos para salir al mercado.

Tabla 1: Problemas críticos de Calzado D'Ellas

	PROBLEMA	VALORACIÓN	% DEL TOTAL	% ACUMULADO
A	(Cuello de botella) Perfilado	5.50	23.64%	23.64%
B	Exceso de tiempo (Cuello de botella) Armado	5.42	23.29%	46.93%
C	Manchas de pegamento	2.75	11.82%	58.75%
D	Chinches que sobresalen dentro del zapato	2.60	11.17%	69.92%
E	Método inadecuado	1.60	6.88%	76.79%
F	Sobrante de forro en la unión	1.30	5.59%	82.38%
G	Cortes en mal estado	1.20	5.16%	87.54%
H	Falta de control de piezas	1.20	5.16%	92.69%
I	Presencia de lacras en los cueros	1.10	4.73%	97.42%
J	Quemar zapato cuando se elimina hilos	0.60	2.58%	100.00%
	TOTAL	23.27	100%	

Fuente: Dificultad de la producción

Presenta principales razones analizadas en el esquema de Pareto. La puntuación primaria se ordena de principal a inferior y luego se codifica cada uno para determinar el porcentaje. Grafica los porcentajes de los totales y sus porcentajes acumulados.

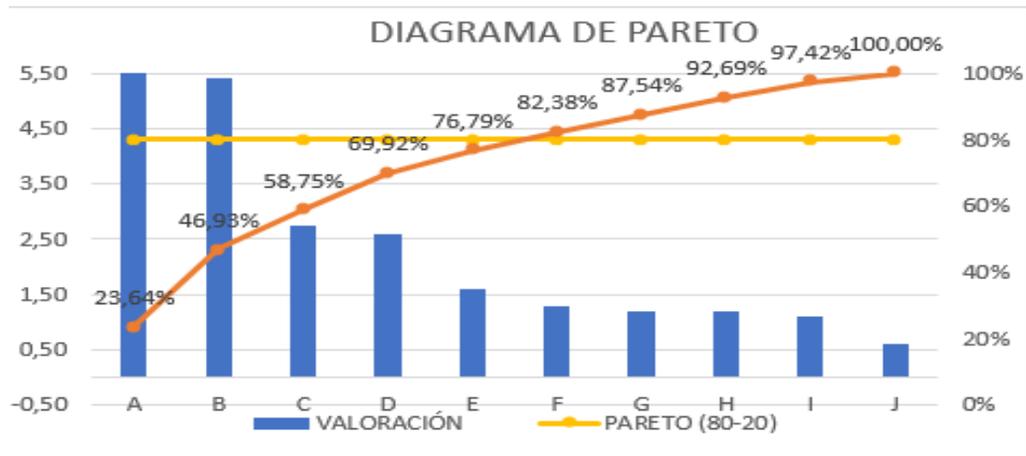


Figura 2: Esquema de Pareto

Fuente: propia

Muestra que las principales causas son: Demasiado tiempo para pegar los fragmentos de la zona de modelado (23,6 %), seguido de demasiado tiempo de montaje del zapato (23,29%), adherencia (11,82%), en salientes del zapato (11,17%), y métodos no aptos en el área de modelado (6,88%): Con base en los resultados, se introdujeron nuevos métodos para resolver problemas en la producción de zapatos cerrados.

Tabla 2: Tipo y cantidad de fallas encontradas en el área de cortado

FALLAS ENCONTRADAS											
Área:			Cortado								
Cod.	Falla	Símbolo	Lotes (48 zapatos/lote)							Total	Fotos
			1	2	3	4	5	6	7		
FC1	Deformidad de piezas	○	2	1	3	3	4	2	3	18	
FC2	Piezas con marcas	△	2	3	5	2	2	1	4	19	

Fuente: Calzados D'Ellas SCRL

Muestra que hubo dos tipos de defectos de calidad al analizar siete lotes. FC1: 18 Deformación de las partes del zapato, FC2: 19 Partes de la pisada. Debido a la gran cantidad de accidentes en la región, todo se considera resuelto.

Debido a la gran cantidad de errores que ocurren en la región, ambos han sido considerados para su resolución. Por lo tanto, tuvo que ser detenido para determinar la causa. En una reunión entre dos trabajadores locales y el propietario de la empresa, se les ocurrió la idea y luego tradujeron la causa del siguiente diagrama de Ishikawa.

FC1 Fallo: deformación de pieza

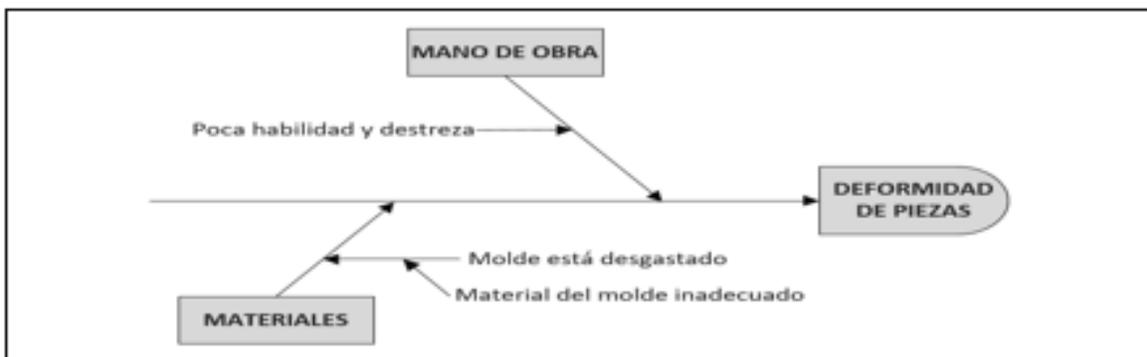


Figura 3: Ishikawa, sobre defectos de calidad en deformación de componentes en el área de corte

Fuente: Reunión con interesados y propietarios

Descripción: es uno de los defectos de calidad que se presentan en el área de corte. Deformación de las piezas, las principales causas son el desgaste del molde debido a materiales inadecuados y baja capacidad y destreza (momento) de las piezas. Los trabajadores de Poka York consisten en reforzar el material ondulado. Haz un molde con la película. Además, se creará un runbook apropiado para desconectar el error FC2: Partes marcadas



Figura 4: Ishikawa, defectos de calidad
 Fuente: Reuniones con parte interesada y propietarios

Descripción: muestra algunos de las otras fallas presentes en la zona de corte. Sus defectos calidad son inventario, material desordenado, suciedad, falta de andamios, por eso aplica el método de las 5 y haz pokayoke.

Tabla 3: Tipo y número defectos de calidad encontrados en el área de moldeo

FALLAS ENCONTRADAS											
Área:			Perfilado								
Cod.	Falla	Símbolo	Lotes (48 zapatos/lote)							Total	Fotos
			1	2	3	4	5	6	7		
FP1	Costuras desalineadas	○	8	9	6	8	9	7	9	56	
FP2	Hilos sobresalidos	△	6	3	2	4	7	5	4	31	
FP3	Sobrecosturas	◻	7	7	4	6	4	1	4	33	
FP4	Manchas de adhesivos	☆	10	10	11	8	10	10	13	72	
FP5	Piezas mal desbastadas	↓	9	12	10	12	10	9	7	69	
FP6	Costuras discontinuas	◻	7	12	10	9	8	8	5	59	

Fuente: Calzados D'Ellas SCRL

Una vez que se ha identificado un defecto de calidad en un área de fijación, es muy común que ocurra debido a la cantidad y tiempo de la solicitud. Crear gráficos de Pareto porque solo puedo resolver problemas.

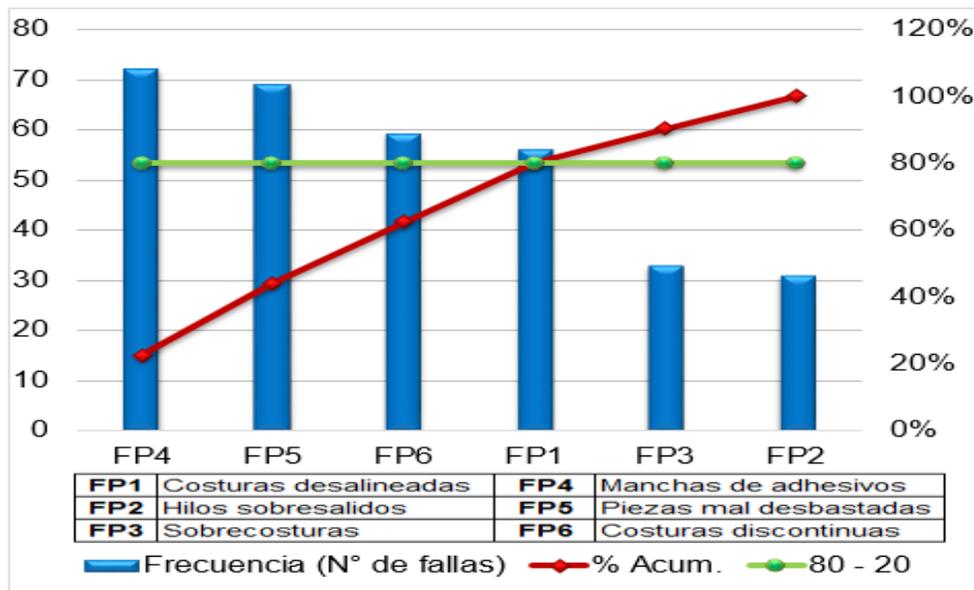


Figura 5: Tipo y número de defectos de calidad encontrados en el área de moldeo
Fuente: Frecuencia de defectos de calidad en el área impresa,

Interpretación: muestra los errores más comunes, son importante. Muestra que resultó. FP4: manchas adhesivas (23%), FP5: partes rugosas (22%), FP6: costuras discontinuas (18%), FP1: desviación de pendiente (18%) al objetivo. área de almacenamiento. Organizamos un encuentro entre tres trabajadores locales y el dueño de la empresa y reflexionamos sobre la causa. Consulte el siguiente diagrama de Ishikawa.

Fundamento de accidentes de mala calidad más frecuentes en la zona de reconversión, se tuvo que organizar una reunión entre los tres trabajadores de la zona y el empresario. Luego, se realiza la lluvia de ideas y se pasa al siguiente diagrama de Ishikawa.

Tabla 4: Tipo y cantidad de defectos de calidad encontrados en el área de montaje

FALLAS ENCONTRADAS											
Area:			Armado								
Cod.	Falla	Símbolo	Lotes (48 zapatos/lote)							Total	FOTOS
			1	2	3	4	5	6	7		
FAR1	Manchas de adhesivos	○	15	13	15	14	16	13	15	101	
FAR2	Cortes mal centrados	△	2	3	0	1	2	0	2	10	
FAR3	Calzado con marcas	□	6	4	3	5	6	2	6	32	
FAR4	Calzado con planta despegada o parte de ella	☆	7	5	3	2	5	7	4	33	
FAR5	Calzado con arrugas	↘	1	1	2	0	2	0	1	7	
FAR6	Calzados con tachuelas	◻	0	1	1	1	2	1	3	9	
FAR7	Desgarro de cuero	➤	2	1	2	0	0	1	2	8	
FAR8	Costuras reventadas	◇	1	1	1	1	2	0	1	7	

Fuente: Lista de verificación de requisitos de calidad que no mejoran en el área de ensamblaje.

Una vez que se ha identificado un defecto de calidad en el área de ensamblaje, se debe generar un diagrama de Pareto debido a la cantidad numérica. A lo largo de la encuesta, solo se pudieron abordar los problemas que ocurren con mayor frecuencia.

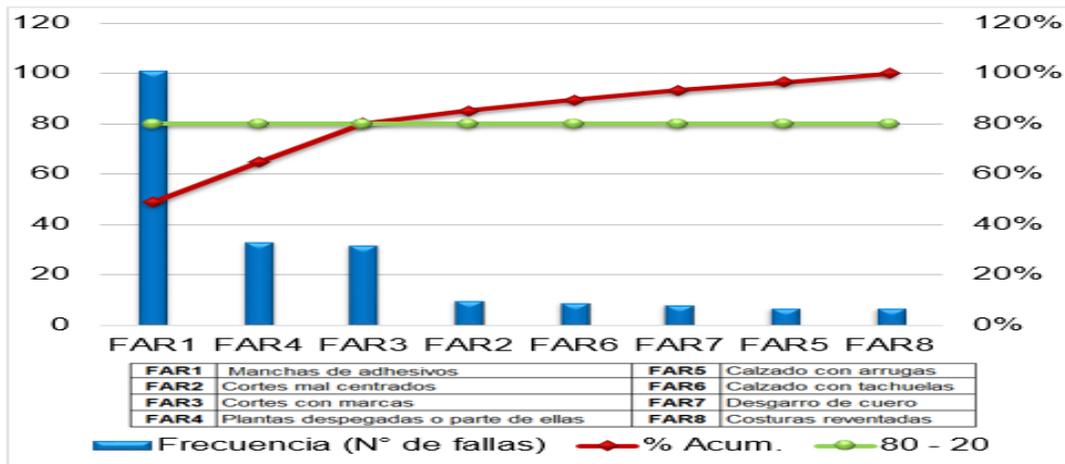


Figura 6: Esquema de Pareto defectos de calidad en el área ajuste
Fuente: Frecuencia de defectos de calidad en el área de ajuste

Descripción: La figura es para FAR1: Sexo etiqueta de marca (9%), FAR: árbol separado o parte de él (16%), FAR3: corte de acento (15%).

Se tuvo que realizar una reunión entre los cinco trabajadores de la zona y el dueño de la empresa para determinar la causa de los defectos de calidad presentados.

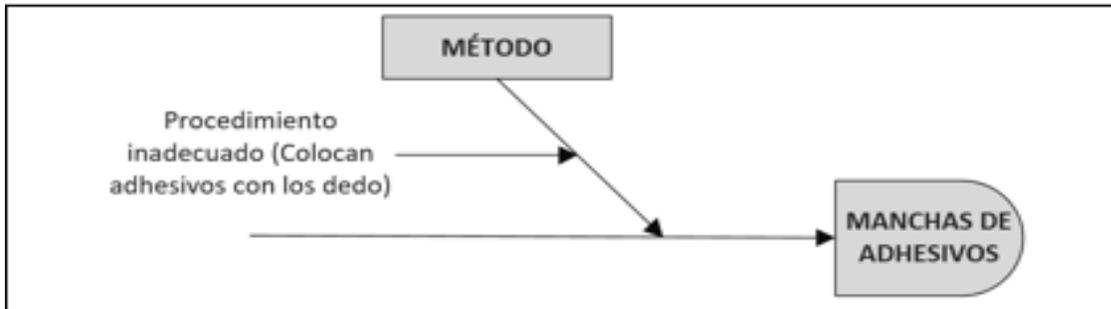


Figura 7: Ishikawa defecto calidad en el zona armado
Fuente: Calzado D'Ellas

Presenta malas cualidades en la zona montaje son los restos de adhesivo, que se debe principalmente a pasos incorrectos debido a la colocación del dedo adhesivo. Esta es la razón por la que configuré Pokayoke.



Figura 8: Ishikawa defecto de calidad cortes con marcas en la zona de armado
Fuente: Reunión con personas involucradas y dueño

Presenta defectos de calidad se produce en la zona montaje la marca de corte, que es la principal causa. Es difícil montar los zapatos debido al mal corte de las piezas. Esta es la solución en esta área. Las principales causas son la falta de secuencias de estiramiento adecuadas durante el montaje del calzado y la falta de destrezas y

habilidades manuales. Pokayoke crea un molde con un pequeño orificio para que el operador pueda ver dónde tirar de la piel para colocarla.

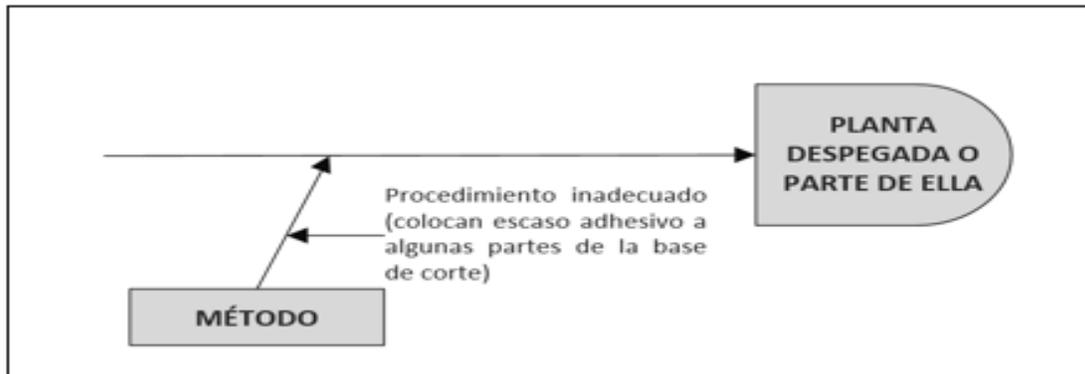


Figura 9: Ishikawa defecto planta despegada en la zona de armado
Fuente: Reunión con personas involucradas y dueño

La principal causa del proceso de no conformidad es que se produce otro defecto de calidad en el área de ensamblaje, que es una pieza separada o un implante y se coloca poco pegamento en parte de la base de la copa. . Despliega Pokayoke. Se trata de colocar el árbol en la base, marcar el contorno con un bolígrafo y buscar un lugar para poner el pegamento.

Tabla 5: Defectos de calidad encontradas en la zona de alistado

FALLAS ENCONTRADAS											
		Área:							Alistado		
Cód.	Falla	Símbolo	LOTES (48 zapatos/lote)							Total	Fotos
			1	2	3	4	5	6	7		
FAL1	Sello con logo desalineado	○	13	11	15	13	13	10	14	89	
FAL2	Manchas de adhesivos	△	5	2	3	5	2	5	3	25	
FAL3	Manchas de tintes	□	3	5	3	1	6	3	2	23	

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Al observar los 7 productos de envío de muestra, se encontraron 3 tipos de defectos de calidad. FAL1: 89 distorsión del logo de zapatos, FAL2: 25 manchas de zapatos, FAL3: 23 manchas de tinte de zapatos. Hay muchos obstáculos en la zona y se cree que todos se han resuelto.

Debido a los puntos negativos en el área de contratación, tenemos que concertar una reunión entre dos trabajadores de la zona y el propietario de la empresa. Reflexionan y reflexionan sobre la causa en el siguiente diagrama de Ishikawa.

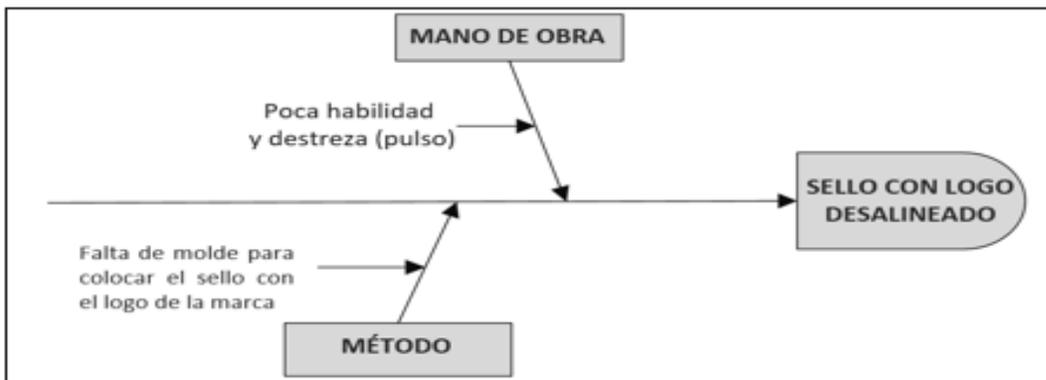


Figura 10: Ishikawa defecto sello con logo desalineado en la zona de alistado
Fuente: Propia

Uno de los problemas de calidad que surge en el campo de la contratación es que el logotipo del sello está distorsionado. Esto se debe principalmente a la poca habilidad e ingenio de los trabajadores a defecto de molde para los sellos. El logotipo de D"Ellas, por esta razón, estamos tratando de realizar Pokayoke poniendo el molde en la máquina de sellado y arreglando el molde.

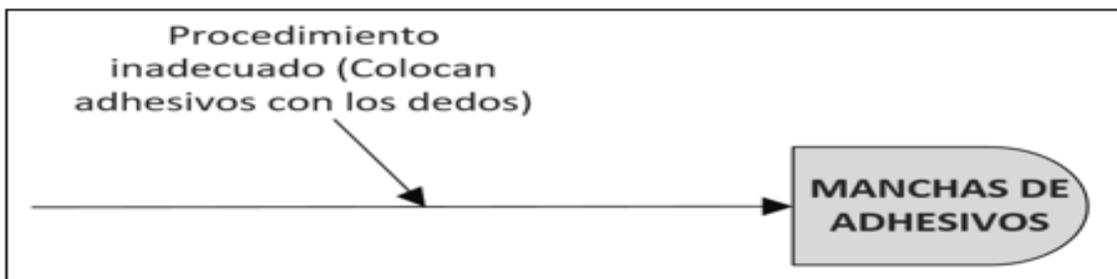


Figura 11: Ishikawa defecto manchas de adhesivos en la zona de alistado
Fuente: Propia

Indica que Pokayoke funciona porque uno de los otros defectos de calidad que se producen en el área del texto son las manchas de adhesivo, cuya causa principal es un error de procedimiento debido a la colocación de la pasta de dedos.

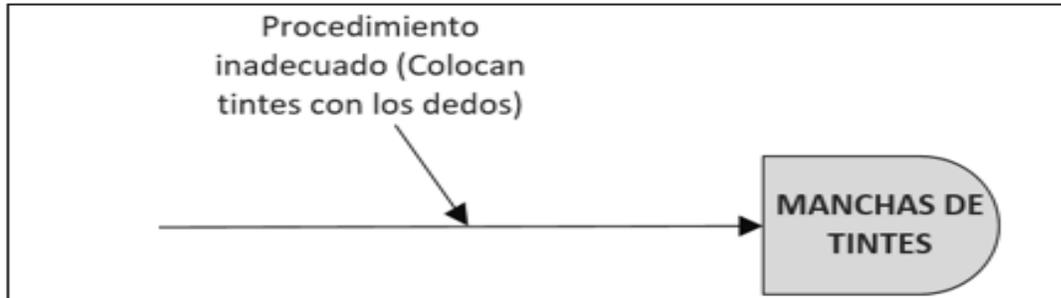


Figura 12: Ishikawa defecto manchas de tintes en la zona de alistado
Fuente: Reunión con personas involucradas y dueño.

Indica que otro riesgo de calidad que se produce en el área de inscripción son las manchas. La causa principal es un procedimiento incorrecto debido a la colocación del tinte en los dedos. Por este motivo, se fabrican pinceles Pokayoke.

Posteriormente, se muestra una tabla resumen de defectos de calidad para cada área de proceso a mejorar.

Figura 13: Defectos encontrados en las áreas del proceso productivo

Áreas	Cód.↓	Falla	Lote							Total
			1	2	3	4	5	6	7	
Cortado	FC1	Piezas con deformaciones	2	1	3	3	4	2	3	18
	FC2	Piezas con marcas	2	3	5	2	2	1	4	19
Perfilado	FP1	Costuras desalineadas	8	9	6	8	9	7	9	56
	FP4	Manchas de adhesivos	10	10	11	8	10	10	13	72
	FP5	Piezas mal desbastadas	9	12	10	12	10	9	7	69
	FP6	Costuras discontinuas	7	12	10	9	8	8	5	59
Armado	FAR1	Manchas de adhesivos	15	13	15	14	16	13	15	101
	FAR3	Cortes con marcas	6	4	3	5	6	2	6	32
	FAR4	Planta despegada o parte de ella	7	5	3	2	5	7	4	33
Alistado	FAL1	Sello con logo desalineado	13	11	15	13	13	10	14	89
	FAL2	Manchas de adhesivos	5	2	3	5	2	5	3	25
	FAL3	Manchas de tintes	3	5	3	1	6	3	2	23

Fuente: Cantidad de fallas encontradas en la zona de cortado, perfilado, armado y alistado.

Tabla 6: La calidad del producto antes de la mejora

Áreas	Cód.	Falla	Lotes (48 zapatos/lote)							Máxima probabilidad de ocurrencia por falla
			1	2	3	4	5	6	7	
Cortado	FC1	Piezas con deformaciones	2	1	3	3	4	2	3	48
	FC2	Piezas con marcas	2	3	5	2	2	1	4	48
Perfilado	FP1	Costuras desalineadas	8	9	6	8	9	7	9	48
	FP4	Manchas de adhesivos	10	10	11	8	10	10	13	48
	FP5	Piezas mal desbastadas	9	12	10	12	10	9	7	48
	FP6	Costuras discontinuas	7	12	10	9	8	8	5	48
Armado	FAR1	Manchas de adhesivos	15	13	15	14	16	13	15	48
	FAR3	Cortes con marcas	6	4	3	5	6	2	6	48
	FAR4	Planta despegada o parte de ella	7	5	3	2	5	7	4	48
Alistado	FAL1	Sello con logo desalineado	13	11	15	13	13	10	14	48
	FAL2	Manchas de adhesivos	5	2	3	5	2	5	3	48
	FAL3	Manchas de tintes	3	5	3	1	6	3	2	48
Total			87	87	87	82	91	77	85	576
% de fallas de calidad / lote			15%	15%	15%	14%	16%	13%	15%	100%
% promedio de fallas / lote			15%							
% de fallas de calidad no presentes/lote			85%	85%	85%	86%	84%	87%	85%	
% promedio de fallas de calidad no presentes / lote			85%							

Fuente: Defectos encontrado en las zonas del proceso productivo

4.3. Aplicar las herramientas lean que más se ajusten a la necesidad reducir desechos en la línea de producción seleccionada.

4.3.1. Implementación 5S

Para implementar con éxito 5S, primero necesitamos saber cómo es el dominio SCRL de Calzado D'Ellas para esta herramienta (herramienta C3). En la lista de verificación (C3 de la herramienta), cada uno se mide en 5 por 5S. Las preguntas están ponderadas de 0 a. Aquí, 0 es muy malo, 1 es malo, 2 es promedio, 3 es bueno y es muy bueno. Por tanto, se aplicó una nueva escala de puntuación a la hora de aplicar los resultados finales. Esto es Likert, que significa alce. El 30% se desempeñó de manera inadecuada, el 30% el 50% se desempeñó de manera inadecuada, el 50% el 85% se desempeñó normalmente, el 85-95% se desempeñó bien, el 95% 100% se desempeñó de manera excelente. Este es el resultado obtenido:

Tabla 7: La primera descripción general de la evaluación del dominio 5S

AREA	% DE AUDITORIA INICIAL DE 5S
Almacén de materia prima	9%
Almacén de despacho	11%
Cortado	18%
Perfilado	13%
Armado	11%
Alistado	20%

Fuente: Check List Auditoria 5S inicial

La primera evaluación de las 5S mostró que estas áreas estaban en el rango andlt y rara vez se realizó. 30%.

Capacitar a empleados en esta innovadora herramienta, se presentó el expediente en presencia y con el apoyo del propietario de la empresa. Seiri-Segmentation: Durante esta fase, los trabajadores identificaron y aislaron el material, herramienta o máquina. La necesidad de algo no es necesaria para usarlo. Así, se utilizaron las etiquetas rojas para una mejor visualización, se tomaron acciones correctivas y se creó la lista de las últimas herramientas o consumibles encontrados en el trabajo y no se repitió.



Figura 14: Aplicación de Tarjetas rojas por área

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Elementos innecesarios encontrados por área

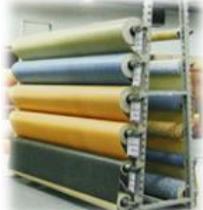
	UBICACIÓN	CAN T.	ACCIÓN	MOTIVO
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA				
Pizarra	Suelo, junto a la puerta	1	Reubicar	No pertenece a esta área
Jabas	Encima de rollos	2	Agrupar en espacio separado	Interrumpen el paso, pero sirven para guardar hormas
Adhesivos	En el pasadizo	Varios	Reubicar	Interrumpen el paso y ocasionan congestión
Plantas	Suelo	Varias	Reubicar	Interrumpen el paso y ocasionan congestión
Rollos de material	Suelo	Varios	Reubicar	Interrumpen el paso, ocasionan congestión y fallas de calidad
Retazos de cuero	Suelo	Varios	Eliminar	Son retazos de cuero que no se utiliza y ya no se puede vender
Cortes	Encima de cueros y en el pasadizo	Varios	Reubicar	No pertenecen a esta área
Desatorador	En el pasadizo	1	Reubicar	Interrumpen el paso y pertenece a otra área
ALMACÉN DE DESPACHO				
Cajas de calzado sin armar	Junto a cortes y andamio	Varias	Reubicar	No alcanzan en el área, llevar a otra área
Ambientador	En la ventana	1	Reubicar	No pertenece a esta área
Rollo de celestic	Suelo, junto a la puerta	1	Reubicar	No pertenece a esta área
Cuadernos	En la cerámica junto a caño	4	Reubicar	Son apuntes de fabricación de temporadas pasadas
Jabas	Encima de materiales	1	Agrupar en espacio separado	Interrumpen el paso, pero sirven para guardar hormas
Molde de modelo	En andamio	1	Reubicar	No pertenece a esta área
Galopera de bencina	Junto a caño	1	Eliminar	No pertenece a esta área y está vacía
Sandalias	Junto a andamio	2	Eliminar	No pertenece a ninguna área de la empresa
Caja de televisor	Junto a los cortes	1	Eliminar	No pertenece a ninguna área de la empresa y es basura
CORTADO				

Bolsas con piezas de cuero	Piso junto a la máquina	5	Reubicar	No pertenece a esta área
Retazos de cuero	Piso junto a la mesa	Varia s	Eliminar	Basura
Rollos de cuero	Piso y pared	2	Reubicar	No pertenece a esta área
Cable de maquinaria	Piso en medio del cuarto	1	Reubicar	Interrumpe el paso
Cueros doblados	Caballote	15	Reubicar	No pertenece a esta área y están sucios
Tachuelas	En el piso y pasadizo	Vario s	Eliminar	No pertenecen a esta área y ocasionan fallas de calidad
Piedra	Por el esmeril	2	Eliminar	Basura
Bolsas con piezas de cuero	Piso junto a la máquina	5	Reubicar	No pertenece a esta área
Retazos de cuero	Piso junto a la mesa	Varia s	Eliminar	Basura
PERFILADO				
Martillo	Suelo	2	Clasificar	Ocasiona desorden
Conos sin hilo	Suelo y por máquinas perfiladoras	3	Eliminar	No sirven porque no contienen hilo
Piezas de cuero	Mesa y suelo	Vario s	Eliminar	Basura
Conos con hilos	Suelo, por maquina perfiladora y en la ventana	Vario s	Reubicar	Se ensucian
Cinta mastick	Mesa	1	Reubicar	Pertenece a otra área
Botella con goma	Ventana	1	Reubicar	Pertenece a otra área
Máquina perfiladora	Suelo junto a la perfiladora	1	Reparar	Se encuentra malograda
Mesa de máquina perfiladora	Suelo junto a las otras perfiladoras	1	Agrupar en espacio separado	Poner en otra área mientras se repare la máquina
Lata de adhesivo	Suelo y máquina perfiladora	2	Reubicar	Interrumpen el paso
Martillo	Suelo	2	Clasificar	Ocasiona desorden
ARMADO				
Coche para niño	Suelo, junto con las hormas	1	Eliminar	No pertenece a ninguna área de la empresa
Máquina perfiladora	Suelo, junto con las hormas	1	Reparar y Reubicar	Se encuentra malograda y no pertenece a esta área
Mesa de máquina perfiladora	Suelo, junto con las hormas	1	Agrupar en espacio separado	Poner en otra área mientras se repare la máquina
Bolsas de jebe de máquina pegadora neumática	Encima de mesa de máquina perfiladora	4	Eliminar	No sirven

Letas de adhesivos	Suelo, en la entrada y junto a los caballetes	8	Eliminar o reubicar	Se encuentran vacíos, son nuevos y no pertenecen a esa área
Jabas	Suelo, en la entrada y encima de caballete	8	Agrupar en espacio separado	Son muchas en el área e interrumpen el paso
Hormas	Suelo, junto a máquinas	Varias	Agrupar en espacio separado	Modelos que pertenecen a otra temporada
Sillas	Suelo	2	Eliminar	Están rotas
Pelotas	Suelo por máquinas	Varias	Reciclar	No pertenecen a ningún área, pero están en buen estado
Pegadora neumática	Suelo, en la entrada	2	Vender	Son antiguas, pero están en buen estado
Rollos de cuero	Suelo, en la entrada	5	Vender	Ya no se utilizan, pero se pueden vender
Cámara	Suelo, en la entrada	1	Vender	Funciona, pero ya se tienen otras más modernas
Retazos de cuero	Suelo por los caballetes	Varios	Eliminar	Basura
Basurero	Suelo junto a caballete	1	Reubicar	Interrumpe el paso
Bicicletas	Suelo en la entrada	4	Eliminar	No pertenecen a ningún área, son de los trabajadores
ALISTADO				
Botella de golichador	En andamio	4	Eliminar	Están vacíos
Folder	En andamio	2	Reubicar	No pertenece a esta área
Cajas de calzado sin armar	En andamio	Varias	Eliminar	Son de temporadas pasadas o están rotas
Plancha de esponja	En andamio	3	Reubicar	No pertenecen a esta área
Botellas	Mesa de alistado	2	Eliminar	Basura
Rollo de elástico	En andamio	1	Reubicar	No pertenece a esta área
Bolsas	Suelo, junto a las cajas de calzado	Varias	Eliminar	No se utilizan porque están rotas
Sandalia	En el andamio	1	Eliminar	No tiene lado
Ventilador	En el andamio	1	Vender	No pertenece al área, pero funciona
Lata de adhesivo	Suelo, junto a columna	1	Reubicar	Interrumpe el paso y no pertenece al área
Rollo de paja rafia	Suelo, junto a cajas de calzado	1	Reubicar	No pertenece a esta área
Jabas	Suelo, en la entrada junto a cajas de calzado y a la ventana	7	Agrupar en espacio separado	Son muchas en el área e interrumpen el paso
Cajas con calzado	Suelo, junto a la venta y en el andamio	Varios	Vender	Están con fallas o pertenecen a otras temporadas
Tintes	En los caballetes	Varios	Eliminar	Están vencidos o ya no tienen nada
Balde de terolap	En andamio	2	Eliminar	Están vacíos

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Tabla 9: Limpieza del almacén de Materia Prima

ÁREA: ALMACÉN DE MATERIA PRIMA						
N°	ZONA A LIMPIAR	ELEMENTO DE LIMPIEZA	RESPONSABLE	TIEMPO	FRECUENCIA	INSPECTOR
1	 <p>El pasadizo debe estar limpio y sin ningún objeto que interrumpa el paso</p>	<p>Escoba y recogedor</p> 	Almacenero(a)	1 min	Diario - 1 turno	* Chang Robles, Thierry *Chuyo Vera, Marisol
2	 <p>Los adhesivos deben estar debidamente apilados y respetando su lugar</p>	-	Almacenero(a)	2 min	Diario - 1 turno	
3	 <p>Mantener limpio los estantantes de cuero, cada material debidamente codificado</p>	<p>Trapo industrial</p> 	Almacenero(a)	4 min	Diario - 1 turno	

Fuente: Propia

Se organizó un sorteo para determinar cuándo cada trabajador realizaría la limpieza y, en consecuencia:

Tabla 10: Asignación de responsabilidad de orden- limpieza

Área	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Almacén de M.P y despacho	Rosa	Rosa	Rosa	Rosa	Rosa	Rosa
Cortado	César	Weider	César	Weider	César	Weider
Perfilado	Ruth	Aldo	Nemecio	Ruth	Aldo	Nemecio
Armado	Tony	José	Santos	Francisco	Jean Carlo	Tony
Alistado	Maribel	Maritza	Maribel	Maritza	Maribel	Maritza

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

- Shitsuke-Disciplina: Los empleados están comprometidos con la mejoría continua. Como propietario, explica a través de listas verificadas cómo realizar auditorías 5S para comprender el cumplimiento de cada S, resolver problemas, realizar mejoras y reconocer el buen desempeño. Los empleados adoptan las políticas de incentivos. Evaluación las 5S se realiza y se realiza semanalmente.

- Las auditorías anteriores se realizan semanalmente para confirmar el avance del cumplimiento de las herramientas de la empresa. Estas evaluaciones se informan en el Adjunto Tablas 52, 53, 5 y 55.

Tabla 11: Resumen de auditorías semanales 5S por área

PORCENTAJE DE AUDITORIAS SEMANALES 5S											
Área	FECHAS										Diferencia del antes y después
	22-Jul	05-Ago	12-Ago	19-Ago	26-Ago	02-Set	09-Set	16-Set	23-Set	30-Set	
Almacén De M.P	9%	17%	28%	30%	35%	41%	48%	57%	60%	68%	59%
Almacén de despacho	11%	29%	39%	44%	48%	54%	58%	64%	66%	74%	63%
Cortado	18%	41%	45%	50%	54%	53%	59%	57%	63%	65%	47%
Perfilado	13%	21%	25%	30%	33%	44%	55%	64%	73%	78%	65%
Armado	11%	23%	28%	33%	46%	58%	55%	62%	64%	69%	58%
Alistado	20%	31%	51%	49%	49%	53%	59%	63%	62%	74%	54%

Fuente: Auditorias de 5s por zonas, Calzado D' Ellas S.C.R.L.

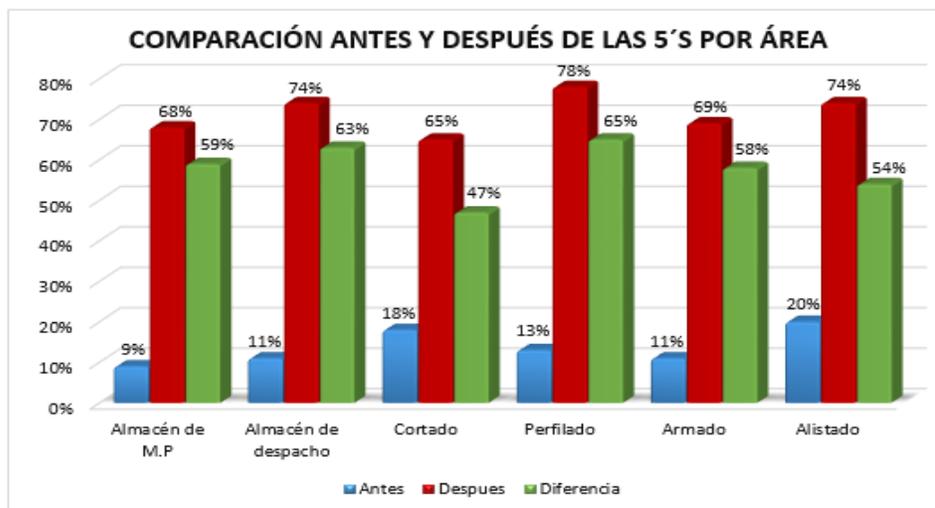


Figura 15: Comparación de las 5s por área
Fuente: Resumen de auditorías semanales 5S área

Por anticipo y posteriormente de los 5 segundos de ejecución para la zona. El stock de MP aumentó un 59%, el stock de despachador aumentó un 63%, el área de corte aumentó un 7%, la composición aumentó un 65% y el ensamblaje aumentó un 58%. Y finalmente el 5 % en el ejército. : Tablas 41- 46, Rankings Regionales, Calzado D'Ellas S.C.R.L

4.3.2. Implementación del Poka Yoke

4.3.2.1. Almacén de Materia Prima

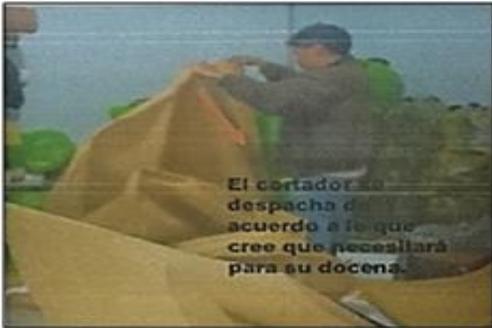
POKA YOKE	
ÁREA:	Almacén de materia prima
PROCESO:	Doblado de cueros
PROBLEMA:	Piezas con marcas
SOLUCIÓN:	Andamio para cueros
ANTES	
 <p>El cortador se despacha de acuerdo a lo que cree que necesitará para su docena.</p> <p>Los trabajadores a la hora que doblaban los cuero, debido a la cantidad que sacaban lo hacían en el piso, donde muchas veces por la falta de orden y limpieza existían objetos que marcaban el cuero; además, el trabajador pisaba el cuero al doblar su material o cuando lo buscaba, lo cual hacía que al cortar las piezas estas estuvieran con marcas.</p>	
DESPUES	
 <p>El cortador tiene indicado el metraje para su docena.</p> <p>Se adquirió un andamio con sistema de tubos, donde se colocaron los cueros y al saber el trabajador que de cada 2 m salía 1 docena del modelo, solo jalaba la cantidad de cuero necesario, sin necesidad de doblar todo el rollo en el piso.</p>	

Figura 16: Andamio con tubos para cueros
Fuente: Propia

4.3.2.2. Cortado

POKA YOKE	
ÁREA:	Cortado
PROCESO:	Cortado de piezas
PROBLEMA:	Piezas con deformaciones
SOLUCIÓN:	Reforzar el molde de cartón con una lámina de metal
ANTES	DESPUES
<p>experiencia de los trabajadores habían perdido su forma original, haciendo que las piezas cortadas presenten deformaciones que afectaban a la hora de armar y finalmente al producto terminado.</p>	
<p>Se adquirieron nuevos moldes de cartón los cuales fueron reforzados con una lámina de lata que durante el proceso de cortado impedía que la chaveta deformara el cartón.</p>	

Figura 17: Fortificar molde del modelo
Fuente: Propia

Guía adecuada para el proceso de corte y brindar a todos los trabajadores de la zona, mejorando la calidad del producto. En otras palabras, puede usar esta hoja de trabajo para comprender. Todos los operadores tienen acceso a parte del proceso de fabricación del calzado, incluso si son nuevos en el negocio.

Tabla 12: Ficha técnica del área de cortado

FICHA TÉCNICA DEL ÁREA DE CORTADO	
PERFIL DEL CORTADOR	PROCEDIMIENTO DE CORTE
<ul style="list-style-type: none"> • Poseer conocimientos de los materiales a utilizar ya que estos son diferentes en forma, tamaño, estructura y acabado. • Tener buena vista, pulso y ser organizado. • Debe saber cómo acomodar rápidamente los moldes siempre buscando el máximo ahorro. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe ir al almacén de materia prima, buscar el cuero a utilizar según la orden de pedido y cortar con una chaveta los metros a utilizar según el modelo (2 metros 1 docena) 2. El cuero debe ser revisado para evitar que tengan rasguños o marcas y se doblará en por la mitad. 3. Se debe tener dispuesto sobre la mesa el cuero, el forro y las herramientas básicas a utilizar (chaveta y tabla con lija). 4. Se debe afilar la chaveta con el esmeril cada vez que se inicie la jornada laboral para tenerla en óptimas condiciones, debido a que con el uso pierde su filo. 5. La cuchilla la debe sostener firmemente con una mano, utilizando la otra para sujetar el molde sobre el cuero o material a cortar. 6. Para cortar, los dedos deben disponerse en forma de pinza. El dedo corazón (medio) se debe ubicar cerca a la punta. 7. El corte debe realizarse en un solo trazo, principalmente en los tramos rectos. <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;"> Dedo índice Dedo corazón Dedo pulgar Punto de apoyo para el cuero de la cuchilla </p> </div>

Fuente: MYPERU

4.3.2.3. Área de Perfilado

POKA YOKE	
ÁREA:	Perfilado
PROCESO:	Cosido de piezas
PROBLEMA:	Costuras desalineadas
SOLUCIÓN:	Marcado de la pieza
ANTES	DESPUES
 <p>Los perfiladores dependían netamente de su pulso para tratar de que las costuras sean de manera recta, lo que muchas veces ocasionaba que no generaran puntadas constantes y esto a su vez provocaba costuras desalineadas.</p>	 <p>Previamente a la costura, se trazó con ayuda de una regla y un lapicero unas líneas con las cuales servían de guía al momento de perfilar.</p>

Figura 18: Poka Yoke líneas guía para perfilar
Fuente: Propia

POKA YOKE	
ÁREA:	Perfilado
PROCESO:	Colocar adhesivos a las piezas
PROBLEMA:	Manchas de adhesivos
SOLUCIÓN:	Utilizar una brocha para colocar adhesivos
ANTES	
 <p>Los trabajadores realizaban varias actividades que consistían en colocar los adhesivos con sus dedos, por lo cual era muy fácil que las piezas o corte se llenara de manchas.</p>	
DESPUES	
 <p>Se compraron brochas de ½" debido al ancho de las zonas donde se iba a colocar el producto, para colocar los adhesivos de esta manera evitar que manchen las piezas.</p>	

Figura 19: Manejar brochas para pegar
Fuente: Propia

POKA YOKE	
ÁREA:	Perfilado
PROCESO:	Desbastar elástico
PROBLEMA:	Mal desbastado
SOLUCIÓN:	Molde guía
ANTES	
 <p>Los colaboradores no sabían exactamente el ancho que se tenía que desbastar y tanteaban en la pieza por ello muchas veces se desbastara más o a veces menos generando que las uniones del elástico quedaran gruesas e incomodaban a la hora de utilizar el calzado o el desbastado se notara.</p>	
DESPUES	
 <p>Adquirieron moldes de cartón de la forma de la pieza de elástico y se le hicieron líneas tipo zanja a cada lado con la finalidad que antes de realizar el desbastado, marquen la zona a desbastar.</p>	

Figura 20: Manual para desbastar
Fuente: Propia

4.3.2.4. Zona de Armado

POKA YOKE	
ÁREA:	Armado
PROCESO:	Colocar pegamento y cemento en partes del calzado
PROBLEMA:	Manchas de adhesivos
SOLUCIÓN:	Utilizar un cepillo para colocar adhesivos
ANTES	DESPUES
 <p>Los armadores colocaban los adhesivos con sus dedos, por lo cual era muy fácil que el calzado se llenara de manchas.</p>	 <p>Al comienzo, se compraron brochas, pero los trabajadores manifestaron que se cambien por cepillos debido a que se les hacía más fácil pues ya había una actividad (empastado) que se hacía con cepillo.</p>

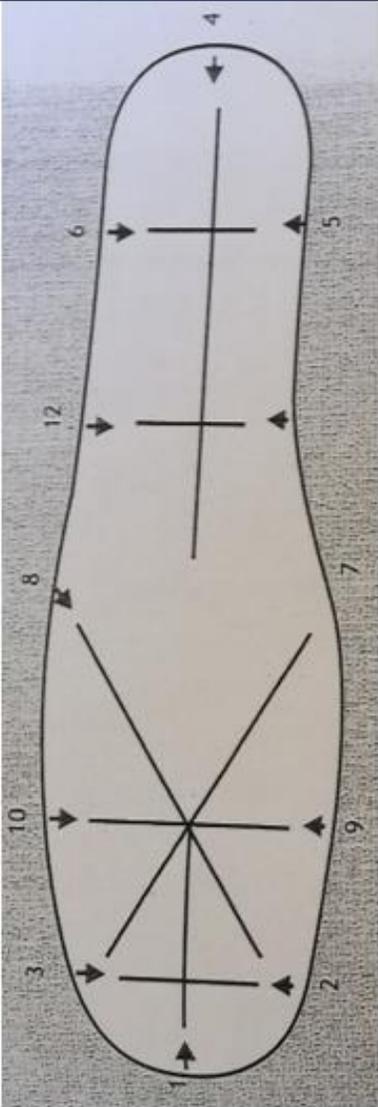
Figura 21: Colocar adhesivos con cepillo
Fuente: Propia

POKA YOKE	
ÁREA:	Armado
PROCESO:	Armar el calzado
PROBLEMA:	Cortes con marcas
SOLUCIÓN:	Plantilla con agujeros que sirva de guía para jalar el cuero
ANTES	DESPUES
 <p>A los trabajadores les hacía falta conocer la secuencia adecuada de estiramiento al armar el calzado debido a su poca habilidad y destreza.</p>	 <p>Se realizó una plantilla con pequeños agujeros con ayuda de un picador para que luego el trabajador marque con un lapicero las zonas a jalar el cuero</p>

Figura 22: Armar con plantilla
Fuente: Propia

Para mejorar el Pokayoke anterior, era necesario crear un mapa de proceso especial para ensamblar los zapatos.

Tabla 13: Serie de armado

FICHA DE SECUENCIA DE ARMADO	
<p>Como realizar el armado:</p> <p>1 centrar punta, evitando el excesivo estiramiento</p> <p>2 y 3 ayuda a mantener firme la punta. Tomando en cuenta que el jalado deberá ser cuero y <u>puntadura</u> (forro, celastic y lona)</p> <p>4 esta es la que regula la altura de talón</p> <p>5 y 6 ayudan a fijar el armado de talón y regulan las alturas de las laterales del mismo (frente a frente)</p> <p>7 y 8 se completa el ajuste del talón hacia delante, al mismo tiempo regula los centrados.</p> <p>9 y 10 estas son las que bajan la zona de empeine y aseguran los centrados, en esta hay que tener especial cuidado para jalar solamente lo necesario</p> <p>11 y 12 regulan las alturas de talones y centrado, cierra los enfranjes de modo que no quede bolsas de aires</p> <p>Proceder a cerrar completamente el corta a la horma.</p>	 <p>El diagrama muestra la silueta de un zapato con doce líneas de ajuste numeradas del 1 al 12. Las líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 indican puntos de ajuste en la punta, el talón, las laterales y el empeine del zapato.</p>

Fuente: MYPERU

4.3.2.5. Área de Alistado

POKA YOKE	
ÁREA:	Alistado
PROCESO:	Sellado de plantillas
PROBLEMA:	Sello cono logo desalineado
SOLUCIÓN:	Hacer un molde de la plantilla
ANTES	DESPUES
 <p>Las alistadoras hacían al tanteo el sellado de las plantillas, pues no tenían alguna marca que ellas podían seguir ocasionando que el sello con el logo salga desalineado.</p>	 <p>Se hizo un molde de cartón de la plantilla para que se guíen, además se hicieron unas rayas con las cuales se puede ahorrar el papel.</p>

Figura 23: Sello para plantilla
Fuente: Propia

POKA YOKE	
ÁREA:	Alistado
PROCESO:	Pintado de calzado
PROBLEMA:	Manchas de tintes
SOLUCIÓN:	Usar un pincel para realizar el pintado
ANTES	DESPUES
 <p>Las alistadoras colocaban tinte al borde del calzado utilizando los dedos, por ello con facilidad el calzado presentaba manchas.</p>	 <p>Debido a la zona en la que se debía colocar el tinte, se procedió a comprar un pincel delgado N° 2, y así de esta manera evitar las manchas.</p>

Figura 24: Colocación de tinte con pincel
Fuente: Propia

POKA YOKE	
ÁREA:	Alistado
PROCESO:	Colocar plantillas
PROBLEMA:	Manchas de adhesivo
SOLUCIÓN:	Utilizar una brocha para colocar las plantillas
ANTES	DESPUES
 <p>Las trabajadoras, realizaban la colocación de adhesivo con el dedo, por ello es muy fácil que el calzado se manchara.</p>	 <p>Al comienzo, se adquirieron cepillos, pero debido a la rigidez que tenía y la zona que se colocaba el adhesivo, generaba manchas; por ello se tuvo que cambiar a brochas de 1".</p>

Figura 25: Colocación de adhesivo con brocha
Fuente: Propia

4.3.3. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Debido al alto costo de implementar un TPM y las PyMEs bajo investigación, solo se consideran tres tipos de mantenimiento: reparación planificada, autogestión y prevención.

Calzado D'Ellas S.C.R.L. Hay tres formadores. Dos planchas con una aguja y otra máquina de columna o columna con una aguja. Observación directa de defectos de calidad y gracias a la información que brindan los colaboradores en el área del perfil, se puede establecer que la máquina plana está defectuosa y se ha creado una costura, por lo que se debe aplicar un mantenimiento correctivo de manera programática. Yo no continúo. Entonces puedes llevar contigo al propietario Luis Rodríguez, un experto en reparación mecánica en el campo del calzado en El Porvenir. Inspeccionó y encontró que el resorte de tensión de la punta de la aguja estaba demasiado gastado. .. Está apretado y se oxida con el tiempo. Además, algunas partes de la máquina, llamadas "brazos", están sucias, mal lubricadas y necesitan ser reemplazadas más tarde. Habiendo comprado un resorte nuevo, Rodrigo explicó a los trabajadores cómo funcionan estas máquinas por sí solas, por lo que tuvieron que comprar un kit de limpieza: cepillos, destornilladores, aceite lubricante Uni-L-22 ° y paño de fieltro. De manera similar, se han introducido y colocado en las paredes del sitio estándares y programas de mantenimiento autónomo y preventivo.

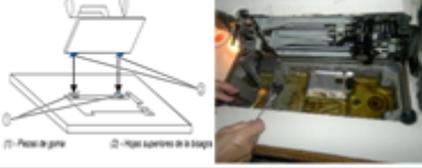
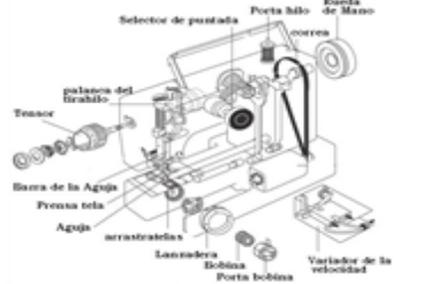
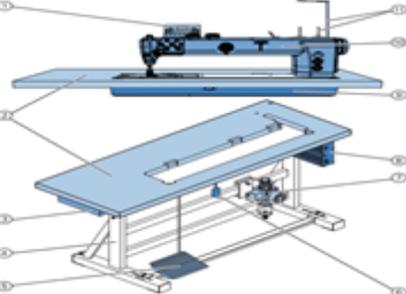
ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
Equipo: Máquina Perfiladora Modelo: GC0318 Marca: Highlead Velocidad máxima de costura: 2000 rpm Recorrido de la barra de la aguja: 35 mm Máximo largo de puntada: 8 mm Sistema de aguja: 800H Peso: 37 kg Espacio hábil: 180*120 mm	
FUNCIÓN	
Máquina encargada de unir piezas de cuero u otros materiales usando hilo	
ACTIVIDADES	
A. LIMPIEZA	OBSERVACIÓN
	<p>Se retira la tapa de aguja con un destornillador y se procede a la limpieza, quitando todo el polvo, adhesivos y pelusa de la bobina, interior (cabezal) y exterior de la máquina (tablero) utilizando una brocha y una franela con bencina</p> <p>Frecuencia: Interdiario</p>
B. LUBRICACIÓN	OBSERVACIÓN
	<p>B.1 Se aceita el porta bobinas y girar un poco para que el aceite se disperse. Se coloca nuevamente la tapa. En este caso es importante limpiar todo exceso de aceite, pues de lo contrario será absorbido por las telas e hilos, dejando manchas muy difíciles de quitar. Asimismo, también se coloca aceite en todos los agujeros interiores del cabezal</p> <p>Lo que debe lubricarse: ejes, pernos, carriles, pista de rodadura, barra de aguja</p> <p>Lo que no debe lubricarse: salidas de bolas selladas y provistas de grasas</p>
	<p>B.2 El aceite de las máquinas de coser es almacenado en el cárter (depósito de aceite), este se debe abrir desenchufando las 4 esquinas, se destapa el tapón y se debe sacar todo el aceite sucio y la pelusa acumulada. Se cambia el aceite, llenándolo hasta la letra H-High (Lleno)</p> <p>Frecuencia: B.1 Semanal B.2 Trimestral</p>
C. AJUSTE	OBSERVACIÓN
	<p>Se deben ajustar los diferentes tornillos de los mecanismos de la máquina, para evitar que las piezas se muevan de su posición.</p> <p>Frecuencia: Interdiario junto con la limpieza</p>
PARTES	
	 <ul style="list-style-type: none"> (1) - Panel de control (2) - Tablero (3) - Cajón (4) - Bastidor (5) - Pedal (6) - Palanca/Interrup-tor de rodilla (7) - Unidad de manteni-miento (8) - Control (9) - Cárter de aceite (10) - Cabezal (11) - Portacarretes

Figura 26: mantenimiento autónomo de máquina plana
Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L



ESTÁNDAR DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

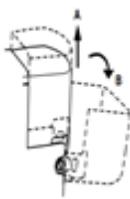
<p>Equipo: Máquina Perfiladora</p> <p>Modelo: AK - 8810</p> <p>Marca: Ankaí</p> <p>Velocidad máxima de costura: 2500 rpm</p> <p>Máximo punto de espesor: 6 mm</p> <p>Largo de puntada: 12 mm</p> <p>Diámetro de cilindro: 70 mm</p> <p>Sistema de agujas: 1000H</p> <p>Espacio hábil: 240° 190 mm</p>	
FUNCIÓN	
Máquina encargada de unir piezas de cuero u otros materiales usando hilo	
ACTIVIDADES	
A. LIMPIEZA	OBSERVACIÓN
 	<p>Se acciona en la dirección de A (arriba) y luego se inclina en B para abrir la cubierta de gancho, se procede a la limpiar todo el polvo, adhesivos o pelusa de toda la bobina como del interior (cabezal) y exterior de la máquina (tablero) utilizando una brocha y una franela con bencina</p>
B. LUBRICACIÓN	
 	<p>Se aceita el porta bobinas y girar un poco para que el aceite se disperse. Se coloca nuevamente la tapa. En este caso es importante limpiar todo exceso de aceite, pues de lo contrario será absorbido por las telas e hilos, dejando manchas muy difíciles de quitar. Asimismo, también se coloca aceite en todos los agujeros interiores del cabezal</p>
C. AJUSTE	
	<p>Se deben ajustar los tornillos de los mecanismos de la máquina, para evitar que las piezas se muevan de su posición</p>

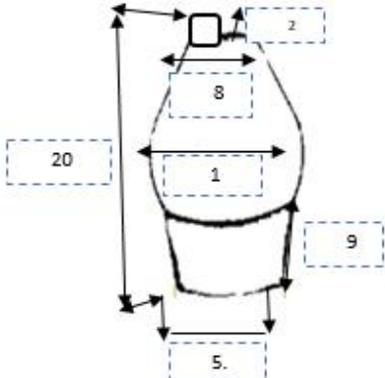
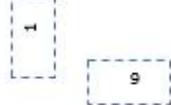
Figura 27: Estándar de mantenimiento autónomo de máquina de postes
Fuente: propia

Tabla 14: Cronograma mantenimientos

		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO																							
SUPERVISOR:		Chuyo Vera, Angélica Marisol - Chang Robles, Thierry																							
EQUIPO	ACTIVIDAD	RECURSOS	FRECUENCIA	RESPONSABLE	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
					SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	
HIGHLEAD CG0818	Limpieza	Brocha, destornillador y franela	Interdiario	Operario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lubricación	Destornillador y aceite L-22°	Semanal		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ajuste	Destornillador	Mensual				X				X				X				X					X	
	Cambio de piezas	Varios	Cada 5 meses	Técnico																				X	
ANKAI AK-8810	Limpieza	Brocha, destornillador y franela	Interdiario	Operario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lubricación B1.	Destornillador y aceite L-22°	Semanal		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lubricación B2.	Destornillador y aceite L-22°	Trimestral											X											
	Ajuste	Destornillador	Mensual					X				X				X				X					X
	Cambio de piezas	Varios	Cada 5 meses	Técnico																				X	

Además de los atributos específicos que se deben considerar durante el desarrollo del modelo B-951, se creó una hoja de datos terminada que muestra los materiales y suministros. De esta forma, ayuda a mejorar la calidad. Esto se debe a que facilita que cualquier ejecutivo comprenda el proceso de fabricación de los calzados

Tabla 15: Especificaciones técnicas

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTO TERMINADO			
LÍNEA: Damas	ESTILO: Otoño-Invierno	MODELO: B - 951	FICHA: N°001 - B
N° DE PIEZAS: 8 piezas 	COSTURA: Tiene doble costura en la parte interna para que sea más resistente ante cualquier abertura, se debe realizar 14p/p	HORMA: Talla: 35 al 39 Material: Plástico pesado N° de calzado 37 	DESCRIPCION DEL CALZADO Botines con elástico a los costados y una pequeña correa de adorno en la parte trasera, con plantillas antitranspirantes que evita la sudoración, ideal para cualquier ocasión. 
CUERO: Es sintético liso con espesor de 1.5 mm y se utiliza en diversos colores 	AGUJA: 14 cabo grueso GUANTE: 12p/p DOBLADO: 4 mm	PLANTA: Es de poliuretano(PU) 	
FORRO: Es de Polihadana con espesor de 1 mm, posee pequeñas grietas y se utiliza en diversos colores 	ELÁSTICO: Tiene un espesor de 2 mm y se utiliza en diversos colores 	PLANTA: Es de poliuretano(PU) 	VISTA TRACERA DEL CALZADO 
HILO: Tipo nailon #50 con buena tenacidad para costura de alta resistencia la cual se emplea el color depende el color de cuero 	PLANTILLA: Es antitranspirante con espesor de 1 mm 	PUNTERA: Es de caelstic con un espesor 1.8 mm 	
ADHESIVOS: Se necesita tres tipos de adhesivos son jebe líquido Ultra Gum, pegamento fortuna C123 y cemento killing. 	CONTRAFUERTE: Es de caelstic con un espesor 1.8 mm 	ADORNO: Es una pequeña correa de 5 cm del mismo material que las piezas exteriores (cuero sintético) 	CENTRAR EL LOGO: 
		MEDIDAS DEL LOGO: 	PALETA DE COLORES • NEGRO • MARRON • CARAMELO 

Ficha Técnica

Tabla 20: Resumen de las herramientas de Lean Manufacturing a implementar por área proceso, Calzado D' Ellas S.C.R.L.			
Área	Falla	Causas	Solución
Cortado	Deformidad de piezas	Poca habilidad y destreza del trabajador	Ficha técnica de procedimiento
		Molde desgastado debido a que su material es inadecuado	Poka Yoke (Molde reforzado con lamina de lata)
	Piezas con marcas	El lugar de trabajo está desorganizado debido a que no tienen un lugar establecido	5S
		El lugar de trabajo está sucio	
		Falta de andamios	Poka Yoke (colocar andamio con sistema de tubos)
Perfilado	Costuras desalineadas	Poca habilidad y destreza (pulso) por parte del trabajador que ocasionan que el ritmo al generar las puntadas no sea constante	Poka Yoke (realizar líneas guías para hacer las puntadas)
	Manchas de adhesivos	Procedimiento inadecuado debido a que colocan los adhesivos con el dedo	Poka Yoke (adquirir un cepillo para realizar el proceso de colocar adhesivos)
	Piezas mal desbastadas	Falta de moldes guía para el desbastado	Poka Yoke (adquirir molde de cartón y hacerle marcas para que los trabajadores marquen el ancho de la zona a desbastar)
	Costuras discontinuas	Falla constante de la puntada de la máquina debido a la falta de un plan de mantenimiento preventivo y autónomo	Mantenimiento correctivo programado, preventivo y autónomo
Armado	Manchas de adhesivos	Procedimiento inadecuado debido a que colocan los adhesivos con el dedo	Poka Yoke (adquirir un cepillo para realizar el proceso de colocar adhesivos)
	Cortes con marcas	Poca habilidad y destreza por parte del trabajador	Ficha técnica de procedimiento
		Falta de secuencia adecuada para el estiramiento al armar el calzado	Poka Yoke (plantilla con agujeros que determinan por donde jalar el cuero)
Planta despegada o parte de ella	Procedimiento inadecuado debido a que colocan escaso adhesivo a algunas partes de la base del corte	Poka Yoke (colocar la planta a la base y marcar el contorno con un lapicero para saber por dónde colocar el adhesivo)	
Alistado	Sello con logo desalineado	Poca habilidad y destreza (pulso) por parte del trabajador	Poka Yoke (Colocar un molde de plantilla en la máquina selladora)
		Falta de molde para colocar el sello con el logo de la marca	
	Manchas de adhesivos	Procedimiento inadecuado debido a que colocan los adhesivos con el dedo	Poka Yoke (adquirir una brocha para realizar el proceso de colocar adhesivos)
	Manchas de tintes	Procedimiento inadecuado debido a que colocan los tintes con el dedo	Poka Yoke (adquirir un pincel pequeño para realizar el proceso de colocar tintes)

Figura 27: Esquema Ishikawa

4.3.4. Determinar la cantidad de disminución de desperdicios de materia prima tras haber implementado la metodología propuesta.

Los empleados realizan una lista de verificación (C5: Apéndice de herramientas) de forma regional y semanal para evaluar las actitudes cambiantes y en evolución de los trabajadores hacia el respeto y la mejora del uso de las herramientas.

Tabla 16: Check List de actitudes de los trabajadores

Área	Operario	Fechas																								Diferencia del antes y después			
		05-abril			12-Abril			19-Abril			26-Abril			02-ayo			09-Mayo			16-Mayo			23-Mayo				30-Mayo		
		C	C.P.	N.C.	C	C.P.	N.C.	C	C.P.	N.C.	C	C.P.	N.C.	C	C.P.	N.C.		C	C.P.	N.C.									
Almacén	Rosa	0%	50%	50%	0%	75%	25%	13%	83%	25%	0%	83%	38%	38%	50%	13%	38%	38%	25%	50%	50%	0%	75%	25%	0%	88%	13%	0%	88%
Cortado	César	10%	30%	80%	10%	20%	70%	20%	40%	40%	20%	50%	30%	30%	60%	10%	30%	60%	10%	80%	30%	10%	70%	20%	10%	80%	20%	0%	70%
	Wueyder	10%	50%	40%	20%	30%	50%	20%	40%	40%	30%	50%	20%	40%	30%	30%	40%	30%	30%	80%	10%	30%	80%	30%	10%	70%	30%	0%	80%
Perfilado	Ruth	0%	44%	56%	11%	44%	44%	11%	44%	44%	11%	56%	33%	0%	67%	33%	33%	56%	22%	44%	56%	11%	56%	33%	11%	78%	22%	0%	78%
	Nemecio	11%	56%	33%	22%	33%	44%	11%	87%	22%	11%	44%	44%	33%	44%	22%	44%	33%	22%	33%	56%	11%	56%	33%	11%	67%	33%	0%	66%
	Aldo	0%	44%	56%	11%	33%	56%	11%	44%	44%	22%	44%	33%	33%	67%	0%	22%	67%	11%	44%	56%	0%	67%	33%	0%	88%	11%	0%	88%
Armado	Tony	0%	33%	67%	8%	33%	50%	17%	67%	17%	25%	50%	25%	25%	67%	8%	42%	50%	8%	58%	42%	0%	67%	33%	0%	83%	17%	0%	83%
	Santos	0%	58%	42%	17%	42%	42%	25%	58%	17%	33%	42%	25%	42%	17%	50%	33%	17%	58%	33%	8%	58%	42%	0%	67%	33%	0%	67%	
	José Miguel	0%	25%	75%	8%	33%	50%	17%	58%	25%	25%	58%	17%	25%	67%	8%	42%	50%	8%	58%	42%	0%	67%	33%	0%	75%	25%	0%	75%
	Jean	8%	42%	50%	17%	33%	50%	42%	33%	25%	33%	42%	25%	33%	50%	17%	58%	33%	8%	50%	42%	8%	58%	33%	8%	83%	17%	0%	75%
	Jean Carlo	8%	33%	58%	8%	50%	42%	17%	58%	25%	25%	50%	25%	25%	67%	8%	42%	50%	8%	58%	42%	0%	67%	33%	0%	75%	25%	0%	67%
Alistado	Maribel	0%	43%	57%	0%	43%	57%	0%	57%	43%	14%	71%	29%	14%	71%	14%	43%	57%	0%	29%	57%	14%	71%	29%	0%	88%	14%	0%	88%
	Maritza	0%	43%	71%	14%	71%	14%	14%	71%	14%	0%	71%	29%	57%	29%	14%	57%	43%	0%	86%	14%	0%	43%	57%	0%	71%	29%	0%	71%

Fuente: Check List de actitudes Calzado D'Ellas S.C.R.L.

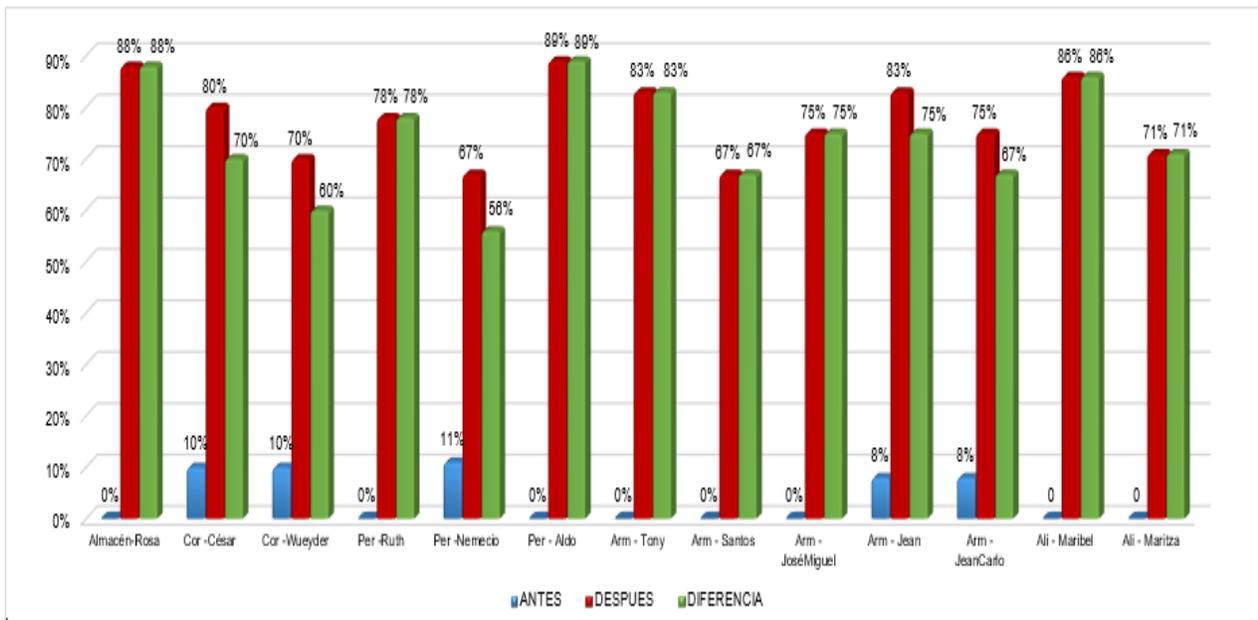


Figura 28: Check List de actitudes de los empleados
Fuente: Check List de actitudes de los empleados.

Las actitudes cambiantes de los trabajadores de diferentes industrias hacia la implementación de programas de manufactura esbelta. Se observó un crecimiento sustancial utilizando herramientas mejoradas, con al menos cambios de actitud puntuales del 56% y hasta el 89%.

4.3.4. Determinar los ahorros económicos generados por la disminución de desperdicios en la línea de producción.

Poder determinar los beneficios/costos en las mejorías de las mejoras hacia la próxima temporada. Análisis antes y después de los defectos de calidad del producto terminado utilizado y las penalizaciones calculadas según las instrucciones del cliente.

Tabla 17: castigo en el precio por fallas

Código	Falla	% de Castigo
FA	Cortes con marcas	24
FB	Piezas con marcas	22
FC	Costuras desalineadas	17
FD	Costuras discontinuas	16
FE	Piezas mal desbastadas	10
FF	Manchas de adhesivos	3
FG	Manchas de tintes	3
FH	Sello con logo desalineado	5
Total		100

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Una vez que se determinó el porcentaje de penalización, los datos de la tabla (Tablas 22 y 60) con respecto a las violaciones requisitos de calidad para productos terminados delanteros y traseros de la mejora se transfirieron a la nueva tabla (Tablas 66 y 60). 67) Cada tabla mejora el peso de rotura del zapato multiplicado por el costo de fabricación. Por ejemplo, el cálculo del lote 1 del zapato nº 16 se realiza antes de la mejora.

$$Z16 = (17\% * 21) + (24\% * 21) + (5\% * 21) + (3\% * 21)$$

$$Z16 = 10.29 \text{ S/}$$

Tabla 18: Depreciación agregada por tipo de defecto antes de mejorar el producto terminado

Lote	Costo sin mejoras	Costo con mejoras
1	129.15	61.11
2	147.63	23.31
3	133.56	41.79
4	135.87	50.70
5	138.18	49.71
6	101.01	29.34
7	126.00	16.80
Total	911.40	272.76

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Se determinó el beneficio de 7 lotes de mejora examinado en nueve días. Es decir:

Ahorro = Sanción por incumplimiento previo - Sanción por incumplimiento posterior

$$\text{Ahorro} = 911.40 \text{ S/} - 272.76 \text{ S/}$$

$$\text{Ahorro} = 638.64 \text{ S/}$$

Espera seis meses después de la próxima temporada 2018, siempre que se logren 26 días hábiles en un mes.

Ahorro (semestral)=11069.76 soles

- Precio

Las mejoras realizadas, separamos este valor para el modelo seleccionado (B-951) del precio de las botas y zuecos de los otros modelos, y obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla 19: Generales y específicos costos

GESTION DEL CAMBIO					
Nombre	Costo Ud. (S/.)	Cantidad	Frecuencia de cambio (6 meses)	Costo específico (B - 951)	Costo General
Papel Bond	0.10	4	6		2.50
		1	1		
Micas	0.50	1	1		1.00
		1	1		
Celebración de cumpleaños	60.00	1	6		360.00
Reconocimiento al área más eficiente	175.00	1	3		525.00
Actividades deportivas	20.00	4	6		480.00
Canastas de Fiestas Patrias	30.00	13	1		390.00
Impresiones y Refrigerio de la Capacitación	50.88	1	1		50.88
SUBTOTAL				0.00	1809.38
HERRAMIENTA: SS					
Escoba	10.00	5	1		50.00
Recogedor	8.00	5	1		40.00
Cinta marcadora de suelo (amarilla)	32.00	2	1		64.00
Basurero	35.00	4	1		140.00
Perchero de hilos	40.00	1	1		40.00
Cera líquida	2.80	6	6		100.80
Ganchos de cableado	0.5	3	1		1.50
Franela	1.2	13	6		93.60
Letreros para áreas	0	5	1		0.00
Papel Bond	0.10	6	1		0.60
Micas	0.50	6	1		3.00
SUBTOTAL				0.00	833.60
HERRAMIENTA: POKA YOKE					
Andamio	500.00	1	1		50.00
Moldes reforzados	30.00	5	-	150.00	
Molde para elastico	0.00	5	-	0.00	
Brochas (1/2")	0.80	3	3		7.20
Cepillos	2.00	5	3		30.00
Lapiceros	0.50	5	3		7.50
Brochas (1")	1.50	2	3		9.00
Pincel (004)	1.00	2	6		12.00
Plantilla	0	1	-		0.00
SUBTOTAL				150.00	115.70
HERRAMIENTA: TPM					
Mantenimiento de máquinas perfiladoras	30.00	3	1		90.00
Capacitación del técnico	10.00	1	1		10.00
Papel Bond	0.10	3	1		0.30
Micas	0.50	3	1		1.50
Lubricante x lit	15.00	1	1		15.00
Desarmador	5.00	3	1		15.00
Brochas (1")	1.50	3	1		4.50

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

PARTICIPACIÓN					
TIPO DE CALZADO	MODELO	PRECIO/VENTA	VENTAS 2017	INGRESO POR MODELO	% PARTICIPACIÓN
BOTINES	B - 906	45.00	121	5445	9.3%
	B - 931	55.00	100	5500	9.4%
	B - 932	57.00	153	8721	14.9%
	B - 934	55.00	170	9350	16.0%
	B - 951	50.00	210	10500	18.0%
	B - 966	40.00	41	1640	2.8%
	B - 961	45.00	99	4455	7.6%
	B - 965	45.00	183	8235	14.1%
ZUECOS	810	40.00	48	1920	3.3%
	818	45.00	23	1035	1.8%
	822	46.00	30	1380	2.4%
	843	46.00	5	230	0.4%
TOTAL			1183	58411	100%

Fuente: D'Ellas S.C.R.L.

$$\text{Costo} = \text{Costo específico (B - 951)} + (\text{Costo general} \\ * \text{porcentaje de participación})$$

$$\text{Costo} = 150 \text{ soles} + (2594.88 \text{ soles} * 18\%)$$

$$\text{Costo} = 616.46 \text{ soles}$$

- Beneficio/Costo

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{11069.76 \text{ soles}}{616.46 \text{ soles}} = 17.96 \text{ soles}$$

Por cada sol invertido en mejoras se genera un ingreso de 17.96 soles. Esto demuestra utilidad.

Esto es cierto en este momento, pero como parte de nuestro plan comercial para mejorar la calidad, los propietarios incurrirán en multas de precio por defectos de calidad a menos que el cliente cometa más errores al transferir el zapato. En múltiples mercados, apunte a los mercados más exigentes y deje los zapatos con problemas de calidad que resultarán inaceptables y rentables. Tienes que competir. Estrictamente exigente.

Nivel inferencial

Se realizó utilizando la herramienta de software SPSS vs 21. Primero, la herramienta para determinar normalidad de datos

Prueba de normalidad: Shapiro Wilk

Dependiendo del número de elementos que componen la muestra ($n = 12$), se consideran los resultados significativos obtenidos por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (etlt; 50). Para ello, se identificó la siguiente hipótesis.

H1: Los datos muestran un funcionamiento normal

H01: Los datos no muestran un funcionamiento normal

Si la significancia (p):

$p \leq 0.05$ se aprueba **H01**

$p > 0.05$ se aprueba **H1**

Tabla 20: diferencia la calidad del producto en proceso previo y posterior mejoras

Pruebas de normalidad			
Aspecto	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	<u>gl</u>	Sig.
Diferencia de fallas	0,855	12	0,043

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Se puede observar que el valor p obtenido por la prueba de ShapiroWilk es 0.0 3, que es menor que 0.05. Esto indica que la tendencia de la diferencia de datos entre los errores de calidades anteriores y siguientes no indica un funcionamiento normal. Para aceptar la hipótesis nula H01, recomienda probar la hipótesis mediante una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

Examen de hipótesis: Wilcoxon

Se aplicó Wilcoxon porque los datos eran anormales. Por esta razón, hemos vuelto a ingresar el número de defectos de calidad en el software SPSS v21 antes y después de aplicar los métodos de Lean Manufacturing y Change Control. Para ello se hicieron los siguientes supuestos:

H2: Controlar los cambios e implementar la fabricación ajustada mejora en gran medida la calidad del producto procesado Calzado D'Ellas S.C.R.L.

H02: Implementar una administración de transformación y la fabricación ajustada no mejora en mucho la calidad del producto existentes de Calzado D'Ellas S.C.R.L.

Supuestos:

$p < 0.05$ se aprueba H2

$p \geq 0.05$ se aprueba H02

Tabla 21: diferencia la calidad

Prueba de hipótesis	
Aspecto	Fallas después – fallas antes
Z	-3,061 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,002

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

Podemos ver el valor p obtenidos del examen de Wilcoxon es 0.002, que menor que 0.05. Acepte la Hipótesis H2, que indica que la gestión del cambio y la implementación de la fabricación ajustada podrían mejorar la calidad del producto. Zapatos D'Eras SCRL

Fallas por producto terminado

Los defectos en el producto terminado se miden para la determinación de calidad del producto terminado en términos, tallas de zapatos cumplan con todos los requisitos calidad y talla zapatos con al menos una falla

Tabla 22: requisitos de calidad

Lote	Zapatos que cumple con los requisitos de calidad	Zapatos que no cumple con los requisitos de calidad	Total
1	33	15	48
2	35	13	48
3	34	14	48
4	33	15	48
5	29	19	48
6	40	8	48
7	41	7	48
TOTAL	245	91	336
%	73	27	100

Fuente:

Calzado D' Ellas S.C.R.L.

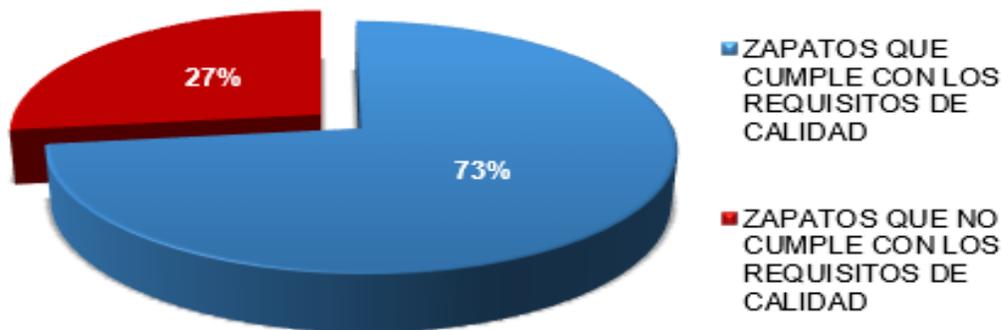


Figura 29: cumplimiento de los requisitos
Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Interpretación: El 73% de las muestras de zapatos muestreadas después de la mejora cumplían con los requisitos de calidad, mientras que solo el 27% eran inadecuadas debido a al menos un defecto de calidad.

Comparación estadística

Nivel descriptivo

Un punto de vista técnico, el impacto de las prácticas de manufactura esbelta y las prácticas de control de cambios en la calidad del producto terminado se determina comparando el grado de ejecución total de calidad previo y posterior de la implementación. Estos métodos.

Tabla 23: cumplimiento de los requerimientos de calidad

Lotes	Julio	Septiembre	Diferencia
1	15	33	18
2	16	35	19
3	11	34	23
4	12	33	21
5	18	29	11
6	16	40	24
7	17	41	24
Total	105	245	140

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

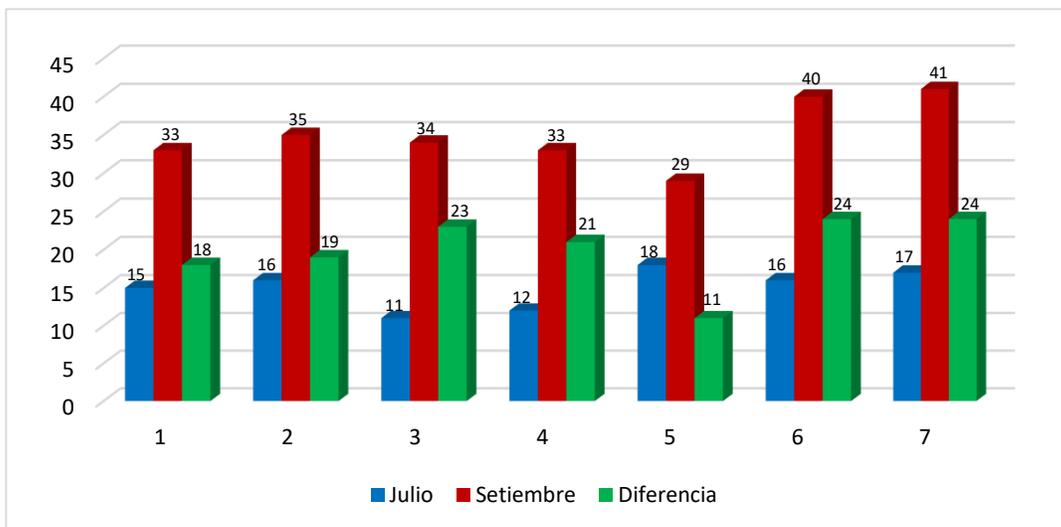


Figura 30: Comparar el nivel de cumplimiento de los requisitos

Fuente: Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Nivel inferencial

Se realizó un examen estadístico utilizando herramientas de software SPSS vs 21. Herramienta primero determina los datos de la normalidad reportados Tabla X y valida la hipótesis.

Prueba de normalidad: Shapiro Wilk

Dependiendo del número, elementos que componen, muestra ($n = 7$), se consideran resultados significativos extraído del análisis estándar Shapiro Wilk (etlt; 50). Se determina la siguiente hipótesis. H_3 :

Los datos muestran un funcionamiento normal

H_0 : Los datos no muestran un comportamiento normal

Si la significancia (p):

$p \leq 0.05$ se aprueba H_0

$p > 0.05$ se aprueba H_3

Tabla 24: diferencias del cabal total de los requisitos de calidad

Pruebas de normalidad			
Aspecto	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia de requisitos	0,859	7	0,147

Fuente: D'Ellas S.C.R.L.

Tenga en cuenta que el valor p obtenido por la prueba de ShapiroWilk es 0,17, mayor que 0,05. Esto muestra la conducta de la diferencia de datos, que está totalmente en línea con los requisitos de calidad del producto terminado, indica que el supuesto actual es normal. Después de aceptar H_3 , debe probar la hipótesis utilizando una prueba de parámetro (TStudent).

Prueba de hipótesis: T-Student

Por datos insalubres. Por este motivo, las tallas de calzado que cumplían plenamente con los requerimientos de calidad antes, después de aplicar este método se devolvieron al software SPSS v21. Para lograrlo, se definen las hipótesis:

H4: La implementación del control de cambios y la fabricación ajustada puede mejorar significativamente la calidad del producto terminado *Calzado D' Ellas S.C.R.L.*

H04: Controlar los cambios e implementar la manufactura esbelta no mejora significativamente la calidad del producto terminado de la empresa *Calzado D' Ellas S.C.R.L.*

Supuestos:

$p < 0.05$ se aprueba H4

$p \geq 0.05$ se aprueba H04

Tabla 25: hipótesis T – Student

Prueba de muestras hipótesis				
Aspecto		T	<u>G</u> <u>l</u>	Sig.(Bilateral)
Par 1	Calzados antes – Calzados después	-11,456	6	0,0000265

Fuente: *Calzado D' Ellas S.C.R.L.*

El valor p obtenido por la prueba TStudent fue 0.0000265, que resultó ser menor que 0.05, lo que confirma la hipótesis H. Esto muestra que la implementación del control de cambios y la fabricación ajustada pueden mejorar significativamente la calidad del producto terminado.

Calzado D' Ellas S.C.R.L.

Tabla 26: Herramientas Lean

Herramienta Lean	Falla	Julio	Septiembre	Diferencia
Poka Yoke	Deformidad de piezas	18	0	18
Poka Yoke y 5s	Piezas con marcas	19	0	19
Poka Yoke	Costuras desalineadas	56	33	23
Poka Yoke	Manchas de adhesivos	72	37	35
Poka Yoke	Piezas mal desbastadas	69	26	43
TPM	Costuras discontinuas	59	0	59
Poka Yoke	Manchas de adhesivos	101	50	51
Poka Yoke	Cortes con marcas	32	12	20
Poka Yoke	Planta despegada o parte de ella	33	9	24
Poka Yoke	Sello con logo desalineado	89	22	67
Poka Yoke	Manchas de adhesivos	25	11	14
Poka Yoke	Manchas de tinte	23	4	19
	Poka Yoke y 5 s	19	0	100%
	Poka Yokes	518	204	60%
	TPM	59	0	100%

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

V. DISCUSIÓN

Creo que las empresas tienen la responsabilidad de maximizar sus recursos y garantizar la retención del personal. En este sentido, los enfoques de la manufactura esbelta y la gestión del cambio buscan aplicar formas simples de mejorar la calidad del producto cambiando las actitudes de los gerentes y empleados. A través de la calidad, puede reducir los costos al eliminar el proceso de reciclaje. Asimismo, se ha mejorado la imagen de la empresa para asegurar la sostenibilidad en el mercado.

Este estudio confirma que el estándar de calidad de los zapatos Calzado D'Ellas SCRL (C2: Anexos de anexos) establecido por el cliente cubre los requisitos de calidad: antimanchas y antiadherentes. Además, se han agregado medios de calidad establecidos en MYPERU para cada área de proceso (Tablas 1, 2, 3 y 4). Se basa en Mercado (2015), que afirma que la calidad no solo se encuentra en el producto final. Si no está en producción, la detección rápida evitará el reprocesamiento y las devoluciones de los clientes. Pero no preguntaron a los clientes sobre sus requisitos de calidad preferidos. Mientras tanto, según un estudio de Rodríguez (2016) y Asencio (2011), y según Amaya (2011), la calidad de un producto cumple con los requisitos del comprador del producto, y así define lo que el producto debe cumplir. Especificaciones.

2. Identificar y los defectos de calidad, diseñar una plan de control de calidad (C3: anexo de herramienta) después de establecer el área de proceso de Calzado D'Ellas S.C.R.L., y por lo tanto los requisitos de calidad del producto terminado. Como resultado, se produce el siguiente error en el área de desconexión: Piezas con deformaciones y marcas. Área del perfil: costuras desalineadas (18%), manchas adhesivas (23%), áreas muy rugosas (22%) y costuras discontinuas (18%). Área ensamblada: mancha de pegamento (9%), corte marcado (15%), y madera cortada o parte de ella (15%), última área registrada: desalineación del logotipo roto, sello con manchas de adhesivo y manchas de tinte. En el campo de la elaboración de perfiles y las armas, las categorías de error deben priorizarse en términos de la cantidad que presentan y el corto período de investigación; las que utilizan gráficos de Pareto. Los criterios también son utilizados por Rodríguez (2016) y Horna (2016). Saldaña (2015)

y Asencio (2014). De manera similar, el trabajo en proceso se determina en promedio para fallas, con un 15% de probabilidad de que ocurran. Saldaña (2015) y Horna (2016) obtuvieron resultados similares, definiendo la calidad antes de la mejora como 32% y 26%, respectivamente.

Esto se evidencia en los resultados obtenidos por Asencio (2014) y Rodríguez (2016), los cuales tienen muy bajos niveles de respeto por la calidad del producto terminado. En cuanto al medio de juzgar la calidad del producto terminado, la encuesta mencionada fue incorrecta ya que no reflejó la solicitud del cliente en la evaluación y no estableció suficientemente los requisitos juzgados por la agencia especializada.

Los diagramas de Ishikawa se utilizan para analizar la causa de los errores de calidad del proceso. Para desarrollar esta metodología, se utilizó la lluvia de ideas dentro de un marco administrativo de cambio para visualizar el convenio con los empleados a través de reuniones con ejecutivos en cada área relacionada. Este es un estándar no mencionado por los investigadores.

3. Para la adopción de programas de gestión de cambios, realice encuestas a los trabajadores (C: Apéndice de equipos) para determinar qué se debe cambiar para que evite resistirse al cambio y ayudar a la mejora cantidad de calidad. Por lo tanto, como parte del modelo de gestión del cambio de Kurt Lewin, conformó una junta de los mejores representantes se ha capacitado a los trabajadores sobre este tema y sus herramientas innovadoras. Han implementado políticas sensibilísimas, con una actitud de cada trabajador que varía significativamente el 56% y el 89%. Un caso similar lo presenta un estudio de Hernández (2016) que mejoró en un 80% las actitudes de los empleados aplicando el modelo de madre de Kurt Lewin. Otros precedentes no han aplicado este enfoque. Esto parece necesario para cambiar, como dice Bayón (2008), quien sostiene que la resistencia al cambio es inevitablemente el resultado de actitudes negativas que surgen en el proceso. Es un tratamiento planificado y técnico que tiene como objetivo reducir las reacciones negativas que pueden ser provocadas por cambios fisiológicos.

4. Examinar la causa pérdida de calidad., capacitar al personal y configurar los instrumentos 5'S, Pokayoke y (TPM), se requiere un ticket de proceso de corte y ensamblaje. El área del producto terminado y las especificaciones del modelo seleccionado. Las herramientas 5S han tenido un impacto muy positivo en todas las áreas del negocio. Sin embargo, para fines de investigación, los resultados de las 5S se analizaron principalmente en el área de almacenamiento de materiales ya que identificaron las primeras condiciones organizacionales que impactan la calidad y marca de los productos. Por tanto, la implementación de Now5S ha mejorado este aspecto. Medio ambiente. Aumentó en un 68% (Tabla 7). Buenos resultados también para Asencio (2014). Como demuestra Cruelles (2013), esta metodología se adapta a los objetivos de calidad propuestos en este estudio porque permite mejorar la producción minimizando los residuos, incluidos los residuos por mala calidad.

Por otro lado, la implementación de las herramientas Pokayoke en diversos campos permite reducir en un 60% los errores de calidad alcanzados por las herramientas Pokayoke: extrusión de cartón ondulado reforzado, marcado de piezas antes de moldear, adhesivos utilizados con pinceles y pinceles., Desbaste. Para, marque el piso antes de aplicar el pegamento, aplique una plantilla con agujeros para el montaje, una plantilla para marcar, un pincel para pintar. Horna (2016) aplicó una Pokayoke similar. Las quebras solo se redujeron en un 1 %. Marti y Torbiano (2012) argumentan que las ventajas de Pokayoke son: Disponga de productos o servicios de alta calidad, reduzca la repetición para mejorar la calidad, ahorre tiempo y cree productos hechos para la satisfacción del cliente.

La aplicación de TPM reduce los errores de costura intermitentes en un 100%. Esto se debe a que los errores de costura discontinuos son generados por las puntadas de desalineación continuas creadas por la primera. El TPM incluye reparación automática, prevención y mantenimiento relacionados con la limpieza diaria que se debe realizar en las máquinas mencionadas.

5. Implementación de la gestión del cambio con instrumentos de producción ajustada diversas zonas de Calzado D'Ellas S.C.R.L. Al reducir los defectos de calidad y su probabilidad de ocurrencia en un 10%, hemos mejorado la calidad del producto procesado y mejorado la calidad del producto terminado en un 2%. En cuanto a la calidad de los productos terminados, la encuesta de Asencio (2014) y Rodríguez (2016) también mostró una mejora significativa del 1% y 2% respectivamente.

Sin embargo, la sostenibilidad de estos hallazgos en los estudios anteriores es a corto plazo. El resultado positivo obtenido en este estudio fue la calidad del trabajo en curso con un valor p de 0,002 y un valor p de 0,0000265.

La prueba de Wilcoxon también confirmó la hipótesis de los estudios de Saldaña (2015) y Horna (2016). De hecho, los dos datos sobre la calidad del trabajo en curso mostraron un comportamiento anormal. Al mismo tiempo, los estudios de Asencio (2014) y Rodríguez (2016) también utilizan la prueba de Wilcoxon para probar hipótesis sobre la calidad del producto terminado.

6. El estudio encontró que los costos y la distribución de beneficios previstos para los próximos seis meses de la cosecha de otoño / invierno de 2018 ahorrarían 11,069.76 soles.

VI. CONCLUSIONES

1. Calzado D'Ellas S.C.R.L. Estándares de Calidad Se establecen en base a los requisitos declarados por el cliente y el Manual de Compras MYPERU. En su mayoría, no es una mancha, una mancha de pegamento, una costura antideslizante, una costura puntiaguda o un zapato central.
2. En este estudio, solo el 15% no tenía la calidad promedio del producto fabricado en términos de calidad de defecto y su probabilidad de ocurrencia y la calidad del producto terminado fue del 31% en términos de la cantidad de zapatos que cumplían con todos los requisitos. Se establecen requisitos de calidad. Estos resultados se deben principalmente a defectos presentes en el área de corte. Las piezas están deformadas y tienen marcas. Zonas de contorno: costuras desalineadas, puntos pegajosos, zonas muy rugosas, costuras discontinuas. Área de fijación: Marcas pegajosas, cortes marcados, plantas o partes de ellos, y finalmente área de registro: Sellos de logotipos desviados, manchas adhesivas, manchas de tinte.
3. En los programas de gestión del cambio, el nivel de cambio en las actitudes de los empleados hacia el uso de herramientas de fabricación ajustada oscila entre el 56% y el 89%.
4. La aplicación de herramientas 5S realizada en un almacén de materia prima utilizando Pokayoke redujo la calidad de las piezas de marca en un 100%. Mientras tanto, otras mejoras de Pokayoke aplicadas en varias áreas han reducido el número de defectos de calidad del producto en el proceso en un 60% y el TPM en un 100%.
5. Las mejoras realizadas han mejorado la calidad de los productos existentes en un 10% en términos de reducción de defectos de calidad y probabilidad de ocurrencia. Por otro lado, el 42% de los productos terminados se comparan con tallas de calzado que cumplen plenamente los requisitos de calidad.

6. Los rendimientos obtenidos representan un beneficio S / 17.96 por cada tipo de terreno invertido en implementar mejoras y gestionar cambios, y se puede concluir que la implementación es beneficiosa.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Implementar control de calidad en el proceso de Calzado D'Ellas S.C.R.L. y realizar encuestas periódicas a los clientes. Esto permite a los clientes determinar la calidad que ofrecen a nivel de producto e identificar oportunidades de mejora. De igual forma, en caso de reclamación o devolución, le recomendamos que introduzca su análisis en datos históricos.
- ❖ La empresa tiene la intención de realizar un mantenimiento preventivo y automatizado en toda la maquinaria que posee para evitar averías que podrían provocar retrasos y sobrepasos.
- ❖ Calzado D'Ellas SCRL recomienda que ignore las mejoras obtenidas con el motor de lectura, de la siguiente manera: Esto puede llevar a la recurrencia de la falla de calidad anterior. Asimismo, debemos seguir adhiriéndonos a nuestras políticas de referencia y concientización y buscar constantemente nuevas formas de motivar a nuestros empleados a generar apoyo para mantener y mejorar.
- ❖ Recomendamos comprar un moldeador de talón y puntera. Esto evitará deformaciones y obstrucciones que degraden la calidad del zapato, mejorarán el acabado del zapato y aumentaría productivamente el trabajo.
- ❖ Alienta a los futuros investigaciones a aplicar Kaizen, PDCA, manufactura esbelta y otras herramientas de mejora continua a que administren previamente los cambios de las personas en sus malas actitudes hacia el cambio. Sin esto, las mejoras no serían sostenibles en el tiempo.

REFERENCIAS

- ALCALDE SAN MIGUEL, Pablo. *Calidad 3*. Ediciones Paraninfo, SA, 2019.
- ALI, Rehab M.; DEIF, Ahmed M. Dynamic lean assessment for takt time implementation. *Procedia Cirp*, 2014, vol. 17, p. 577-581.
- ALTAMIRANO ARROBA, Diego Rolando. *Manufactura esbelta para disminuir desperdicios en montaje de calzado cementado*. 2018. Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Maestría en Gestión de Operaciones.
- ANVARI, Alireza, et al. An integrated design methodology based on the use of group AHP-DEA approach for measuring lean tools efficiency with undesirable output. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2014, vol. 70, no 9, p. 2169-2186.
- ALVAREZ BRIONES, Cindy Lisset; DIAZ TORRES, Frank Luis. Aplicación de manufactura esbelta para incrementar la productividad de la empresa Calzados Joana, 2019. 2019.
- ARANGO DÁVILA, Camilo, et al. ¿Cómo el costo de la mano de obra directa impacta el precio de venta de productos de marroquinería y cuál es su impacto de mercado? 2020.
- BERMEJO DIAZ, José Leonardo. Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas. 2019.
- BORJA, Alberto Cerdán; MÁRQUEZ, Juan Miguel; PORTILLO, David Muñoz. La sostenibilidad y la promoción de exportaciones. El caso de ICEX. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, 2020, no 912, p. 43-57.

- CASTELLANOS, Andrés; LOMBANA, Jahir; ORTIZ, Mauricio. Exploración y explotación de hidrocarburos aguas afuera (offshore). Estrategia logística para Barranquilla, una ciudad en transformación. *Equidad y Desarrollo*, 2017, vol. 1, no 28, p. 85-111.
- CIL, Ibrahim; TURKAN, Yusuf S. An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2013, vol. 64, no 5, p. 1113-1130.
- CRUZ MIÑANO, Leydi Tatiana; MENDOZA BUSTAMANTE, Claudia Maria. Implementación de las herramientas Lean manufacturing para la reducción de desperdicios en la línea de fabricación de calzado en la Empresa D'Yomis. 2017.
- ESCOBAR, Arturo Andrés Hernández, et al. *Metodología de la investigación científica*. 3Ciencias, 2018.
- GARCÍA-ALCARAZ, Jorge Luis; MALDONADO-MACÍAS, Aidé Aracely; CORTES-ROBLES, Guillermo. Lean manufacturing in the developing world. *Suiza: Springer*, 2014.
- LE MOS, Paloma López. *Herramientas para la mejora de la calidad*. FEMETAL, 2016.
- LIANG, Yongjian, et al. Criteria for lean practice selection: development an assessment tool using the rooted arborescence. En *2015 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*. IEEE, 2015. p. 237-242.
- MIA, Abu Sayid, et al. Approach to reduce the manufacturing waste and improve the process cycle efficiency of a footwear industry by using lean six sigma model. 2016.

- MONSALVE FONNEGRA, Gisela Patricia. Programación y control para sistemas productivos y de servicios. *Textos Académicos*, 2019.
- MOPOSITA CENTENO, Carlos Alberto. *Sistema de producción Kanban en la empresa de calzado Producalza*. 2017. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en procesos de Automatización.
- NOGUERAS, Juan Dueñas. *Calidad y servicios de proximidad en el pequeño comercio*. COMT0112. IC Editorial, 2015.
- NOGUERAS, Juan Dueñas. *UF2119-Planificación de la investigación de mercados*. Editorial Elearning, SL, 2015.
- ÑAUPAS, H., et al. Metodología de la investigación. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. 2014.
- OMOGBAI, Oleghe; SALONITIS, Konstantinos. A lean assessment tool based on systems dynamics. *Procedia CIRP*, 2016, vol. 50, p. 106-111.
- PEREDA BELTRAN, Violeta Beatriz; ROMERO TORRES, Leticia Jaqueline. Aplicación de la metodología lean manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, Trujillo 2019. 2020.
- PLATA, Desiderio Javier Solíz. *Cómo hacer un perfil proyecto de investigación científica*. Palibrio, 2019.
- RAVIKUMAR, M. M., et al. Leanness evaluation in 6 manufacturing MSMEs using AHP and SEM techniques. *International Business Management*, 2013, vol. 7, no 6, p. 500-507.

ROCHA, Carlos Muñoz. *Metodología de la investigación*. Oxford University Press, 2015.

SALDAÑA LIZARBE, Jenifer Elizabet; AZABACHE CASTRO, Juanita Marianela. Implementación de la metodología 5´ s para disminuir los desperdicios en la línea de producción en una empresa informal de fabricación de calzado. 2019.

SOCCONINI, Luis. *Lean manufacturing. Pasó a paso*. Marge books, 2019.

TAPIA CORONADO, Jessica, et al. Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & trabajo*, 2017, vol. 19, no 60, p. 171-178.

ZAKARIA, Nurul Husna, et al. Lean manufacturing implementation in reducing waste for electronic assembly line. En *MATEC Web of Conferences*. EDP Sciences, 2017

ANEXO 1:

Tabla 1. Curso grama analítico del proceso de calzado

Á R E A S	Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo				
	Diagrama número:	001	Hoja número:	01	Resumen				
	Operación analizada: (Cortado, Perfilado, Habilitado de armado, Armado y Alistado)				Actividad	Actual	Propuesto		
	Actividad:				Operaciones	41			
	Producción				Transporte	4			
	Método Actual				Demoras	1			
	Lugar: Taller de producción				Inspecciones	8			
	Operario: Varios				Almacenes	1			
	Hecho por: Leila Yglesias Sánchez				Tiempo	763.35 min			
					Distancia	84 metros			
Descripción	Cantidad	Distancia (metros)	*Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
				○	➡	D	□	▽	
Recepcionar el cuero sintético, badana y lona	1 Doc	-	1.29						
Inspeccionar el cuero sintético	1 Doc		1.26						
Cortar cuero según moldes	1 Doc	-	15.73						
Cortar badana según moldes	1 Doc	-	15.27						
Cortar lona según el corte	1 Doc		15.92						
Pegar lona al corte	1 Doc	-	2.77						
Cortar contrafuerte	1 Doc	-	1.52						
Pegar contrafuerte en la punta del corte	1 Doc	-	1.57						
Trasladar a almacén	1 Doc	32	6.17						En jabas
Recepcionar los cortes	1 Doc	-	1.18						
Inspeccionar los cortes	1 Doc		1.21						
Unir los cortes de cuero sintético	1 Doc	-	187.15						
Poner hojalillos a las tiras	1 Doc		46.38						
Coser las tiras a la unión	1 Doc	-	39.28						
Coser el forro	1 Doc	-	23.27						
Unir el forro al corte	1 Doc	-	32.99						
Trasladar a almacén	1 Doc	15	3.27						En jabas

H A B I L I T A D O D E	Recepcionar las piezas	1 Doc	-	1.43						
	Marcar taco en la falsa	1 Doc	-	2.60						
	Echar pegamento a la falsa para pegar el microporoso	1 Doc	-	2.66						
	Lijar la punta de la falsa	1 Doc	-	3.78						
	Forrar falsa hasta la mitad	1 Doc	-	2.57						
	Lijar plataforma	1 Doc	-	4.82						
	Echar pegamento a plataforma	1 Doc	-	4.80						
	Forrar plataforma	1 Doc	-	11.49						
	Lijar taco	1 Doc	-	3.85						
	Echar pegamento al taco	1 Doc	-	4.78						
	Forrar taco	1 Doc	-	14.92						
	Desbastar los filos del neolite	1 Doc	-	1.49						
	Lijar la punta y talón del neolite	1 Doc	-	1.57						
	Bolear en máquina	1 Doc	-	6.70						
	Pintar el filo del neolite	1 Doc	-	7.78						
	Echar PVC y unir el neolite con el taco	1 Doc		24.47						
	Trasladar a almacén	1 Doc	19	2.58					En jabas	
	A R M A D O	Recepcionar las piezas	1 Doc	-	1.38					
		Clavar las falsas en la horma	1 Doc	-	6.31					
Echar pegamento en la falsa		1 Doc	-	19.28						
Armar zapato cerrado		1 Doc	-	118.42						
Echar PVC a la plataforma		1 Doc	-	4.99						
Pegar plataforma al zapato		1 Doc	-	39.77						
Echar PVC a la planta del zapato		1 Doc	-	9.44						
Pegar el taco y neolite a la planta del zapato		1 Doc	-	42.37						
Clavar el taco del zapato		1 Doc	-	12.40						
Trasladar al área de alistado		1 Doc	14	3.74					En jabas	
A L I S T A D O	Recepcionar los zapatos	1 Doc	-	1.28						
	Ordenar zapatos de acuerdo a la orden de producción	1 Doc	-	1.32						
	Echar pegamento al zapato	1 Doc	-	6.67						
	Pegar la esponja en el zapato	1 Doc	-	5.27						
	Echar pegamento a las plantillas	1 Doc	-	5.26						
	Pegar plantillas	1 Doc	-	6.80						
	Limpiar el zapato	1 Doc	-	49.16						
	Poner en la caja al zapato	1 Doc	-	11.46						
	Control de calidad del zapato	1 Doc	-	17.76						
	Embalajar las cajas de zapatos y almacenarlos	1 Doc	-	2.78					Cinta de embalaje	
Trasladar las cajas de zapatos a despacho	1 Doc	4	1.26					En cajas grandes		

Fuente: Calzado D'Ellas S.CR.L.

Tabla 2. Resumen del esquema de recorrido

	Descripción	Símbolos					Distancia (metros)
		○	⇨	D	□	▽	
C O R T A D O	Recepcionar el cuero sintético, badana y lona						-
	Inspeccionar el cuero sintético						-
	Cortar cuero según moldes						-
	Cortar badana según moldes						-
	Cortar lona según el corte						-
	Trasladar a calentadora		⇨				1.1
	Pegar lona al corte		⇨				-
	Trasladar a la jaba		⇨				1.15
	Trasladar plancha de contrafuerte		⇨				2.1
	Cortar contrafuerte						-
	Trasladar contrafuerte		⇨				-
	Pegar contrafuerte en la punta del corte						-
Trasladar a almacén		⇨				32	
P E R F I L A D O	Recepcionar los cortes						-
	Inspeccionar los cortes						-
	Unir los cortes de cuero sintético						-
	Pegar pegamento a los bordes para doblar						-
	Poner hojalillos a las tiras						-
	Coser las tiras a la unión						-
	Coser el forro						-
	Unir el forro al corte						-
	Trasladar a almacén		⇨				15
H A B I L I T A D O D E A R M A D O	Recepcionar las piezas						-
	Inspeccionar las piezas						-
	Marcar taco en la falsa						-
	Echar pegamento a la falsa para pegar el microporoso						-
	Lijar la punta de la falsa						-
	Forrar falsa hasta la mitad						-
	Lijar plataforma						-
	Echar pegamento a plataforma						-
	Forrar plataforma						-
	Trasladar plataforma y taco		⇨				3.2
	Lijar taco						-
	Echar pegamento al taco						-
	Forrar taco						-
	Desbastar los filos del neolite						-
	Lijar la punta y talón del neolite						-
Bolear en máquina						-	
Pintar el filo del neolite						-	
Echar PVC y unir el neolite con el taco						-	
Trasladar a almacén		⇨				19	

A R M A D O	Recepcionar las piezas		-
	Inspeccionar las piezas		-
	Clavar las falsas en la horma		-
	Trasladar otro caballete		1.3
	Echar pegamento en la falsa		-
	Trasladar otro caballete		1.15
	Amar zapato cerrado		-
	Trasladar otro caballete		1.1
	Echar PVC a la plataforma		-
	Trasladar otro caballete		1
	Pegar plataforma al zapato		-
	Trasladar otro caballete		3.3
	Echar PVC a la planta del zapato		-
	Trasladar otro caballete		2.4
	Pegar el taco y neolite a la planta del zapato		-
	Trasladar otro caballete		3.25
	Clavar el taco del zapato		-
	Trasladar al área de alistado		14
A L I S T A D O	Recepcionar los zapatos		-
	Ordenar zapatos de acuerdo a la orden de producción		-
	Echar pegamento al zapato		-
	Pegar la esponja en el zapato		-
	Echar pegamento a las plantillas		-
	Pegar plantillas		-
	Limpiar el zapato		-
	Poner en la caja al zapato		-
	Control de calidad del zapato		-
	Emabalar las cajas de zapatos y almacenarlos		-
	Trasladar las cajas de zapatos a despacho		4
DISTANCIA TOTAL (m)			105.05

Tabla 3. Cuellos de botella por zonas

ITEM	ÁREA	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	DESEMPEÑO DEL TRABAJO	TIEMPO NORMAL (TN)	TOLERANCIAS	TIEMPO ESTÁNDAR (TS)
1	CORTADO	Cortar cuero según moldes	13.61	1.08	14.70	7%	15.73
2		Cortar lona según el corte	13.78	1.08	14.88	7%	15.92
3	PERFILADO	Unir los cortes de cuero sintético	173.05	1.03	178.24	5%	187.15
5	HABILITADO DE ARMADO	Forrar taco	13.40	1.06	14.21	5%	14.92
6		Echar PVC y unir el neolite con el taco	20.04	1.11	22.24	5%	23.35
7	ARMADO	Armar zapato cerrado	100.60	1.09	109.65	8%	118.42
8		Pegar el taco y neolite a la planta del zapato	36.35	1.11	40.35	5%	42.37
54	ALISTADO	Limpiar el zapato	40.36	1.16	46.82	5%	49.16
56		Control de calidad del zapato	14.58	1.16	16.91	5%	17.76

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L

Tabla 4. "unir los cortes de cuero sintético"

ITEM	ACTIVIDAD	SUB ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										X	X ²	n'	n	PROMEDIO
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
1	UNIR LOS CORTES DE CUERO SINTÉTICO	Recepcionar las piezas	1.32	1.40	1.35	1.25	1.38	1.47	1.28	1.33	1.38	1.40	13.56	18.4244	10	3	1.36
2		Ordenar las piezas por tallas	2.68	2.42	2.67	2.28	2.72	2.27	2.83	2.67	2.35	2.88	25.77	66.8721	10	11	2.58
3		Coser las dos piezas de cuero sintético	113.70	121.65	120.31	121.57	118.54	121.71	116.53	125.16	117.22	120.35	1196.7	143314.147	10	1	119.67
4		Coser el talón	29.65	29.60	29.52	29.56	29.82	29.57	29.84	29.85	29.46	29.16	296.03	8763.7691	10	0.1	29.60
5		Cortar hilos sobrantes	12.66	12.61	11.66	12.69	11.64	12.28	12.62	12.79	12.07	12.21	123.23	1520.1849	10	2	12.32

Tabla 5. Tiempo estándar

ITEM	ACTIVIDAD	SUB ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO	DESEMPEÑO DEL TRABAJO	TIEMPO NORMAL	TOLERANCIA	TIEMPO ESTÁNDAR
1	UNIR LOS CORTES DE CUERO SINTÉTICO	Recepcionar las piezas	1.36	1.06	1.44	7%	1.54
2		Ordenar las piezas por tallas	2.58	1.06	2.73	7%	2.92
3		Coser las dos piezas de cuero sintético	119.67	1.06	126.85	7%	135.73
4		Coser el talón	29.60	1.06	31.38	7%	33.58
5		Cortar hilos sobrantes	12.32	1.06	13.06	7%	13.98

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

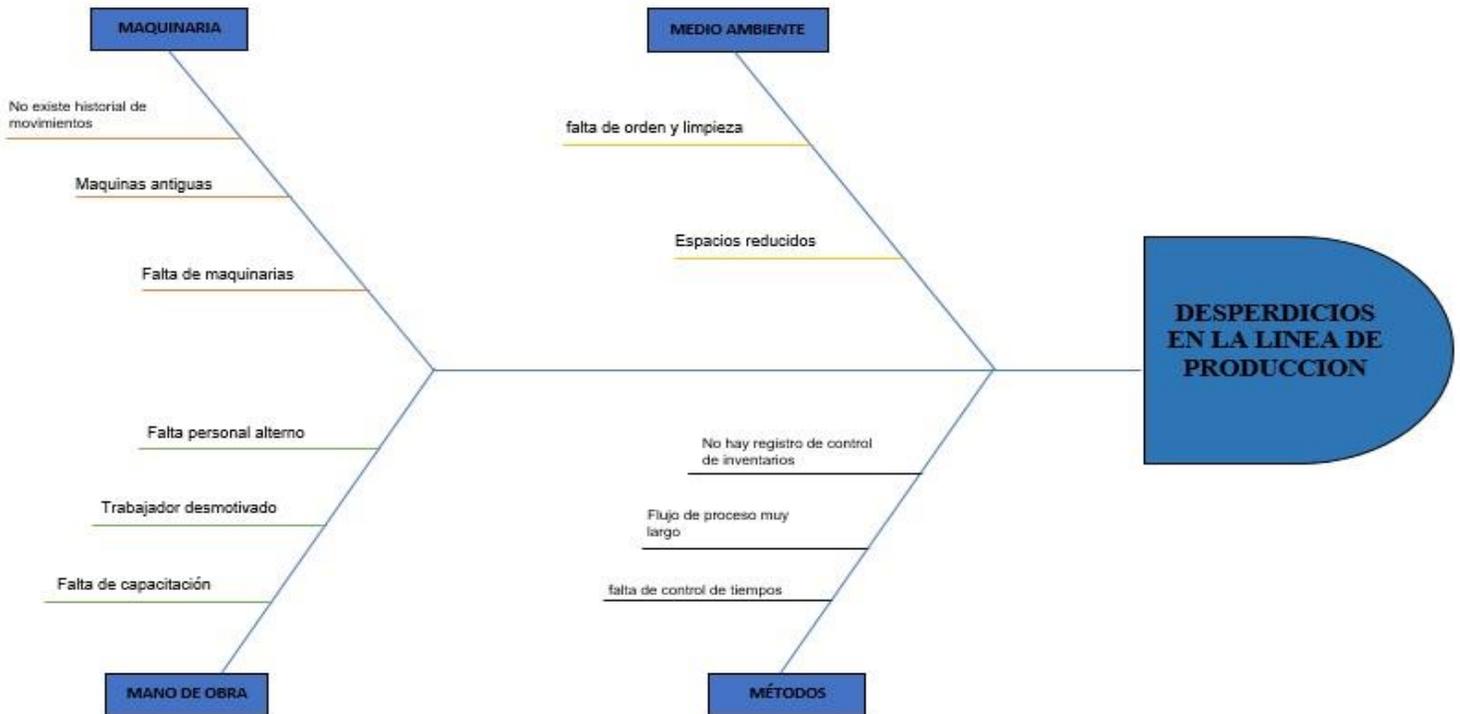
Tabla 6. Curso grama analítico

Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo						
Diagrama número:	002	Hoja número:	02	Resumen						
Operación analizada:				Actividad	Actual	Propuesto				
Producción				Operaciones	4					
Actividad:				Transporte	0					
Unir los cortes de cuero sintético				Demoras	1					
Método Actual				Inspecciones	0					
Lugar: Taller de producción				Almacenajes	0					
Operario: Víctor				Tiempo	187.75	min				
Hecho por: Leila Yglesias Sánchez				Distancia	-					
Descripción	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones	
				○	⇒	D	□	▽		
Recepcionar las piezas	1 Doc	-	1.54	○	⇒					
Ordenar las piezas por tallas	1 Doc	-	2.92	○	⇒					Las piezas vienen desordenadas
Coser las dos piezas de cuero sintético	1 Doc	-	135.73	○	⇒					La operación se realiza unidad por unidad
Coser el talón	1 Doc	-	33.58	○	⇒					
Cortar hilos sobrantes	1 Doc	-	13.98	○	⇒					Utilizar tijera

Fuente: Calzado D'Ellas S.C.R.L.

ANEXO 2: FIGURAS

DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LA EMPRESA

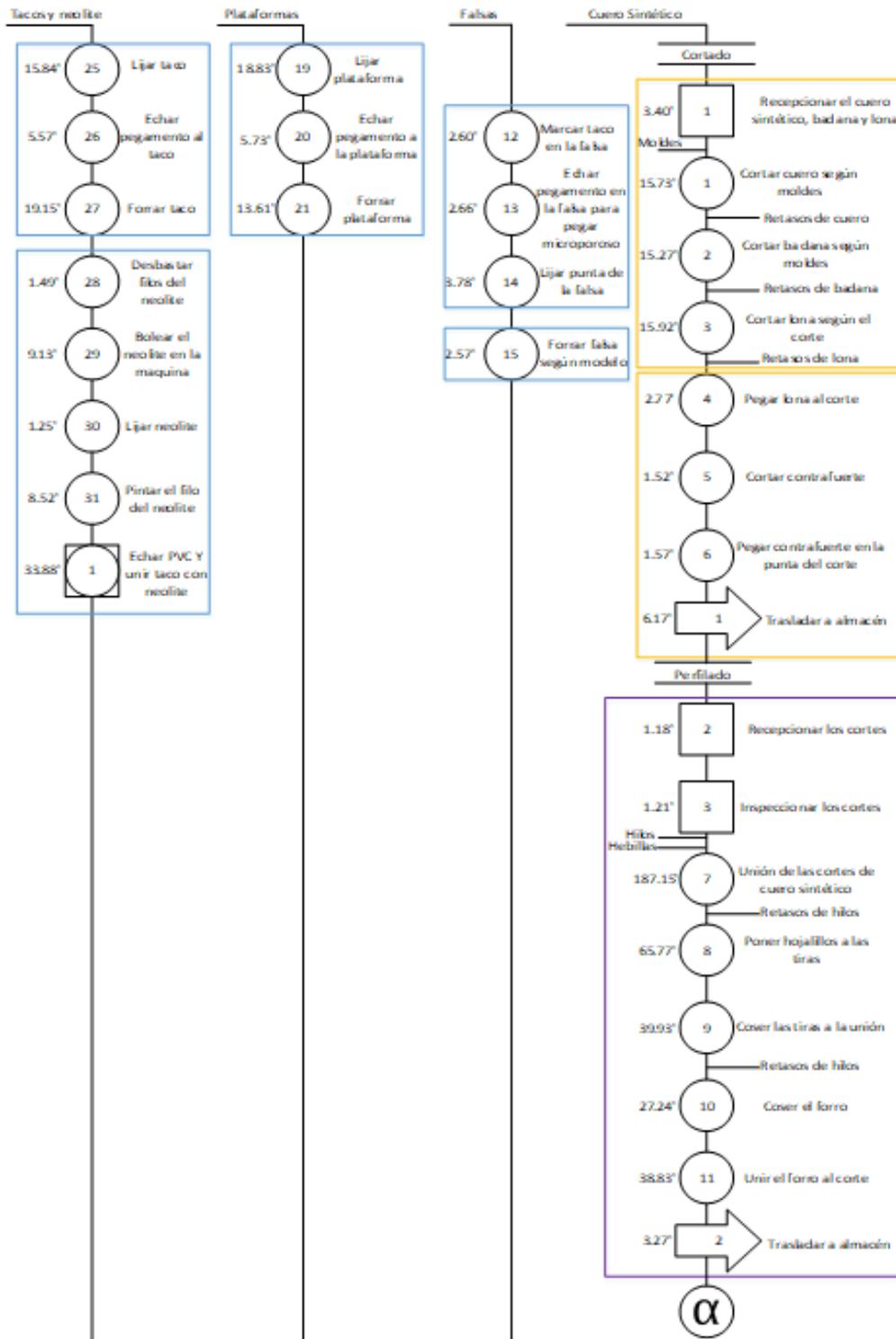


Fuente Propia

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DE CALZADO (PRODUCTO ZAPATO CERRADO)

EMPRESA: CALZADO D' ELIAS S.C.R.L.
 ÁREA: PRODUCCIÓN
 MÉTODO: ACTUAL

FECHA: 31/08/2017
 ELABORACIÓN: LEILA YGLESIAS S.
 UNIDAD DE MEDIDA: 1 PAR



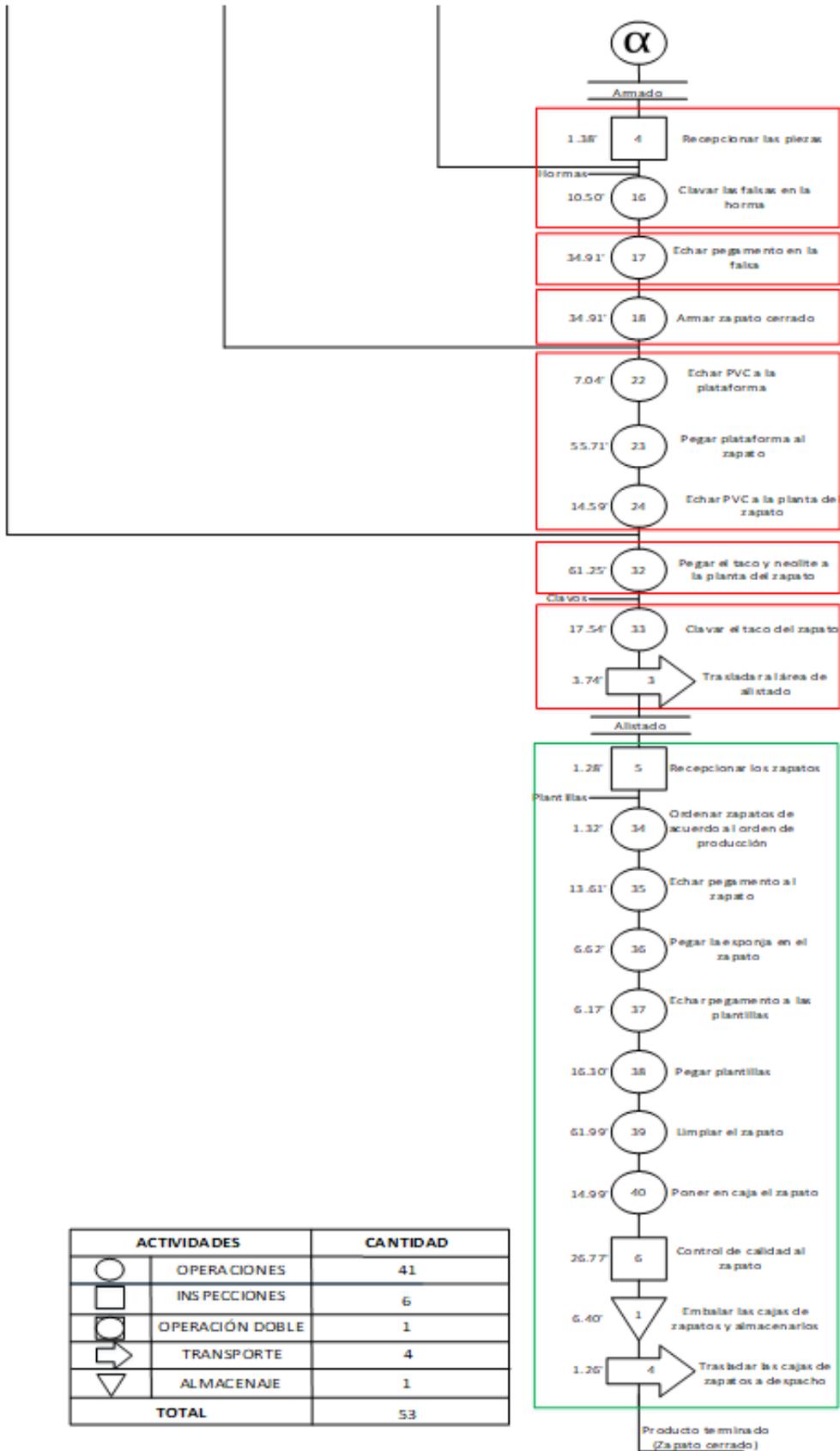
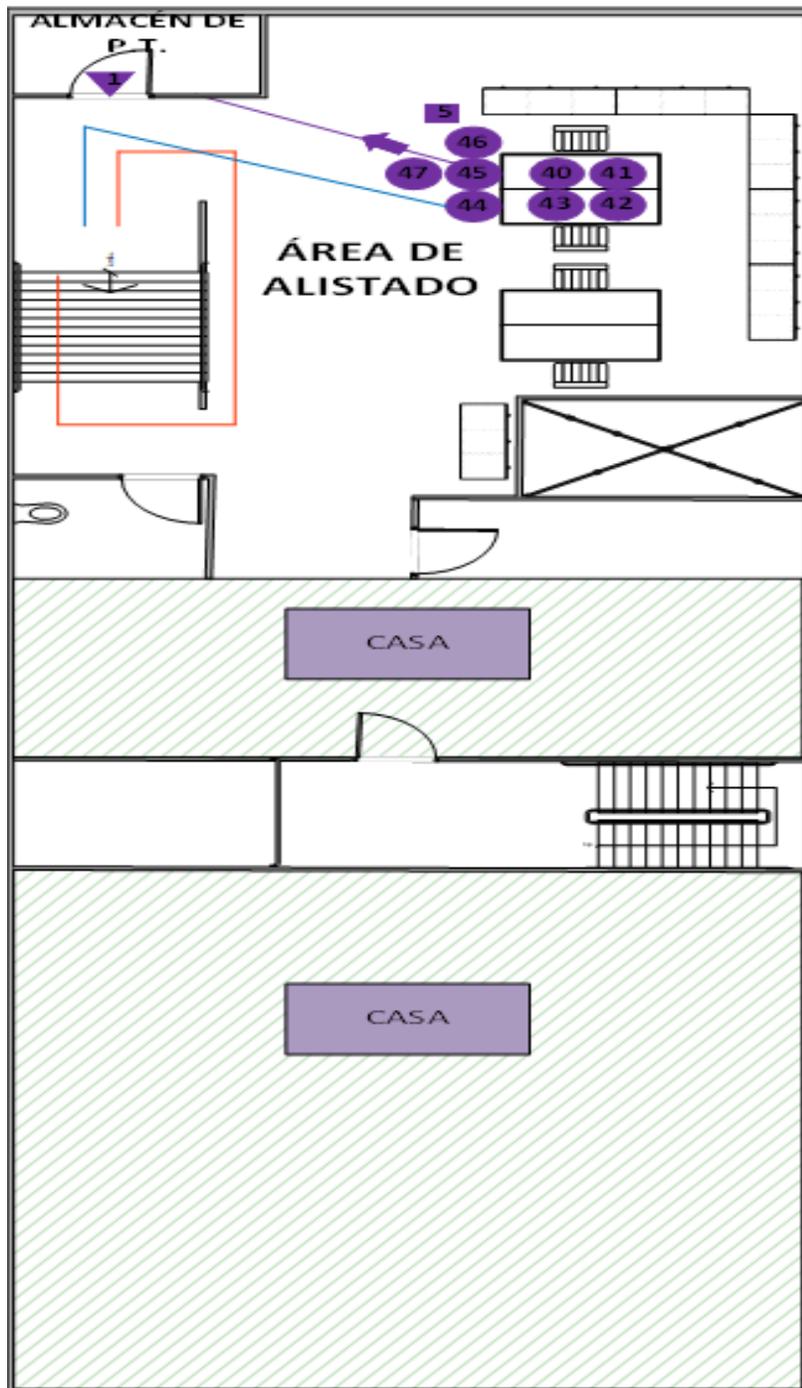


Figura 2: Diagrama de análisis del proceso productivo



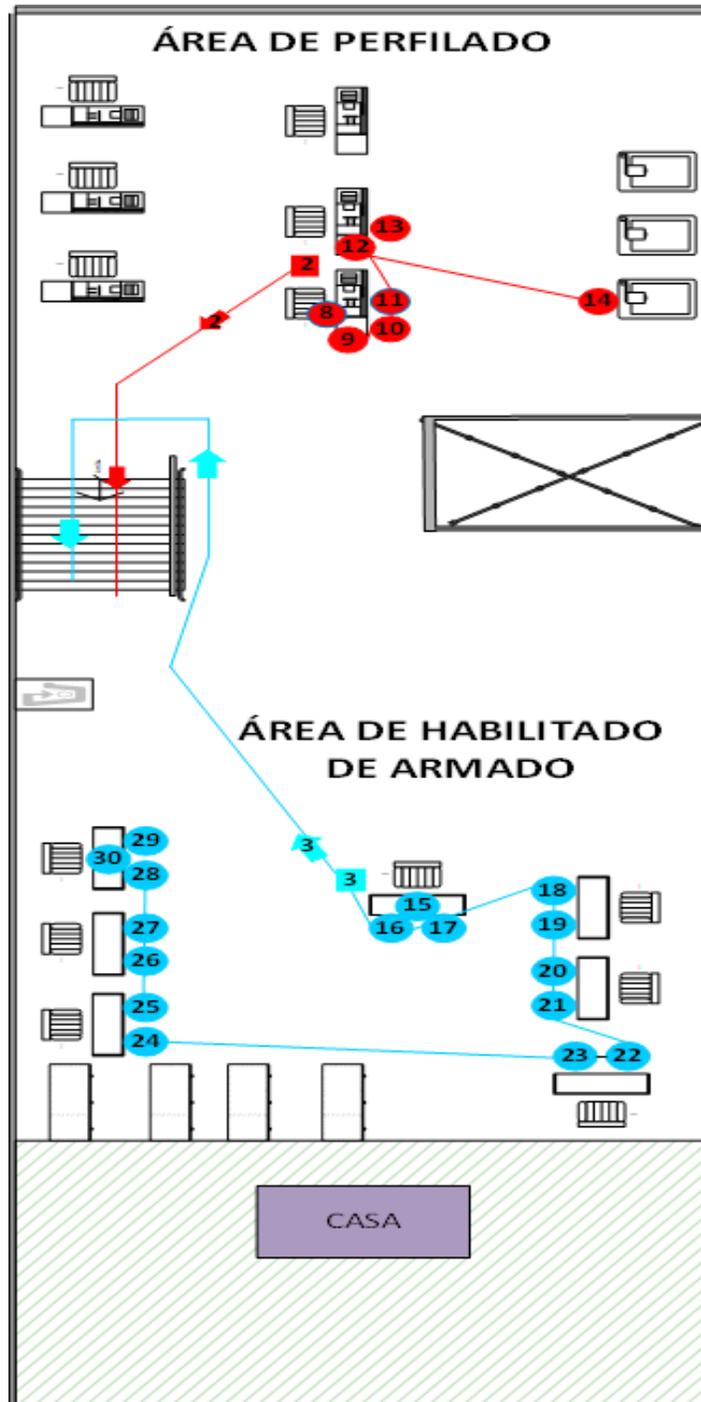
Fuente: Propia

Figura 3: Diagrama de recorrido del primer piso



Fuente: Propia

Figura 5: Diagrama de recorrido del tercer piso



Fuente: Propia

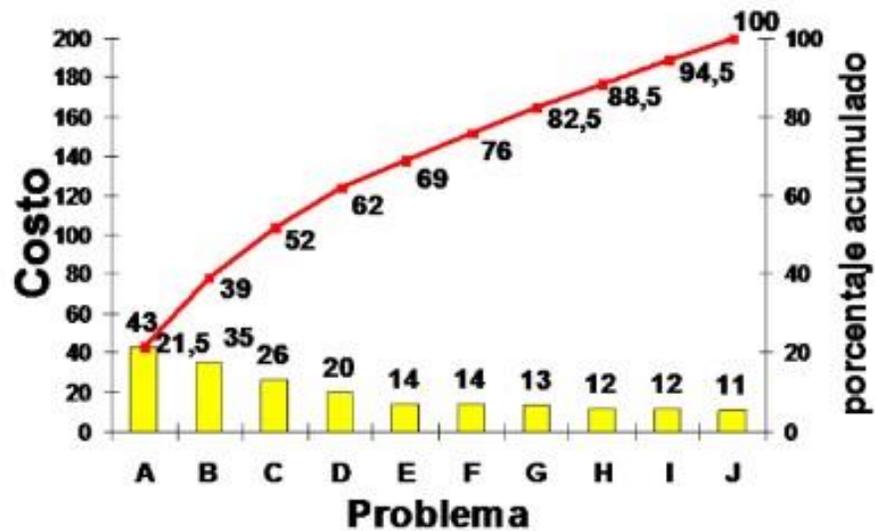
ANEXO 3: INSTRUMENTOS:

Instrumento 1: Diario de campo.

DIARIO DE CAMPO	
Actividad	Fecha
Investigador/Observador	
Objetivo/Pregunta	
Situación	
Lugar-Espacio	
Técnica Aplicada	
Personajes que Intervienen	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales cotidianas	Consideraciones interpretativas/ Analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación
Observaciones	

Fuente: Universidad de Costa Rica

Instrumento 4: Diagrama de Pareto.



Fuente: Libro Planificación de la investigación de mercados

Instrumento 5: Tarjeta de mantenimiento autónomo.

TARJETA DE MANTENIMIENTO		Departamento:		Área:
		Máquina:	Fecha de Solicitud:	
Nº	Punto de mantenimiento y descripción	Fecha de mantenimiento	Técnico de mantenimiento	Confirmación

Fuente: plan de producción kanban

Instrumento 6: tarjeta kanban de producción.

KANBAN DE PRODUCCIÓN						
CÓDIGO:				ORDEN N°:		
TAMAÑO DE LOTE						
TALLA						
DISCRIMINACIÓN DE LOTE						
CANTIDAD POR PAR						
PROCESO	CANTIDAD (PARES)					
CORTE						
DESBASTADO						
PREFILADO						
ARMADO						
REMATADO						
ALISTADO						

Fuente: plan de producción kanban

Instrumento 7: Tarjeta kanban de producción general.



Fuente: Tesis "Sistema De Producción Kanban En La Empresa De Calzado Producalza 2017)

Instrumento 9: Tarjeta Kardex.

TARJETA KARDEX												
PRODUCTO		REFERENCIA			UBICACIÓN			PROVEEDOR				
CANTIDAD MÁXIMA		CANTIDAD MÍNIMA			MÉTODO							
#	FECHA	DETALLE		ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
		Concepto	Doc.	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Fuente: Libro logística comercial internacional de Andrés Castellanos Ramírez