



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Efecto de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la
productividad en el área de producción de la empresa "Calzados
Elsy", El Porvenir -2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Bach. Espinoza Correa, José Armando (ORCID: 0000-0003-1462-5450)

Bach. Murga Mejía, Abner Samuel (ORCID: 0000-0002-3307-8715)

ASESOR:

Dr. González Vásquez, Joe Alexis (ORCID: 0000-0001-7816-0977)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto a nuestros maravillosos padres por el apoyo y fortaleza que nos han brindado para seguir adelante con nuestros sueños pese a las adversidades que se nos han presentado, siendo ellos el ejemplo perfecto de amor, paciencia y perseverancia.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios primeramente por la sabiduría que nos ha dado; a nuestra familia por ser de gran soporte en momentos difíciles,

También, agradecemos a nuestro asesor el Dr. Joe Alexis González Vásquez por habernos brindado su ayuda en todo el transcurso de este proyecto,

Y, a la empresa Calzados Elsy, que nos ha brindado los datos que fueron necesarios para lograr este proyecto, también por todo su apoyo y paciencia que tuvieron en todo momento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	10
3.2.Variable y Operacionalización:.....	11
3.3.Población, muestra y muestreo.	12
3.3.1.Población:.....	12
3.3.2.Muestra:.....	12
3.3.3.Muestreo:.....	12
3.4.Técnicas e instrumentos de datos:.....	12
3.5.Procedimientos:.....	14
3.6.Métodos de análisis de datos	16
3.7.Aspectos éticos:.....	16
IV.RESULTADOS.....	17
4.1.Diagnóstico de la empresa.....	17
4.1.1.Información General	17
4.1.2.Medir la Productividad actual de la empresa de Calzados Elsy.	17
4.2.Identificación de Las Herramientas Lean Manufacturing convenientes Para Calzados ELSY.....	21
4.3.Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la línea de producción.....	22
4.3.1.Implementación de la herramienta 5S's	22
4.3.2.Implementación de la herramienta Poka Yoke.....	23
4.3.3.Implementación de la herramienta Value Stream Mapping.....	28
4.4.Determinación el porcentaje de aumento de productividad en el área de producción después de haber implementado las herramientas Lean Manufacturing.....	29
4.4.1.Productividad en Mano de Obra Post – Implementación.....	29
4.4.2.Productividad en Materia Prima Post – Implementación.	30
4.4.3.Productividad Total Post – Implementación.	31
V.DISCUSIÓN.....	34

VI.CONCLUSIONES.....	38
VII.RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Operacionalización de las Variables.	48
Tabla 2.Matriz Técnicas e instrumentos de datos.	13
Tabla 3.Matriz Cruzada de Análisis de Herramientas Lean Manufacturing	21
Tabla 4.Cuadro comparativo de las auditorias	22
Tabla 5.Tiempo promedio del corte, Pre y Pos Implementación.	24
Tabla 6.Cuadro Comparativo Entre Los Promedios del T.O. antes y después de la implementación.....	28
Tabla 7.Productividad Mano de Obra mes de JUNIO	Error! Bookmark not defined.
Tabla 8.Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de junio	Error! Bookmark not defined.
Tabla 9.Costos para calcular la Productividad Total.....	49
Tabla 10.Eficiencia Económica mes de junio.....	49
Tabla 11.Productividad Mano de Obra mes de JULIO	50
Tabla 12.Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de JULIO	51
Tabla 13.Productividad Total mes de JULIO	52
Tabla 14.Productividad Mano de Obra mes de AGOSTO	53
Tabla 15.Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de AGOSTO	54
Tabla 16.Productividad Total mes de AGOSTO	Error! Bookmark not defined.
Tabla 17.Productividad Mano de Obra tres últimos meses de la empresa de Calzados ELSY.....	56
Tabla 18.Productividad Materia Prima tres últimos meses de la empresa de Calzados Elsy.....	57
Tabla 19.Productividad Total en Soles Tres últimos meses de Calzados ELSY.	58
Tabla 20.EFICIENCIA ECONÓMICA tres últimos meses de la empresa de Calzados ELSY.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla 21.Identificación de problemas mediante Lluvia de ideas en la empresa de calzados ELSY.....	59
Tabla 22.Auditoria antes de la implementación de 5 “S”	61
Tabla 23.Organización de grupos de trabajo para mantener la limpieza post implementación 5 “S”.....	62

Tabla 24.Segunda auditoria post - implementación de 5 “S”	62
Tabla 25.Tercera auditoria post - implementación de 5 “S”	62
Tabla 26.Cuarta auditoría post – implementación de 5 “S”	63
Tabla 27.Matriz Comparativa del Pre y Post Implementación De La Herramienta 5S’s.....	64
Tabla 28.Evaluación de Moldes Pre y Post Implementación	66
Tabla 29.Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado Pre – Implementación.....	66
Tabla 30.Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado Post – Implementación.....	66
Tabla 31.Pares con defectos (Producto Defectuoso). Pre Implementación.....	67
Tabla 32.Pares con Defectos (Producto Defectuoso). Post – Implementación.	67
Tabla 33.Comparación Pre y Post Implementación del Poka Yoke.....	68
Tabla 34.Calculo de los tiempos óptimos observados	69
Tabla 35.Cálculo de tiempos y valoración de Westinghouse.	72
Tabla 36.Productividad M.O. Octubre Calzados Elsy 2021	85
Tabla 37.Productividad Materia Prima (Pie2 Cuero) Mes Octubre.....	86
Tabla 38.Productividad Total Calzados Elsy Mes Octubre.	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.Comparación Mano de Obra Pre Implementación.....	18
Gráfico 2.Productividad En Materia Prima Pre Implementación.....	19
Gráfico 3.Productividad Total Pre Implementación.....	20
Gráfico 4.Eficiencia Económica Pre Implementación.....	Error! Bookmark not defined.
Gráfico 5.Comparación entre el Molde de Cartón vs Molde de Metal.....	23
Gráfico 6.Comparación entre el antes y después de la implementación.....	24
Gráfico 7.Desperdicio del Pegamento Pre – Implementación.....	25
Gráfico 8.Desperdicio del Pegamento Post – Implementación.....	26
Gráfico 9.Demora en el Armado (min) Por Uso Inadecuado del Pegamento Pre – Implementación.....	27
Gráfico 10.Demora en el Armado (min) por uso inadecuado del pegamento Post – Implementación.....	27
Gráfico 11.Comparación entre el Pre y Post en la productividad de M.O.....	29
Gráfico 12.Comparación entre el Pre y Post Test en la Productividad de M.P.....	30
Gráfico 13.Comparación entre el Pre y Post Test en Productividad Total.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Diseño de Investigación Pre Experimental.....	10
Figura 2.Matriz de priorización de problemas identificados.....	60
Figura 3.Diagrama de Ishikawa.....	61
Figura 4. Valoración de Westinghouse.....	75
Figura 5.Value Stream Mapping Pre – Implementación.....	76
Figura 6.Value Stream Mapping Pos – Implementación.....	77
Figura 7.Datos De La Empresa En La SUNAT.....	98
Figura 8.FIRMA DE ACEPTACIÓN Y AUTORIZACIÓN DE USAR LOS DATOS DE LA EMPRESA.....	99
Figura 9.Ubicación en Google Maps.....	100
Figura 10.Constancia de Validación Ing. Ricardo Mendoza.....	110
Figura 11.Contancia de Validación Ing. Julio Aldana.....	111
Figura 12.Constancia De Validación Ing. John Casana.....	112

Resumen

Lean Manufacturing es una filosofía que se basa en la mejora continua y optimización del sistema de producción. En el presente documento se realiza con determinación la aplicación de las herramientas Lean que se adecuan a los problemas hallados en la empresa "Calzados Elsy". Para ello, se realizó una investigación cuantitativa pre experimental, para determinar los porcentajes de aumento que se obtuvo en la productividad midiendo el antes y el después de implementar las herramientas Lean Manufacturing respaldada por una prueba de hipótesis en el programa SPSS. Las herramientas que se usaron fueron; 5S's, Poka Yoke y VSM, las cuales se eligieron mediante una matriz cruzada de análisis, matriz causa efecto y el diagrama de Ishikawa, siendo estas las herramientas eficaces para solucionar los problemas encontrados en el área de producción de la empresa Calzados Elsy. Para concluir, las herramientas Lean Manufacturing tuvieron un efecto positivo en la empresa por su buen desarrollo dentro sus sistemas logrando eliminar actividades innecesarias, cumpliendo los estándares de calidad en orden y limpieza, teniendo un control estricto en sus procesos productivos.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Productividad, Herramientas, Calzado, Eliminar Desperdicios.

Abstract

Lean Manufacturing is a philosophy that is based on continuous improvement and optimization of the production system. In this document, the application of Lean tools that are adapted to the problems found in the company "Calzados Elsy" is carried out with determination. To do this, a pre-experimental quantitative investigation was carried out to determine the percentages of increase obtained in productivity by measuring the before and after implementing Lean Manufacturing tools supported by a hypothesis test in the SPSS program. The tools that were used were; 5S's, Poka Yoke and VSM, which were chosen through a cross analysis matrix, cause effect matrix and the Ishikawa diagram, these being the effective tools to solve the problems found in the production area of the "Calzados Elsy" company. To conclude, the Lean Manufacturing tools had a positive effect on the company due to its good development within its systems, managing to eliminate unnecessary

activities, complying with quality standards in order and cleanliness, having strict control in its production processes.

Keywords: Lean Manufacturing, Productivity, Tools, Footwear, Eliminate Waste.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, la producción del calzado aumentó 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. En estos 10 últimos años, salvo por el aumento 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 la producción nacional, gran fragmento es destinado al consumidor final, y la mayoría de la producción, a la demanda interna. De acuerdo a la investigación anunciada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (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).

En la actualidad el distrito del Porvenir de la ciudad de Trujillo está pasando por una crisis en el rubro de calzado, ya que gracias a las grandes importaciones de China, Brasil y Colombia, existe una caída del 70% en ventas, dejando muchos del personal sin empleo, 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).

Hoy en día, el rubro del calzado se vuelve más competitivo y variable, las empresas deben ajustarse cada vez con mayor velocidad, por lo que necesitan renovar continuamente y averiguar siempre la mejora continua de sus procesos con el fin de darles lo mejor a sus clientes y no permanecer atrás ante ninguna empresa. Por eso es importante ver el tiempo de suministro y producción; los cuales le accederán adquirir a tan ansiada competitividad. Llegando a ver esta señal, la totalidad de las

empresas a nivel nacional y mundial, van en busca de un avance de métodos, por eso se ven en la necesidad de implementar diversas metodologías, pero la que más destaca es la metodología de Lean Manufacturing con su gran variedad de herramientas. Para el actual trabajo de investigación se ha dispuesto utilizar las herramientas Lean Manufacturing.

La metodología de Lean Manufacturing, También ubicada por las empresas como Manufactura esbelta, es un conjunto de técnicas que ayuda a aumentar la productividad en las organizaciones de manera significativa, para lograr esto, se debe hacer un análisis de la situación actual, por esta razón, la herramienta de Value Stream Mapping (VSM), fue la más apropiada para observar la producción dentro de la empresa. De esta manera se definió que las herramientas 5S, Poka Yoke, son las más adecuadas para desarrollarse dentro de la empresa. Por último, se hizo un análisis para cuantificar las mejoras que se obtuvo dentro de la empresa.

“Calzados Elsy”, es una empresa productora de zapatos de El Porvenir de la ciudad de Trujillo, en la cual se identificó que en la línea de producción no están generando la productividad correspondiente, una de las razones fue que los trabajadores no están bien enfatizados en su labor, no contaban con la capacitación adecuada ni motivación o personal alterno en caso de emergencia, carencia de disciplina y aseo dentro de las áreas de trabajo y espacios reducidos en sus puestos de trabajo, se notó un gran desorden en áreas como almacén y producción, falta de inventario correspondiente, también se observó que unas máquinas no se encontraban en funcionamiento y eso implicaba hacer trabajo a mano, por lo cual la materia prima se desperdició, por lo tanto se dedujo la siguiente interrogante ¿Cuál es el efecto de implementar las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad en la empresa productora “Calzados Elsy”?

Así mismo se realizó un estudio en el cual se investigó las herramientas que ayudaron a la empresa de calzado a disminuir los desperdicios y a tener una línea de producción más eficiente, y así lograr que sea más competitiva dentro del mercado; gracias esta investigación se comprobó cómo las herramientas Lean Manufacturing eliminaron desperdicios, logrando hacer más productiva su línea de

calzado, para ello se analizó la situación de la empresa en el área productiva de Calzados “ELSY”, viendo de donde proviene la materia prima, así como está la situación actual de la maquinaria donde elaboran el calzado, también determinar las técnicas de LM que son aplicables en el área de fabricación, por lo cual se escogió las herramientas más apropiadas para poder así aumentar la productividad y poder implementar las herramientas para llegar a obtener un resultado más eficiente con el fin de optimizar la productividad en la empresa de calzados “ELSY”, El Porvenir.

Como se logra observar, la empresa de esta investigación corresponde a la industria del calzado de cuero para niñas, en lo cual investiga corregir su proceso de elaboración, La empresa de “Calzados Elsy” quiere mejorar el proceso productivo dentro de la empresa, Por lo cual concluimos que nuestra hipótesis general sería si las herramientas Lean Manufacturing, tiene efecto o no en la productividad según correspondan de acuerdo al análisis del proceso.

II. MARCO TEÓRICO

(Gómez et al., 2019) resalta las actividades administrativas y productivas en las organizaciones manufactureras o de servicios. Esta secuencia se desarrolla de la manera más óptima para afectar el rendimiento y la condición de los productos entregados; sin embargo, en muchos casos, el desperdicio de materias primas e insumos, Pérdida de tiempo de producción (retraso en la entrega de pedidos), sobreproducción, inventario de materiales o productos terminados con baja rotación aumentan el valor del inventario sin generar productividad ni rentabilidad. Todo esto hace necesario buscar una empresa que ayude a eliminar todo desperdicio y Todas las herramientas para actividades que no aumentan el valor del producto. La implementación de factores técnicos basados en la fabricación ajustada promoverá el desarrollo de entornos industriales ajustados en un futuro próximo. Es decir que la ejecución de las herramientas LM puede minimizar los residuos en la producción y optimizar los recursos existentes; este método permite más producción con el mínimo tiempo, suministro, RRHH, equipos y materiales, principalmente el establecimiento de clientes. factor de ritmo de producción. Para ello se utilizan herramientas 5S, TPM, JIT, SMED, lo que mejora el rendimiento productivo de la empresa y aumenta la productividad.

Además, (Favela et al., 2019) menciona cuán importante son los instrumentos de manufactura esbelta respecto a la productividad, señalando la tecnología o técnica que más contribuye al rendimiento de la empresa, como, 5S, mantenimiento productivo total, JIT, Kaizen, Kanban, cambio rápido de modelo (SMED), y el mapeo del flujo de valor (VSM), La importancia es del 15% al 7%. Además, los indicadores para medir el rendimiento son indicadores relacionados con la aptitud, la eficacia y las causas internas.

Por otro lado, (Rojas et al., 2017) menciona que a medida que se reduce el tiempo de fabricación, aumenta la productividad, reduciendo costos, lo que beneficiará a cualquier tipo de empresa. Además, enfatiza que para implementar herramientas de manufactura esbelta son necesarios cambios culturales en la organización, y todos

los trabajadores deben estar de acuerdo con esta filosofía y esperar hacer mejoras dentro de su ámbito de acción, para que la mejora continua pueda dar. Por lo tanto, debe quedar claro cuáles son los factores de éxito y qué factores causarán problemas en el proceso de implementación.

Para (Zambrano et al., 2017) analiza cuál es el impacto de las herramientas de manufactura esbelta en las pequeñas y microempresas, cuál es el mayor problema, e intentar diseñar un plan para mejorar la productividad de las empresas que utilizan herramientas de manufactura esbelta. Por esta razón, es necesario conocer los problemas en el área de producción de la empresa, por lo tanto, se implementó las siguientes herramientas: VSM, TPM, JIT, SMED, Poka-Yoke, Kanban, Kaizen. Las cuales permitieron alcanzar un progreso en la productividad de la organización, pero, no tuvo el alcance esperado y esto se debe a que no hubo una buena capacitación al personal para poder aplicar las metodologías, por ello, en el artículo (Modelo metodológico de implementación de lean Manufacturing, 2017) propone un método en el que la implementación de la herramienta LM es más fácil de entender para los empleados de la empresa, flexibilizando así el conocimiento de este concepto. El método tiene 4 etapas básicas: revisar el estado actual de acuerdo con la matriz de comparación de los métodos de implementación, determinar los juicios de elección del piloto, la opción del modelo y la imagen del tipo. Esto permite un mejor diagnóstico para determinar las razones del impacto negativo en la implementación de herramientas de manufactura esbelta.

Por otro lado, (Vargas et al., 2016) señala los principales motivos de los cierres de empresas son la administración, las finanzas y la producción, entre ellos, el 16% de las empresas industriales han cerrado por problemas de producción, es decir, se necesitan mejoras en esta área para sobrevivir. Por esta razón, la manufactura esbelta es un método muy efectivo ante la presencia de este tipo de complicaciones, pues ha demostrado ser una opción ideal para las empresas que tienen la oportunidad de adoptarlo, y ha logrado muchos beneficios, como: Reducción de compras. costos 20%, 40 El costo de producción se reduce en%, y el porcentaje de área utilizada se reduce en 50%, y los costos de inventario y calidad también se

reducen en 40%. Finalmente, el tiempo de entrega se ha reducido en un 25%. Con esto, puede ver claramente que los beneficios de implementar estas herramientas son enormes. También se observa claramente que el 58,20% de las personas dijo que se ha mejorado el grado de mejora, el 55,17% de las personas dijo que la rapidez en la obtención de resultados, el 41,37% de las personas dijo la simplicidad de los procedimientos y las teorías, y el 31,03% de las personas dijo que la inversión de capital era escasa. Esto también reafirma la reducción significativa en el costo, el inventario y el tiempo del proceso de fabricación. Solo la clave del éxito radica en la aplicación correcta, de modo que todas las partes relevantes hagan todo lo que puedan y prometan, en lugar de resistirse al cambio, porque el cambio cultural suele verse como un obstáculo para el cambio. La mejora continua, intentar imponer una nueva forma de pensar a las personas no es fácil. Además, uno de los problemas que encuentran las empresas que tienden a implementar la manufactura esbelta, además del desconocimiento y desinformación antes de la implementación, la falta de cultura de las personas involucradas, también resalta que es imposible comprender completamente las enormes implicaciones de la filosofía de la herramienta.

El Lean Manufacturing o manufactura esbelta, tiene distintos métodos los cuales los divide (Lean Manufacturing Implementation in Reducing, 2017 pág. 3) en cuatro categorías: a) maquinaria y equipo, donde puede utilizar automatización de bajo costo, eficiencia de equipo universal (OEE), mantenimiento preventivo, reemplazo de un minuto (SMED) y mantenimiento de producción total; b) flujo de material y diseño: teléfono móvil fabricación, primero en entrar, primero en salir (FIFO), flujo fraccional, programa informático de simulación, optimización de la cadena de suministro, mapa de flujo de valor (VSM) y diseño del trabajo; c) Organización y empleados: 5S, conjunto de trabajo general, Benchmarking (benchmarking), comisión de ideas, Works Movement y Lean Office (Administración) y d) Calidad: Modo de Falla e Análisis de Impacto (MFEA), Prueba de Error (POKA YOKE) y Círculo de Calidad.

Para (Bermejo et al., 2019) resalta Cómo, ante la necesidad de optimizar la

producción eliminando desperdicios, implementar técnicas de LM como 5S's, Jidoka, Kanban, Single Minute y SMED, para reducir sus problemas en 4 pares de defectos, que es el 57,14% del total existente, acortar el tiempo de entrega en 2 minutos, lo que equivale al 10% del tiempo inicial, y aumentar la eficiencia de producción en un 20%, reflejando la efectividad de las empresas de calzado femenino en la implementación de lean; esta investigación nos ayudará a entender cómo Implementar herramientas 5S y Kanban, que serán. También desarrollaremos dos herramientas en nuestro proyecto.

Para (Ríos et al., 2018) Investiga las causas de la baja productividad en la región, luego clasificar los efectos de cada causa e implementar herramientas de manufactura esbelta en las más relevantes, A través del diagrama de Pareto se obtienen tres razones importantes para reducir la productividad: falta de tiempo para investigar, mala distribución de las fábricas y la escasez de disciplina y aseo. Las técnicas Lean que atacan cada causa son las siguientes: balance de la línea de producción, redistribución de fábrica y 5. En resumen, se utilizó un estudio de tiempos, que permitió determinar el tiempo estándar para cada operación, pero también mostró claramente que existen muchas desigualdades entre cada sitio. Hay mucho tiempo de inactividad, por lo que hay superabundancia de personal debido a una acumulación de tareas inadecuadas. Gracias a este progreso, la productividad se ha incrementado de 1.91 pares a 2.62 P/H (par por hora) de trabajo, y la M.O. se ha reducido de 22 trabajadores a 18 trabajadores. El nuevo reparto en estas áreas ha logrado disminuir, en 17.4% las distancias recorridas, de 1 521 a 1 241 metros, y en 25,5% el tiempo usado para estos trazos recorridos, de 0.8 a 0,67 horas. Esto significa que se puede incrementar una media de 0,05 pares por hora de trabajo, lo que significa que el turno produce 9,6 pares más. La implementación de las 5'S incrementó exitosamente el porcentaje de cumplimiento del estado actual de las 5S del 22% al 82%, lo que resultó en una reducción del 74,3% en el tiempo de inactividad de la operación de los 5s, de 2.8 h a

0.35 horas en promedio. Esto significa una elevación de 0,09 P/H de trabajo en promedio, lo que equivale a 15.9 pares más fabricados en el ciclo. Mediante la implementación de estas técnicas, la productividad total de la línea de producción

se puede incrementar en 0.83 P/H de trabajo por ciclo de fabricación, y la productividad total se puede incrementar en un 44,4% en términos porcentuales.

Para (Vara et al., 2019) determina que la sociedad ha cambiado debido al aumento en el número de rechazos (reprocesos) de los principales clientes, lo que cambia la productividad de la empresa. Este problema se debe a la falta de inspecciones en el sistema de producción. Esto se debe a que los inspectores de fabricación e verificadores de eficacia no realizaron la capacitación o seguimiento correspondiente, lo que resultó en defectos en el calzado, por lo que se decidió aplicar 5S en el área de acabado y montaje, porque en estas áreas el proceso se terminó y había confusión, en el proceso se genera tiempo improductivo. En resumen, se encuentra que, en las áreas mencionadas anteriormente, los productos no conformes han disminuido en 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 6.5% y 30.11% individualmente, evidenciando que realizó con éxito la metodología LM. La investigación, Guzmán y Suárez afirmaron que, al implementar este método, podemos reducir la cantidad de productos deficientes debido a un control de proceso ineficiente.

En cuanto a técnicas (Hernández et al., 2013) considera que la mejor forma de visualizarlos de forma simplificada y ordenarlos de forma coherente es dividirlos en tres grupos: El primer grupo está formado por herramientas cuya especificidad, claridad y facilidad de implementación las hacen aptas para cualquier situación que se puedan aplicar a cualquier caso que presente la organización/ producto/ sector; las 5s, es uno de ellos que nos ayuda a optimizar el clima laboral de la organización a través de la excelente clasificación, limpieza y orden del área de trabajo; SMED, son sistemas que se utilizan para reducir el tiempo de procesamiento; Estandarización, la herramienta se centra en la obtención de instrucciones escritas o gráficas para mejorar el método de realización de las actividades; TPM, es una herramienta que involucra múltiples actividades integrales de producción y mantenimiento para eliminar el tiempo de inactividad de la máquina; La Revisión

Visual , un conjunto de herramientas de control y comunicación visual diseñado para proporcionar a todos los empleados una idea de cómo y cómo funciona el sistema.

El segundo grupo está formado por herramientas que también se pueden implementar en cualquier sistema a través de la aplicación, pero los gerentes y operadores necesitan hacer mayores compromisos y cambios culturales: Jidoka es una herramienta cuyo propósito es implementar sistemas y equipos La máquina puede percibir el propósito de cualquier error generado; tecnología de calidad, un conjunto de tecnologías designadas por la presentación de protección de la aptitud, cuyo propósito está en reducir y eliminar cualquier defecto; sistemas de participación del personal(SPP), que se dividen en conjuntos de trabajo con el fin de orientar eficazmente la inspección y el progreso del Método Lean.

Se comparó las herramientas anteriores con las herramientas que veremos a continuación, requieren recursos más complejos para ponerlas en práctica, y un paradigma más enfocado, JIT: Heijunka, es un conjunto de herramientas para nivelar y planificar El mercado lo requiere a través de una temporada, para lograr el flujo anual, uno a uno refinamiento; Kanban es una herramienta basada en tarjetas para poder programar y controlar la producción de manera sincronizada.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

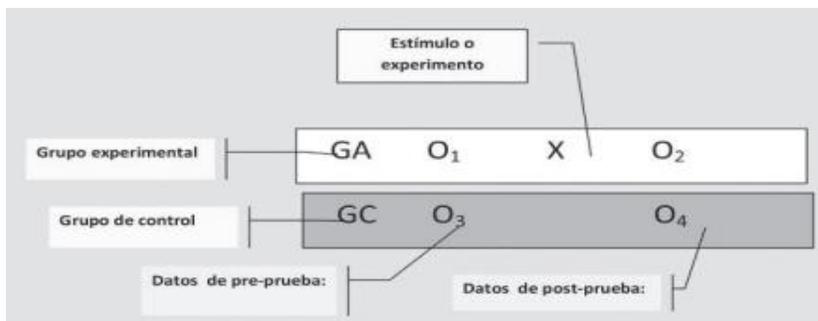
Tipo de Investigación

Según (Rocha, 2015) un proyecto de investigación deberá averiguar el desenlace de los problemas prácticos y concretos, partirá de la existencia factual y su aspiración es el resultado de problemas prácticos y se tendrá como finalidad buscar un resultado a una dificultad practica del entorno entonces de acorde al objetivo del estudio el modelo de investigación será Aplicada, por lo que se utilizará la metodología LM para llegar a aumentar la productividad en la empresa “Calzados ELSY”.

Diseño de Investigación

Según (Hernández Escobar, 2018) el diseño de la investigación puede cambiar cuando se analiza la influencia de la correlación entre la variable independiente sobre la dependiente, en este proyecto se utilizó el diseño de investigación pre experimental por lo que se hará un control mínimo de la variable independiente (metodología LM) para ver cómo influye en la variable dependiente (productividad).

Figura 1. Diseño de Investigación Pre Experimental



Fuente. Acevedo et al. (2013)

G=Grupo o muestra

O1: Productividad en la empresa de calzados ELSY.

O2: Productividad en la empresa de calzados ELSY posteriormente de la implementación de la metodología LM.

X= Implementación de la metodología LM.

3.2. Variable y Operacionalización:

Variable:

Para (Plata, 2019) la variable, es una expresión que se maneja para describir a cualquier tipo de relación de causa y efecto, en la cual ve una característica o combinación de varias características de una población. En términos generales, simboliza una característica cuantificable que logra un cambio con el tiempo de un experimento comprobando los resultados; las variables serán:

Variable independiente: Lean Manufacturing

Según (Ibarra, 2017) nos dice que Lean Manufacturing es un desarrollo metódico y continuo donde se identifica y elimina desperdicios y actividades que no suman ningún tipo de valor al proceso, 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 un procedimiento de organización del trabajo que se centraliza en la continua mejora y optimización del sistema de producción.

Variable dependiente: Productividad

Según el artículo (Herramientas de manufactura esbelta que incurren en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto) para poder hallar la productividad tratan de conseguir nuevas técnicas organizacionales y de producción que les permita competir en el mercado global, así mismo poder implementar las herramientas de manufactura esbelta a la productividad de la empresa.

3.3. Población, muestra y muestreo.

3.3.1. Población:

La población serán los 4 procesos que pertenecen al área de fabricación de la organización "Calzados Elsy".

- Criterios de inclusión

Cualquier actividad que se vincule desde el inicio del proceso productivo hasta alcanzar el producto terminado.

- Criterios de exclusión

Cualquier actividad que no tenga ningún vínculo dentro del proceso de la materia prima hasta el producto terminado.

3.3.2. Muestra:

La muestra serán los 4 subprocesos que pertenecen al proceso de producción de la empresa "Calzados Elsy"

3.3.3. Muestreo:

En esta investigación se manejó el muestreo no probabilístico de tipo por beneficio ya que es que más se adecúa a la investigación realizada según muestra (noruegas, 2016)

3.4. Técnicas e instrumentos de datos:

Para obtener el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en la investigación, empezando a realizar algunas técnicas e instrumentos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Matriz Técnicas e instrumentos de datos.

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS/HERRAMIENTAS	TRATAMIENTO/ PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
Hacer un análisis situacional de la empresa productora de zapatos "Calzados Elsy"	Investigadores	Observación directa y análisis de proceso	Diario de notas y estudios de tiempos y movimientos.	Extracción de Información	Detallar tiempos, realidad visual del área de proceso, la forma de operar.
Identificar herramientas de manufactura esbelta adecuadas para la empresa.	Investigadores	Observación directa	Diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y DAP de cada proceso	Análisis de información	Comparar diagramas y seleccionar el modelo que genera baja productividad en su proceso logrando con esto hacer posteriormente un diagrama de análisis de proceso.
Aplicar las herramientas Lean Manufacturing que más se ajusten a la necesidad de aumentar la productividad 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 progreso en la aplicación	Ficha de control de la metodología, 5S, Poka Yoke, VSM.	Implementación de las Herramientas Lean Manufacturing	Evaluar el avance de las herramientas descartar la cantidad de desperdicios generados por máquinas malogradas o mal calibradas
Determinar el porcentaje de aumento de productividad en el área de producción después de haber implementado las herramientas Lean Manufacturing	Investigadores y Libros	Observación directa y análisis de contenido	Ficha de registro de desperdicios, Kardex y programa de mantenimiento preventivo.	Análisis de información	Lograr una respuesta mediante el análisis de datos obtenidos.

Fuente. Elaboración Propia.

3.5. Procedimientos:

Para lograr cada objetivo específico, se utilizará lo siguiente.

Las siguientes tecnologías y herramientas, trabajará con los trabajadores para el análisis cualitativo y cuantitativo, Supervisores y gerentes de fábrica. A los ojos de los expertos, el propósito es determinar en equipo, cuál es la razón de la baja productividad en el área de producción “Calzados ELSY”

Emplear herramientas de calidad llamadas diagramas de causa y efecto o El mapa de Ishikawa descubre la razón principal de la baja productividad. Para ello, se realizará una discusión grupal con todos los colaboradores participantes. Proceso. Una vez enumeradas todas las razones de la baja de la productividad, se encuestará a los colaboradores para cuantificar las razones más importantes e importantes en función de su juicio experto.

El impacto en la productividad de la línea de fabricación es pequeño. Entonces, usa Diagrama de Pareto, podemos limitar nuestra visión a aquellas que tienen el mayor impacto.

Mejorar la productividad, tiene un mayor impacto en la baja productividad provocada por estos motivos aplicamos las herramientas lean o de mejora continua para incrementar. Mejorar notablemente la productividad de la línea de producción de calzado de niñas “Calzados ELSY”.

Para reducir el alto grado de residuos de la organización, se hacen las próximas recomendaciones de Herramientas de manufactura esbelta en el proceso de producción, basadas en información. El proceso de pre-adquisición es la siguiente:

Balance de línea: para implementar esta técnica, debe estar listada, conozco más sobre las actividades del proceso y estudie el tiempo de cada proceso, uno de ellos, con esta información, podremos elaborar sus respectivos gráficos. Cursos de actividades, diagrama de operaciones y proceso de análisis. A través del mapeo y cuantificación de todo proceso, elaboramos un mapa de prioridades, para mostrar la mejor manera de equilibrar la línea. El grupo de actividades y el

número apropiado de personas estarán en proceso, luego comparamos para aumentar el aumento de productividad, obtenida aplicando esta herramienta.

Redistribución dentro de la fábrica (layout): La redistribución de la fábrica se centrará en la reubicación de áreas, puestos de trabajo, equipos, maquinaria, etc. El objetivo es reducir la distancia y la frecuencia de los viajes. Para ellos, se midió la ruta actual con el superior periodo de viaje, y se cuantificará el trazo recorrido y el periodo invertido, todo para un turno completo de producción. Luego se implementará la reasignación en una fábrica específica y se volverá a realizar la misma medición. Estos datos se han utilizado a modo de comparación para determinar el aumento de productividad después de aplicar esta herramienta.

5S: Primero, cuantifique el estacionamiento no planificado relacionado con la falta de orden y limpieza. Esta será nuestra medida de mejora inicial, es decir, la reducción. Para la aplicación de las herramientas 5S, haga observaciones directas y luego aplique listas de verificación para saber en qué estado se encuentra la empresa y comenzar a desarrollar a cada persona "S" en cada etapa del proceso. Después de eso, supervise el desarrollo y mantenga las 5S a través de la lista de verificación anterior. Utilizando las herramientas ya implementadas, el tiempo de inactividad no planificado debido a la falta de disciplina y aseo, o cualquier otra definición relacionada con las 5S se cuantificará nuevamente y se comparará con la primera medición para acordar las herramientas de mejora de la productividad después de aplicar este método.

Con todas las mejoras obtenidas con la implementación de cada herramienta, se logró una única guía de mejora de la productividad gracias a la aplicación de este post- estudio sobre la eficiencia del proceso de producción del calzado de niñas de la empresa "Calzados ELSY".

3.6. Métodos de análisis de datos

Según el tipo de objetivo, el análisis es:

Análisis descriptivo: Realizaremos este análisis porque nos permite conocer la información que obtendremos, la cual nos ayudará a transformarla en nuestro diagrama DAP, analizando así todas las etapas, ya también realizar Ishikawa antes de aplicarnos el diagrama de Pareto es un más Herramientas precisa y realista para empresas del rubro de calzado en las que realizaremos proyectos de investigación.

En el análisis inferencial se buscó comparaciones de hipótesis, herramientas como: La prueba de Wilcoxon se realizará mediante el uso de SPSS 25 y Excel; esto permitirá estimar antes y después de las pruebas implementadas por las herramientas de Lean Manufacturing.

3.7. Aspectos éticos:

Este proyecto de investigación se basará en respetar la validez de los resultados, basados en brindar originalidad honesta, no agarrar artículos ajenos, malversar sus ideas o argumentos, y respetaremos las soluciones que brinden. El derecho de las universidades y los autores y empresas a respetar las fuentes de información y aplicaciones de investigación, considerar los datos reales y ser responsables, cumplir con los horarios marcados por nuestra universidad y el tiempo que la empresa nos entrega nuestros datos, y tolerar lo que se nos presente durante nuestros proyectos la crítica y la ignorancia termine con la tolerancia.

IV. RESULTADOS.

4.1. Diagnóstico de la empresa.

4.1.1. Información General

Calzados, ELSY es una empresa localizada en la urbanización Huerta Bella en el distrito El Porvenir. Se trata de una empresa familiar que opera desde 1990, iniciada por su fundador, el Sr. Jobito Peláez Pérez y su esposa Carmina Lupita Espinola. Actualmente, la empresa cuenta con alrededor de 10 operadores; la misión de esta empresa es producir y comercializar calzado para niña cumpliendo con todos los estándares de calidad nacionales e internacionales, el objetivo como empresa es ser una de las mejores productoras de calzado para niña a nivel nacional y comercializar su producto en diferentes departamentos del Perú; por ello, se debe realizar un diagnóstico en la productividad, tanto en mano de obra, materia prima y la productividad total en esta empresa, para ver si realmente está cumpliendo este objetivo o no.

4.1.2. Medir la Productividad actual de la empresa de Calzados Elsy.

Para calcular la productividad de las herramientas de Calzados Elsy antes de la implementación de la herramienta, inicialmente se hizo una tabla con todos los datos de la producción de zapatos que se hizo en los meses de julio y agosto, siendo estos los meses piloto para proseguir con la investigación; en estas tablas se midieron los siguientes factores: Mano de obra, Materia Prima y Productividad Total.

4.1.2.1. Productividad Mano de Obra Dos últimos meses.

Para conseguir la productividad laboral de los últimos dos meses, se realizan cálculos separados mes a mes; del cual se obtuvo la siguiente comparativa (en anexos están cada tabla por mes).

Gráfico 1. Comparación Mano de Obra Pre Implementación



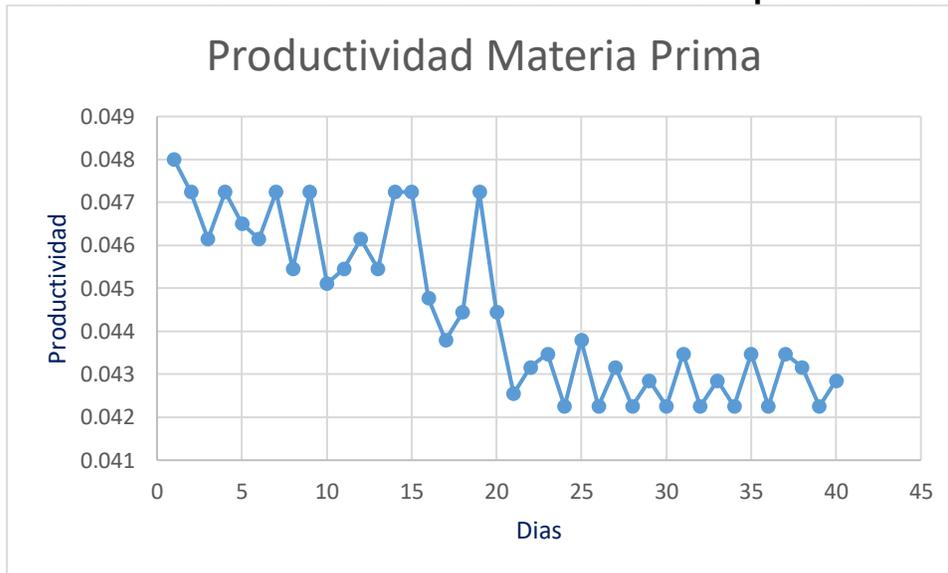
Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Podemos observar en el gráfico que la variabilidad de la productividad de mano de obra en los meses, llegó a disminuir considerablemente a un porcentaje de 0,066 horas hombre.

4.1.2.2. Productividad Materia Prima Dos últimos meses

Para obtener la productividad en M.P. de los últimos 2 meses se hizo un cálculo individual mes a mes; del cual se obtuvo la siguiente comparativa (en anexos están cada tabla por mes)

Gráfico 2. Productividad En Materia Prima Pre Implementación



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Se llega a apreciar en el gráfico la variación de la productividad Materia Prima, colocada en la elaboración de calzado, en lo cual pudimos observar que en los últimos meses disminuyó considerablemente un porcentaje de 0,043.

4.1.2.3. Productividad Total Dos últimos meses.

Para deducir la P.T. de los dos últimos meses se hizo un cálculo individual mes a mes; del cual se obtuvo la siguiente comparativa (en anexos están cada tabla por mes)

Gráfico 3. Productividad Total Pre Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. En el gráfico se puede observar cómo la productividad total en el cual en el mes de Julio obtuvo un porcentaje de 0.003293 %, en el cual ha ido disminuyendo logrando obtener en el último mes, un porcentaje de 0.003175 %, por lo tanto, es necesario utilizar herramientas LM que se ajusten a las necesidades del proceso.

4.2. Identificación de Las Herramientas Lean Manufacturing Convenientes Para Calzados ELSY.

Para establecer las herramientas lean que manejaremos, primero se identificó el problema principal, el cual se determinó a través de la observación y la lluvia de ideas con algunos empleados y propietarios de la empresa. A través de la herramienta de selección de matrices cruzadas, se selecciona una herramienta como recurso para cada problema encontrado.

Tabla 2. Matriz Cruzada de Análisis de Herramientas Lean Manufacturing

MATRIZ CRUZADA ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS						
PROBLEMAS ENCONTRADOS		SUB - ÁREA DE APLICACIÓN	HERRAMIENTAS L.M.			
			VS M	5S	SME D	POKAYOK E
1	Productos imperfectos	ARMADO				X
2	Entorno de trabajo Desarreglado y descuidado	ARMADO	X	X		
3	Tiempos muertos en el área	ARMADO	X			X
4	Deficiencia para enmendar errores	CORTADO		X		X
5	Escaso control de Calidad	ARMADO				X
6	Residuos de cuero en el proceso	CORTADO				X
7	Falta de supervisión por área	PRODUCCIÓN		X		
8	Máquinas alejadas del proceso de producción	PRODUCCIÓN	X			
9	Residuos de M.P.	ARMADO			X	X
10	Descuido en la hora de entrega de la MP y en mal estado.	ALMACEN DE MP.	X	X		
11	Mala estructura del local	PRODUCCIÓN		X		
12	Deficiencia en el uso de herramientas	ARMADO		X		X
13	Baja Calidad MP	PERFILADO		X		
14	Falta de armonía en los trabajos de grupo	ARMADO		X		
15	Deficiencia comunicativa	ALMACEN DE MP.		X		
16	Sin capacitaciones	PRODUCCIÓN		X		
17		PRODUCCIÓN		X		

	Escaso conocimiento de las reglas y normas en el área					
18	No hay indicadores	PRODUCCIÓN	X		X	
19	No existe especificaciones técnicas	ARMADO		X	X	
20	Escases de Disciplina	ARMADO		X		
INCIDENCIAS			5	13	1	7
						2

Fuente. Elaboración Propia.

4.3. Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la línea de producción.

4.3.1. Implementación de la herramienta 5S's

Ante la precedente ejecución de las 5S's, se dispuso una auditoria principal para ver el entorno real de la organización relación a la técnica 5S's en donde se logró obtener como efecto un bajo puntaje basado 50. Gracias a la confirmación de la Gerente, y la participación de los trabajadores, lo cual se estableció 2 equipos de cinco trabajadores, para el aseo del área dentro de la empresa, con la previa obligación de que cada trabajador debe hacer la limpieza en su puesto laboral, ya que eso es compromiso de cada uno.

Tabla 3. Cuadro comparativo de las auditorias

		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
S1	Clasificar (seiri)	2	3	7	8
S2	Ordenar (seiton)	1	3	5	7
S3	Limpiar (seiso)	3	3	8	9
S4	Estandarizar(seiketsu)	1	3	6	8
S5	Disciplinar (shitsuke)	1	2	5	8
TOTAL		8	14	31	40
OBJETIVO POR "S"					

Fuente. Elaboración Propia.

Nota: En la siguiente tabla podemos observar el antes y el después de la implementación de las 5S, donde se ve una mejora entre la primera auditoría

(Pre) y la segunda auditoría (Post) del 75% y así va aumentando en cada auditoría. Pero, basándose en el puntaje total de 50, se puede decir que la mejora total con esta herramienta (5S's) en la empresa es del 80%.

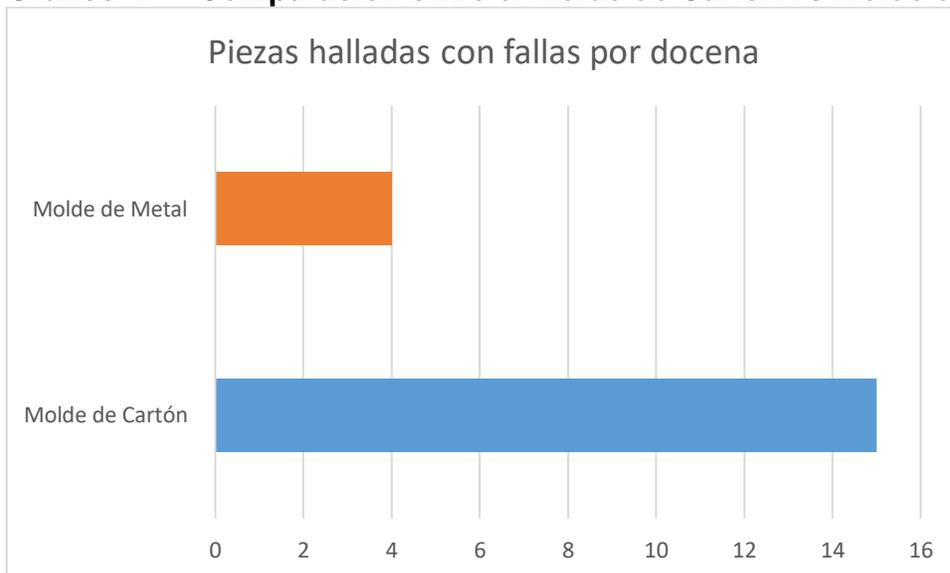
4.3.2. Implementación de la herramienta Poka Yoke.

4.3.2.1. Primer Poka Yoke.

Al aplicar el primer Poka Yoke, se observó que los modelos padecen perseverantes desventajas por su uso frecuente, por esto, los moldes llegan a desperdiciar su forma inicial en tan escaso tiempo, más adelante sobrelleva a la imperfección de los cortes de cuero, de esta manera, se ocasionan desventajas de tiempo en el transcurso del proceso de cortado y los residuos de materiales por los moldes mal cortados las cuales afecta en la productividad de la organización.

Para solucionar este problema se eligió comprar seriados metálicos.

Gráfico 4. Comparación entre el Molde de Cartón vs Molde de Metal



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Como se puede observar en el gráfico, las fallas con el molde de cartón eran de 15 piezas en la producción de docena (180 piezas), por lo cual, se tuvo que implementar un nuevo tipo de molde (metálico). Por lo tanto,

las fallas ocasionadas con este tipo de molde bajaron un 73.3% a comparación de antes.

Tabla 4. Tiempo promedio del corte, Pre y Pos Implementación.

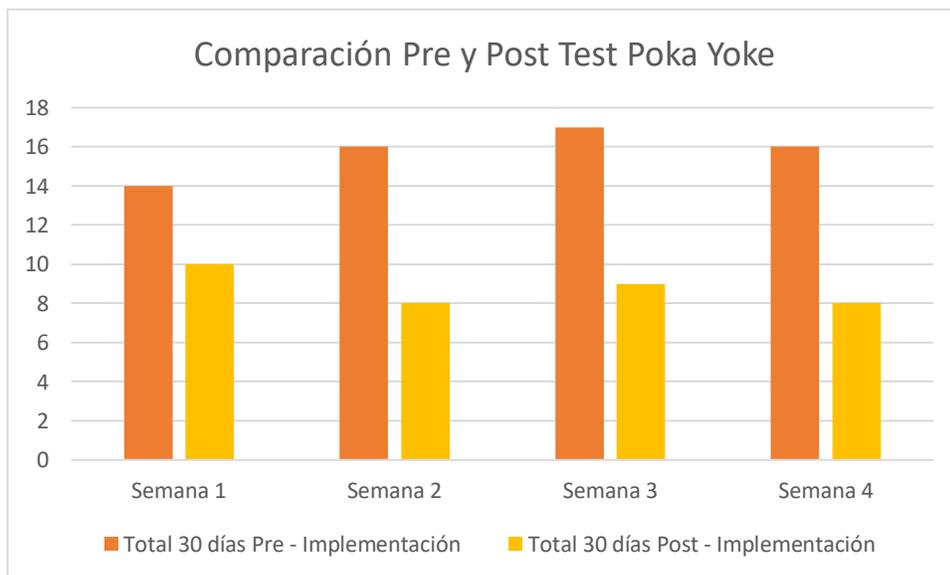
	TIEMPO PROMEDIO DE CORTE
MOLDE DE CARTON	30.15 min
MOLDE DE METAL	24.04 min

Nota. No solo se solucionó los defectos ocasionados por el tipo de molde, sino, también el tiempo del proceso de corte, el cual bajó 6.11 minutos.

4.3.2.2. Segundo Poka Yoke.

El siguiente Poka Yoke, es la realización de tarjetas técnicas de especificación, las que despliega a través de dibujos del adecuado armado del calzado, ya que, debido a la carencia de estas, se cometen fallas específicas que se podrían rehuir.

Gráfico 5. Comparación entre el antes y después de la implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

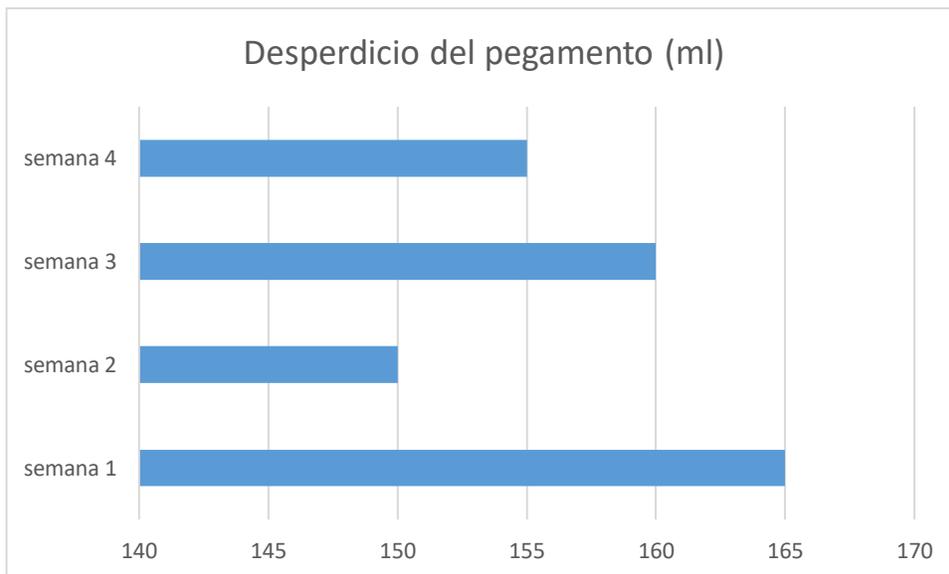
Interpretación. El mal uso de herramientas, materiales, etc., ocasionaron que algunos productos estén mal terminados, el total de productos terminados en mal estado antes de la implementación fue de 63 pares, por lo que era de vital

importancia hallarle una solución a este problema, en la post implementación, los productos terminados en mal estado hallados fueron de 35, por lo tanto, bajó un 44.4% en pares defectuosos.

4.3.2.3. Tercer Poka Yoke.

Como último Poka Yoke fue aplicar los recipientes de pegamento para impedir el desperdicio de este. Se llevó a cabo un test para deducir el desperdicio del material y las tardanzas que se causaba en el proceso de la elaboración del calzado y otro luego de la implementación.

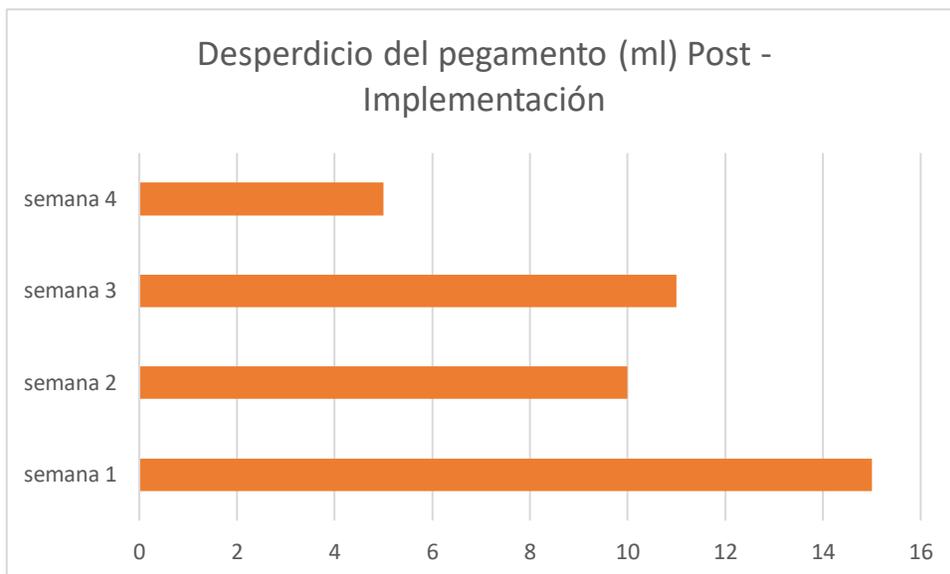
Gráfico 6. Desperdicio del Pegamento Pre – Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En cada semana, el consumo del pegamento era excesivo, al punto de llegar a gastar 630 ml mensual. Esto quiere decir que a cada hora tenían que llenar sus depósitos de pegamento para seguir trabajando, por lo tanto, no solo utilizaban insumos innecesarios, sino que producían un cuello de botella.

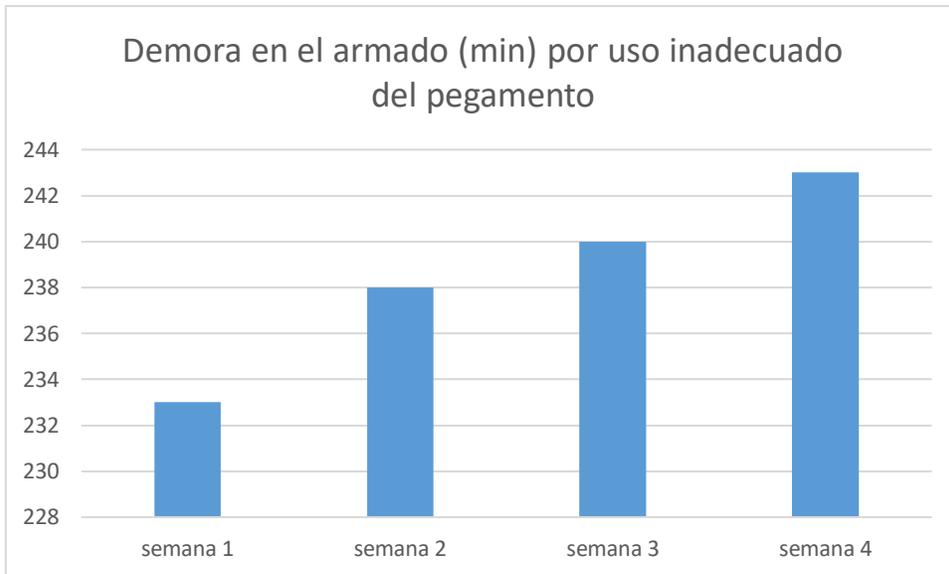
Gráfico 7. Desperdicio del Pegamento Post – Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Después de haber encontrado el problema y hallado la solución, se hizo otra vez una inspección para calcular cuántos ml se utilizaban más de lo necesario y se obtuvo un resultado de 41 ml mensual; esto quiere decir que Post implementación se ahorra 589 ml mensual. Es decir, se redujo un 93.5%.

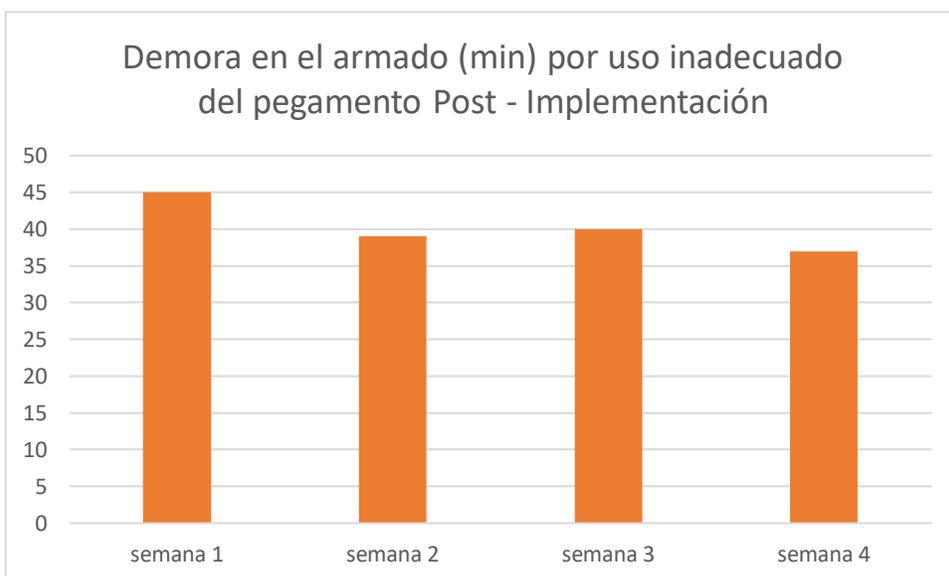
Gráfico 8. Demora en el Armado (min) Por Uso Inadecuado del Pegamento Pre – Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el gráfico demuestra cuántos minutos se perdían al usar mal el insumo del pegamento en el proceso del armado, a tal punto de llegar a desperdiciar 954 min mensuales con solo devolver el pegamento al depósito.

Gráfico 9. Demora en el Armado (min) por uso inadecuado del pegamento Post – Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Después de haber hallado el problema y encontrado la solución, se hizo una nueva inspección en esta área, por lo que se vio una mejora en el tiempo, siendo de 161 min mensuales el total de demora al usar este insumo. Esto quiere decir que se ha ahorrado 793 min mensuales en este proceso. Es decir, se redujo un 83.1%.

4.3.3. Implementación de la herramienta Value Stream Mapping.

Para implementar esta herramienta se necesitó los tiempos por áreas, por ello, con la ayuda de la metodología de Tomas de Tiempos, y la valoración de Westinghouse se calculó el Tiempo Observable, Tiempo Estándar, Tiempo Normal.

Después de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing se ejecutó otro estudio para calcular la productividad y el impacto que había producido las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso Productivo de la empresa de “Calzados Elsy”.

Tabla 5. Cuadro Comparativo Entre Los Promedios del T.O. antes y después de la implementación.

OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TO. PRE.IMP.(min)	PROMEDIO DEL TO.POS IMP.(min)	DIFERENCIA (min)	DISMINUCIÓN EN %
CORTADO	77.14	63.29	13.85	17.95%
PERFILADO	225.81	224.14	1.66	0.73%
ARMADO	264.77	258.41	6.37	2.4%
ALISTADO	65.15	52.36	12.80	19.63%

Fuente. Elaboración Propia.

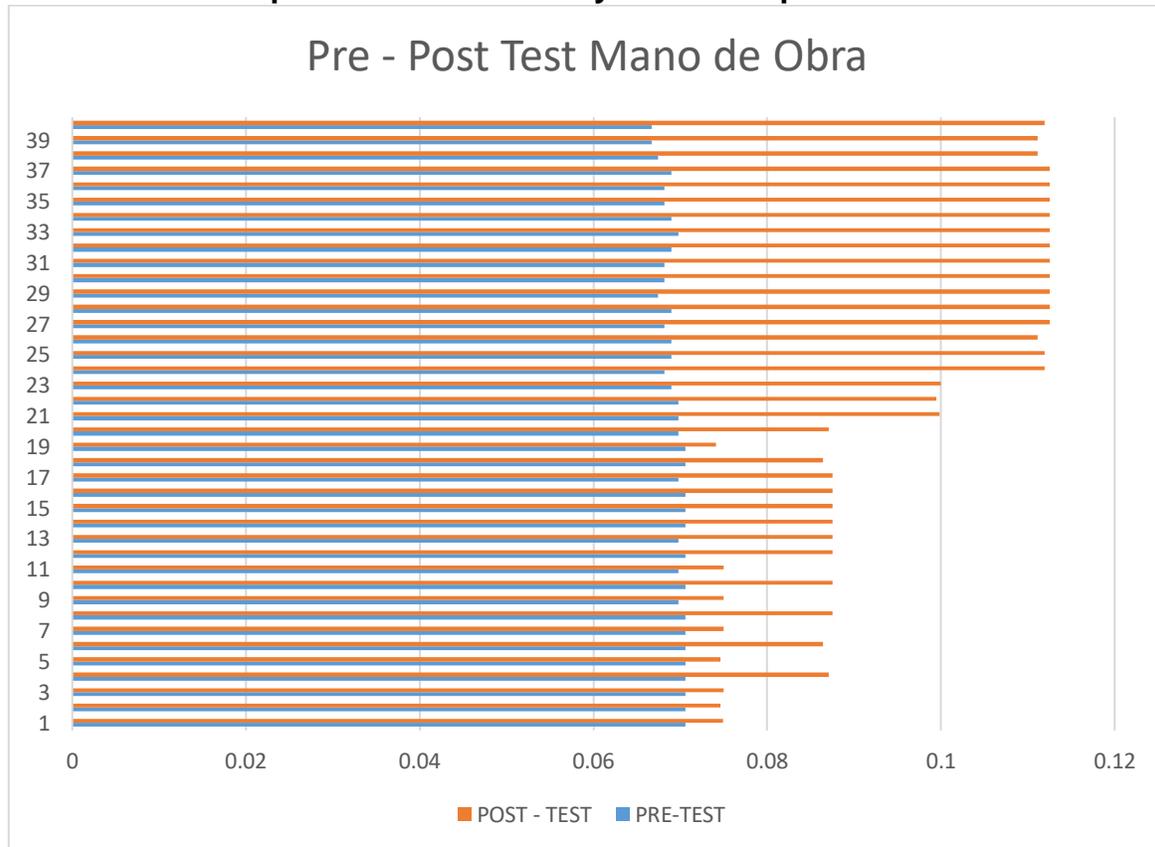
Interpretación: En esta tabla se verifica las tomas de tiempo en los procesos del área de producción, presentadas en la figura #, donde se identificó los procesos con cuello de botella. Después de la Pos Implementación, junto con la herramienta VSM, se observó que los procesos con cuello de botella bajaron sus tiempos y hubo una reducción del tiempo en 17.95%, 0.73%, 2.4% y un

19.63% en los procesos de cortado, perfilado, armado y perfilado; respectivamente. (Anexo Figura #)

4.4. Determinación el porcentaje de aumento de productividad en el área de producción después de haber implementado las herramientas Lean Manufacturing

4.4.1. Productividad en Mano de Obra Post – Implementación.

Gráfico 10. Comparación entre el Pre y Post en la productividad de M.O.

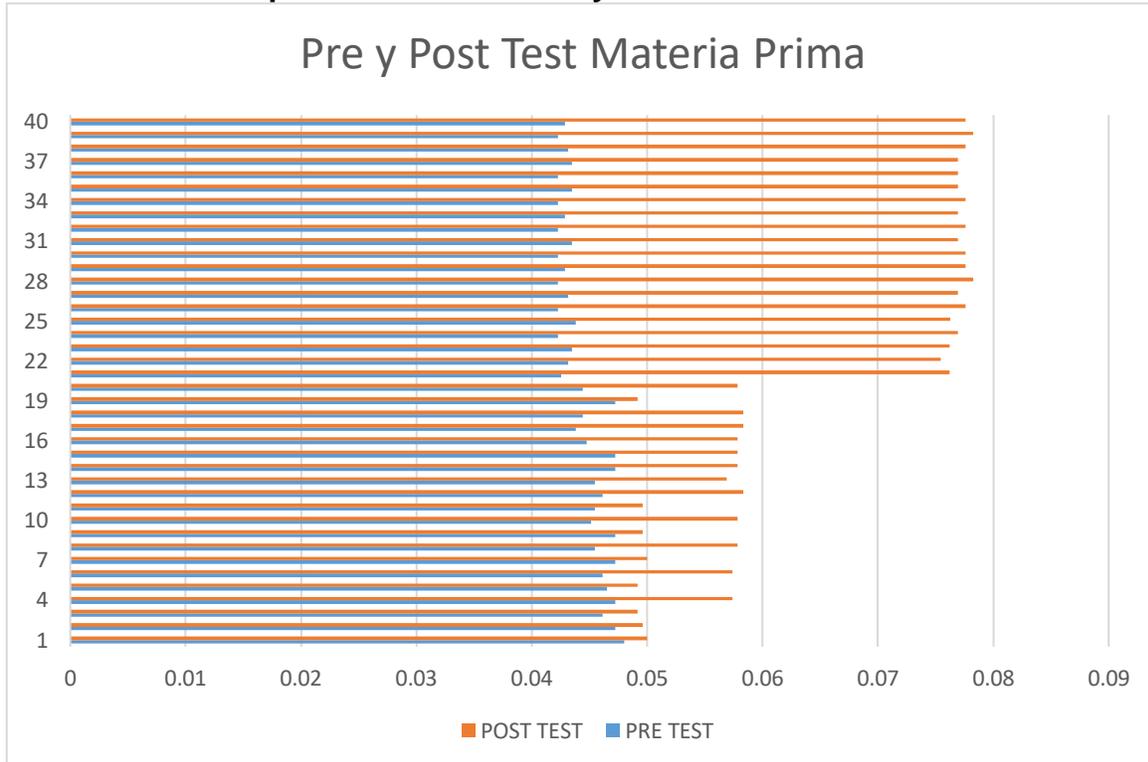


Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En este gráfico se demuestra cuánto ha aumentado la productividad después de la implementación en la mano de obra, de lo que se producía un promedio de 0.069 docenas de calzado por hora hombre, después de la implementación, se produce un promedio de 0.096 docenas por hora hombre, es decir, de lo que antes se producía 6 docenas diarias, después de la implementación, aumentó a 8 docenas diarias. Esto quiere decir que ha aumentado un 39.1%.

4.4.2. Productividad en Materia Prima Post – Implementación.

Gráfico 11. Comparación entre el Pre y Post Test en la Productividad de M.P.

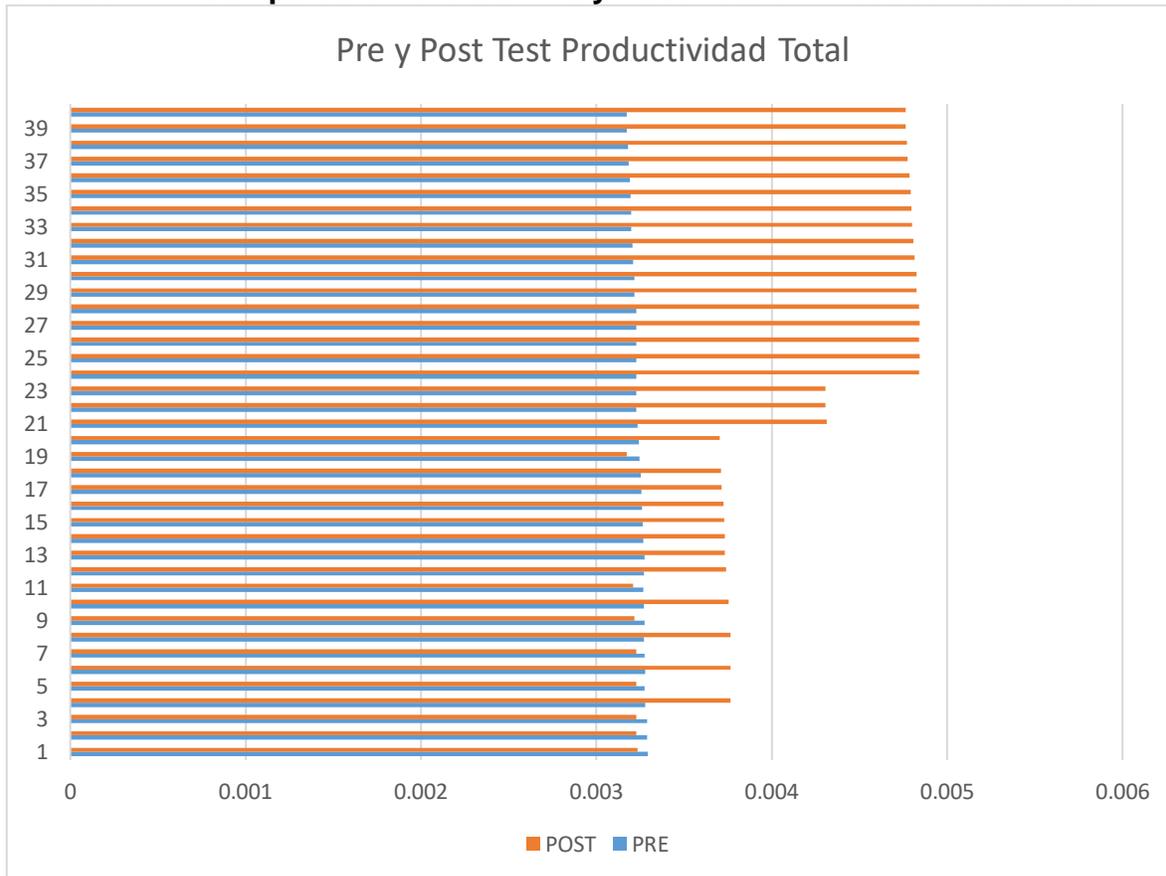


Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En este gráfico se demuestra cuánto ha aumentado la productividad después de la implementación en la materia prima, de lo que se producía un promedio de 0.044 docenas de calzado por pie² de cuero, después de la implementación, se produce un promedio de 0.065 docenas por pie² de cuero. Esto quiere decir que ha aumentado un 47.7%.

4.4.3. Productividad Total Post – Implementación.

Gráfico 12. Comparación entre el Pre y Post Test en Productividad Total.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En este gráfico se demuestra cuánto ha aumentado la productividad después de la implementación en la materia prima, de lo que se producía un promedio de 0.0032 docenas de calzado por cada sol, después de la implementación, se produce un promedio de 0.0041 docenas por cada sol. Esto quiere decir que ha aumentado un 28.1%.

PRUEBA DE HIPOTESIS.

PRUEBA DE NORMALIDAD

Productividad en el área de producción

H0: Los datos de la productividad en el área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021 siguen una distribución normal.

H1: Los datos de la productividad en el área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021 no siguen una distribución normal.

$P > 0.05$ Aceptamos la hipótesis nula (H0)

$P < 0.05$ Aceptamos la hipótesis alternativa (H1)

Para realizar la prueba de normalidad se hizo con la herramienta estadística SPSS tomando los datos de la diferencia de la productividad en el área de producción del antes y después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,450	40	,000	,571	40	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como son 20 datos se usa la prueba de normalidad de Shapiro –wilk, el cual se usan para datos menores a 50, dando un valor $p = 0.000$, aprobándose **H1** por lo que debe emplearse una prueba no paramétrica Wilcoxon.

PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Productividad en el área de producción

H1: La implementación de las herramientas Lean Manufacturing tiene efecto positivo en la productividad en el área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021.

H0: La implementación de las herramientas Lean Manufacturing no tiene efecto positivo en la productividad en el área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021.

Supuestos

$P < 0.05$ Se acepta la hipótesis alternativa (H1)

$P > 0.05$ Se acepta la hipótesis nula (H0)

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST -	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
PRETEST	Rangos positivos	40 ^b	10,50	210,00
	Empates	0 ^c		
	Total	40		

Estadísticos de prueba ^a	
	POSTEST - PRETEST
Z	-3,922 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Como el valor **p** de la prueba de Wilcoxon da 0.000 se aprueba la hipótesis alternativa **H1**, la cual indica que la implementación de las herramientas Lean Manufacturing tiene efecto positivo en la productividad del área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021.

V. DISCUSIÓN

Esta investigación presenta la “implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la productividad en el área de producción de la empresa Calzados Elsy, El Porvenir -2021” la cual surgió por la insuficiencia óptima de la productividad en la empresa Calzados Elsy; gracias a los datos obtenidos se está al tanto que los trabajadores realizan sus funciones, pero, la producción no es la anhelada, esto sucede por: espacio reducido, carencia de orden y la insuficiente disciplina de los obreros; y la escasez de materiales hace que sea más difícil realizar el proceso productivo produciendo retraso en los períodos de entrega. Todas estas causas son las que forman un gran problema dentro de la organización.

Por estas razones se alcanzó a ejecutar la investigación con el propósito de optimar la producción en la organización calzados Elsy, para ello se estableció un cálculo en la productividad antes de la ejecución de las herramientas Lean Manufacturing, luego se efectuó la metodología 5S evaluando las extensiones de clasificación, orden, limpieza, mantenimiento finalizando con la medición de la productividad después de la ejecución de la metodología, la herramienta Poka Yoke, para previniendo y disminuyendo los errores que hay en el área del armado, y el VSM, que gracias a la representación gráfica, se mejoró el flujo de producción viendo los tiempos de cada proceso y el transporte a cada una de las estaciones de trabajo; cabe precisar que para determinar la productividad se hizo la medición de cada una de sus factores (mano de obra, materia prima y productividad total). Según (Milena Z., 2017) la productividad en el área de producción depende mucho de cómo se trabaja en 3 factores, mano de obra, materia prima y productividad total (Soles), por lo que, si cada factor está bien posicionado, no habría ningún problema con la productividad en la empresa u organización.

Así que, conforme con la hipótesis: La implementación de las herramientas Lean Manufacturing tiene efecto positivo en la productividad en el área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021. Según (Alexander, Esperanza y Kaviria, 2018.) marca que “el dominio de las herramientas LM en la empresa favorecerá en la mejora de todos los factores de gestión y producción de la organización, ya sea economías, logística, recursos humanos, balance y otras áreas

de la organización ,logrando como resultados placenteros en cuanto a tiempos, reducción de costos, trabajo innecesario y desgaste de materiales”, esto aprueba con los resultados del gráfico 10 que la evaluación después de la implementación de las herramientas LM aumentó un porcentaje de 39.1 % en M.O., según el gráfico 11 aumentó un 47.7% en M.P. y según el gráfico 12 un 28.1% en P.T. Reflexionando los resultados esto permite concluir que se admite la hipótesis de esta investigación lo cual indica que, La implementación de las herramientas Lean Manufacturing tiene efecto positivo en la productividad en el área de producción de la empresa "Calzados Elsy", El Porvenir -2021.siendo estas herramientas de gran ayuda para el área de producción.

Se calculó la productividad de la Empresa de calzados ELSY, en donde se logró encontrar una gran cantidad de desperdicios de materia prima, así como tiempos improductivos por parte de los empleados, logrando obtener una productividad en mano de obra de 0.066 H-H. y post implementación aumentando un 39.1%. En materia prima, la productividad pre implementación es de 0.043 docenas por pie² de cuero y post implementación aumentando un 47.7%. En la productividad total, pre implementación fue de 0.0032 docenas/soles, y post implementación incremento en un 28.1% diario, llegando a comparar los resultados obtenidos con (Pamela R y Víctor G, 2017) en el cual realizo su investigación en una empresa del mismo rubro, estableciendo la productividad total, usando 3 herramientas Lean bajo las mismas técnicas obtuvo una mejora de 12%, por lo que se establece que la productividad es un poco menor con respecto a los tres factores que han sido evaluados en ambas investigaciones, considerándose que la productividad hallada es la más óptima. Al investigar en teorías de productividad (Karen F, Roberto L, María E y Jesús H, 2019) que, tiene como objetivo evitar la baja productividad utilizando las herramientas Lean, realizando el VSM utilizando el estudio de tiempos al igual que nuestro principal diagnostico lo cual le permitió un aumento, de 18% en la productividad total.

Para poder reconocer las herramientas las causas u orígenes que ocasionan la baja productividad de la empresa Calzados ELSY, se realizó una lluvia de ideas con la gerente y los trabajadores de la empresa, para luego graficarlas en un diagrama de

Ishikawa, colocándolos en sus respectivos factores, a comparación de (Víctor I y Laura B, 2017), en donde realizo un diagnóstico para determinar las causas del problema.

A continuación, descubriendo el área más crítica de la fabricación dentro de la empresa, el área de armado como el área más crítica. Escogiendo así la herramienta 5S's, Poka Yoke y un VSM, en comparación con las herramientas usadas por (Jhoani R, 2016) en donde utilizó las herramientas 5S's, en el área de producción, nos dicen que las herramientas de Lean Manufacturing son doctrinas que se aplican en cualquier tipo de trabajo, centrándose en la optimización de los sistemas de trabajo, aplicándose de manera conjunta o de manera individual, dependiendo el tipo de problema a solucionar.

Se empleó las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso productivo de la empresa, logrando así obtener resultados positivos, como la aplicación de la herramienta 5S's en donde la auditoria de la semana 4 post implementación dio como resultado la mejora del 80% en el cumplimiento de la metodología, de la misma forma en la investigación de (Alexander, Esperanza y Kaviria, 2018) en donde también implemento la metodología 5S's, incrementando un 42%, siendo ambas un aumento considerable para la mejora de los procesos de la empresa, tal como dice la teoría de (María M y Víctor G, 2016) donde la herramienta 5S's permite establecer y mantener buenos ambientes de trabajo, conservando áreas y espacios laborales libres, ordenados, limpios y productivos.

La herramienta Poka Yoke fue la segunda que se realizó en la presente investigación, consintiendo que se excluyan las fallas que se mostraban en el área de cortado y armado, en esta última la disminución en el desperdicio del insumo se redujo en un 93.5% y la demora en un 93.5% y en el área de cortado de una reducción de 73.3% de errores, en comparación de la investigación realizada por (José V, Gabriela M, María J, 2016) mejoró los métodos incorrectos mediante fichas técnicas y así redujo las fallas de producción de 49% y un ahorro de materia prima 22% o la investigación de (Mónica P, Guillermo F, 2017) en donde con el uso del Poka Yoke se logró eliminar los desperfectos en un 15.33%. Obteniendo últimamente una mejora de la productividad en M.O., M.P., y P.T de 39.1%, 47.7%

y 28.1% respectivamente, siendo esta mejora relacionada con la teoría presentada por (José V, Gabriela M y María J, 2016) quien dice que la productividad se puede mejorar o generar servicios y bienes, a medida de la eficiencia en la producción y los procesos productivos.

Posteriormente, las respuestas o resultados obtenidos en el campo de trabajo, siguiendo las leyes y reglas de estas herramientas de manera que contribuya a las investigaciones por venir, se puede usar como piloto para evaluar a otras organizaciones de calzado. La disposición hacia las herramientas Lean favorece la cualidad de los colaboradores y la productividad, trasladando así al triunfo en las actividades comerciales a través de la caracterización de los indicadores de productividad y de las herramientas LM. Por ello, se debe empezar esforzándose significativamente para que continúe con el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing, por lo que esta herramienta es usada para la mejora continua según (Diego Carreño, Luis Amaya y Erika Ruiz, 2018). La actual investigación cultiva a otras empresas similares a seguir esta metodología, con el conocimiento obtenido en el estudio, los datos de este documento que se han ejecutado son originales, a la vez puede ser experimentada por los, investigadores, empresarios, estudiantes, etc.

VI. CONCLUSIONES

- Al realizar un análisis situacional de “Calzados Elsy”, se hizo una prueba piloto en los meses de julio y agosto, obteniendo los datos de los factores de Mano de Obra con un promedio de 0.069, la materia prima con un promedio de 0.044 y de productividad total con un promedio de 0.0032, que llevo a obtener beneficio la empresa para hallar la productividad, por lo que se obtuvo un promedio muy bajo.
- Se identificó las herramientas de Manufactura esbelta, entre los problemas encontrados y las áreas en las que existen estos problemas, identificamos las herramientas que dio solución a estos problemas, siendo la metodología 5S, POKA YOKE y VSM, las que llegaron a captar a los problemas, lo cual se le dio la solución respectivamente.
- La aplicación de las herramientas LM mejoró la productividad en la empresa Calzados Elsy, siendo la técnica 5S's la primera que se aplicó, la cual en la auditoria pre implementación se obtuvo 16% basado en los 50 puntos que es el 100%. Sin embargo, en la cuarta auditoría, se obtuvo un incremento del 80%. Lo que significó que aumentó la productividad significativamente al implementar esta herramienta. Seguido, se implementó la herramienta Poka Yoke, que, en cuestión del material desperdiciado en el área de corte, se halló 15 piezas por docena mal cortadas de 180 piezas, lo que ocasionaba desperdicio de cuero, productos mal hechos y tiempo excesivo para solucionarlo, por lo que después de haber aplicado la herramienta se redujo 73.3% hallando 4 piezas mal hechas por docena; también, se redujo el tiempo en el que se hacían los cortes, de 30.15 minutos pre implementación, se redujo a 24.04 min post implementación. Por otro lado, en el segundo error encontrado con la herramienta Poka Yoke, fue sobre los pares con defectos por el mal uso de los materiales y herramientas de trabajo, por lo que se encontraron 63 pares mensuales en mal estado, y después de la implementación se redujo un 44.4%, que conforma a 35 pares defectuosos en el mes. El siguiente error y último, se halló en el proceso del armado, por el mal uso del pegamento, esto ocasionaba desperdicios en el insumo derrochando 630 ml de este insumo mensualmente, también se halló una demora en el armado de 954 minutos en el transcurso del mes.

Sin embargo, después de la implementación, estos se redujeron en un 93.5% y 83.1% respectivamente. Por última herramienta que se aplicó fue el VSM, que ayudó a detectar, examinar y optimizar el flujo de la producción. Pre Implementación (Figura 3) y Post Implementación (Figura 4).

- Por lo tanto, después de la implementación de las herramientas LM se hizo un nuevo diagnóstico a la productividad de la empresa en los factores de: Mano de Obra, Materia Prima y Productividad Total, y los resultados fueron positivos, aumentando la productividad en mano de obra en un 39.1%, materia prima al 47.7% y en la productividad total del 28.1%. Esto quiere decir que las herramientas Lean Manufacturing sí aumenta la productividad en la empresa Calzados Elsy.

VII. RECOMENDACIONES

- Para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing y para su éxito, se debe tener en cuenta que los cambios a ser implementados se basan en la mejora continua, por lo tanto, unos análisis constantes se hacen necesarios para mantener la filosofía a flote. Por es necesario e importante designar personas responsables de cada una de las etapas, que mantengan un buen proceso de control y seguimiento de desarrollo de estas.
- Realizar verificaciones mensuales para identificar oportunidades de mejora y corregir cualquier problema o desviación y mantener el lugar y las áreas de trabajo ordenado y limpio con la finalidad de evitar un inconveniente que perjudique las actividades de los trabajadores. Además, llegar a capacitar a los operarios con el funcionamiento de las máquinas para obtener la mayor eficiencia posible y obtener la producción diaria programada.
- Para lograr un mejor análisis es necesario e importante llevar un registro de todas y cada una de los eventos que afectan al proceso productivo, analizar cada una de las variables involucradas en su momento y en su estado actual. Las herramientas de Lean Manufacturing lograrían hacer cambios y realizar las modificaciones al proceso productivo, conforme se vayan solucionando los problemas aquí analizados se debe buscar un proceso dinámico de mejora y de permanente seguimiento de las herramientas.
- Para desarrollar y lograr una implementación efectiva de la filosofía de Lean Manufacturing depende de grupos de trabajo conformados; por ello se recomienda el desarrollo de un programa desde el punto de vista de recursos humanos, el compromiso de la gerencia para fomentar la participación de todos los trabajadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1], Pamela R y Víctor G. (2017). LEAN MANUFACTURING: HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS, Recuperado, desde: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf

[2], Henry G, Natalia M y Javier E, (2018). Diagnóstico para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, desde la estrategia de operaciones en algunas empresas del sector textil confección de Colombia: reporte de caso, Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20658110012>

[3], Jhoani R. (2016). "Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la calidad del producto en la empresa productora de "Calzado Lupita" S.A. -2016", Recuperado, desde: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/983/771>

[4], Mónica P, Guillermo F y Claudia C, (2017). "Modelo metodológico de: "Implementación de Lean Manufacturing". Recuperado, desde: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf>

[5], Universidad de Santiago de Cali, (2019) Revisión de herramientas de Lean Manufacturing para el mejoramiento continuo. Recuperado, desde: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4090/REVISI%C3%93N%20DE%20HERRAMIENTAS?sequence=3&isAllowed=y>

[6], Sara R. O, (2020), Identificando el ámbito de aplicación de Lean IT, Scrum y Kanban..., Recuperando, desde: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=fa9ab7f4-a46f-4048-af06-c6f84c09627e%40sessionmgr102>

[7], Ismael V, Paloma J y Manuel L, (2016) MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING. Recuperado, desde: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=7ab3c9ec-e0db-49fa-96f5-c15fc1817b2d%40sessionmgr103>

[8], Víctor I y Laura B, (2017) Manufactura Esbelta: Lean Manufacturing. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94453640004/html/index.html>

[9], Estudiantes de la Universidad Autónoma de Ciudad (2019), de Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/695/69563162008/html/index.html>

[10], Alexander, Esperanza y Kaviria, (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. Recuperado,

desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>

[11], María M y Víctor G (2016), Lean Manufacturing: Implementación de las 5s. Recuperado, desde: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/80761/Mar%c3%ada%20Manzano%3bGisbert%20-%20Lean%20Manufacturing.%20Implantaci%c3%b3n%205s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[12], José V. H, Gabriela M.B, María J.C, (2016), Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?, Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>

[13], Caracterización de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing: Estudio de caso en algunas empresas colombianas, (2016). Recuperado, desde: <http://resolver.ebscohost.com/openurl?sid=EBSCO%3aedsgii&genre=article&issn=17943159&ISBN=&volume=12&issue=22&date=20160101&spage=39&pages=39-62&title=Poliantea&atitle=Caracterizacion+de+la+implementacion+de+herramienta+s+de+Lean+Manufacturing%3a+Estudio+de+caso+en+algunas+empresas+colombianas&aulast=Marulanda+Grisales%2c+Natalia&id=DOI%3a&site=ftt-live>

[14], Mónica P, Guillermo F C, (2017), Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20654574004>

[15], FACTORES CLAVES DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN ALGUNAS EMPRESAS CON SEDE EN COLOMBIA, (2017). Recuperado, desde: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=8d74a40e-532b-4b34-8677-2aa0febcb8f%40sessionmgr4008>

[16], Natalia M y Henry G, (2017), Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al lean manufacturing. Recuperado, dese: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=609964243004>

[17], José. V y Reyes. B, (2017), La Metodología 5S como estrategia para la mejora continua en industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad y Salud Laboral. Recuperado, desde: https://redib.org/Record/oai_articulo2285983-la-metodolog%C3%ADa-5s-como-estrategia-para-la-mejora-continua-en-industrias-del-ecuador-y-su-impacto-en-la-seguridad-y-salud-laboral

[18], FACTORES CLAVES DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN ALGUNAS EMPRESAS CON SEDE EN COLOMBIA, (2017). Recuperado, desde: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-86932017000100005

[19], José G. Vargas H, (2018), SISTEMAS DE PRODUCCIÓN COMPETITIVOS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511654337007>

[20], Angela C, Olimpia A y Luis F, (2018), ¿Cuáles son las herramientas de Lean Manufacturing más utilizadas en las empresas petroquímicas de la Zona sur de Tamaulipas? Recuperado, desde: https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num5/Revista_de_Ingenier%c3%ada_Industrial_V2_N5_4.pdf

[21], Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Colombia, (2019), Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560465980005>

[22], Karen F, Roberto L, María E y Jesús H, (2019), Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69563162008>

[23], Karen F, Roberto L, María E y Jesús H, (2019), Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69563162008>

[24], Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos, (2020). Recuperado, desde: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=0a2b2ea3-c759-43f2-9bf3-a23b7d0a5dbd%40pdc-v-sessmgr03>

[25], Lean practices Implementation and their relationships with operational responsiveness and company performance: An Italian study, (2016). Recuperado, desde: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=c185b890-fbc1-4744-8407-960bbead67e0%40sdc-v-sessmgr03>

[26], Jorge V. M, Edison M. D, Cristina V. S, Nadya R. V, (2016), Implementation of lean manufacturing in a food Enterprise. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572261583001>

[27], Sandra Milena Z. V, (2017), caracterización de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing: Estudio de caso en algunas empresas colombianas. Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64652584008>

[28], Investing in lean manufacturing practices: an environmental and operational perspective, (2018). Recuperado, desde: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=6ee89961-df4f-49a2-a6c8-a0738c9b0b99%40sessionmgr4006>

[29], Productivity Improvement using lean manufacturing within manufacturing Industry of Northern India- A Case Study, (2018). Recuperado, desde: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-02-2017-0037/full/html>

[30], Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools in Manufacturing Industry, (2018). Recuperado, desde: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56794566/IRJET-V5I3888-with-cover-page.pdf?Expires=1621147461&Signature=XMQAJ7kAFtXXvogishEcLpqXKWOik1kLJNIFGsi7IUaWd8g~dHGkBsckqqY-QqBPBdZO~17x1Tgygm5uvxIVIV0toa8ZUybJxXEuFpL6yPu-FNffxN8mv5WV1vNnpHD9ozVEUzNID9ycyA5bgyxYGXdkdPqSkNC7P6hZYRID9vujEhHwsV622Cjhti5Zsu41j9tHzqvD5aKJoNzwTVGEoM7b0KRs2ta2gceliYRgdKGeHE3fgm3zXaAyWCUHRFehERqzLZHUUTPy8tq0FR~~LbVVHbKaLlBlGyi4M81SLI~QP2nF-ax7oc~XT2CTuKpfXC0cae5CvAGLug3-4Gc4Ow_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

[31], Use of Lean Manufacturing Principles Enhances Quality and Productivity, (2018). Recuperado, desde: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=daaee04d-eed8-4cf9-959a-f56ff46f2931%40sdc-v-sessmgr03>

[32], Total Productive Maintenance for the Sewing Process in Footwear, (2018). Recuperado, desde: <http://jiem.org/index.php/jiem/article/view/2644/886>

[33], Diego A. Carreño D, Luis F. Amaya G, Erika T. Ruiz O, (2018). Recuperado, desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215058535004>

[34], Role of lean manufacturing and environmental management practices in eliciting environmental and financial performance: the contingent effect of institutional pressures, (2019). Recuperado, desde: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=f152303e-7e8d-4425-8f9c-9aff3380f922%40sessionmgr4008>

[35], Lean Approach to Enhance Manufacturing Productivity: A Case Study of Saudi Arabian Factory, (2019). Recuperado, desde: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=4ab3c96e-a6e7-47d7-a383-f32b1edd149e%40sdc-v-sessmgr03>

[36], Marco S, (2020), The complementary effect of lean manufacturing and digitalization on operational performance. Recuperado, desde: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2020.1790684>

[37], Luana S. V y Alessandra S. A, (2020), Lean 4.0: A New Holistic Approach for the Integration of Lean Manufacturing Tools and Digital Technologies. Recuperado, desde: <https://www.ijmems.in/volumes/volume5/number5/66-IJMEMS-20-73-5-5-851-868-2020.pdf>

[38], The impact of using different lean manufacturing tools on waste reduction. (2020). Recuperado, desde: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=071ef2a8-a7bf-44f6-81cf-6bf1f84348e0%40pdc-v-sessmgr01>

[39], Incorporating Variability in Lean Manufacturing: A Fuzzy Value Stream Mapping Approach, (2020). Recuperado, desde: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=09de3674-b4ea-4e89-9754-6beb8b24b0ea%40sessionmgr4006>

[40], Impact of Industry 4.0 Concept on the Levers of Lean Manufacturing Approach in Manufacturing Industries, (2021). Recuperado, desde: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=e53ab03a-8951-411e-94a3-2f49e6da60cd%40sdc-v-sessmgr03>

ANEXOS

Anexo: Tablas.

1. Operacionalización de las Variables:

Tabla 6. Operacionalización de las Variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA
Variable Independiente: Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es un proceso sistemático y continuo donde se identifica y elimina desperdicio, pero que sí genera trabajo y costo, por lo tanto, se entiende que LM es una metodología que tiene la consigna de crear organizaciones más efectivas, innovadoras y eficientes, según iSocconini,2019)	Procesos que ayudan a eliminar desperdicios, para así poder aumentar la productividad	5S's	Ordenamiento y limpieza en las área de producción	5S = % de cumplimiento de la metodología en Checklists	Razón
			Value Stream Mapping	Identificar la fuente de desperdicio en actividades que no agregan valor.	$VSM = \left(\frac{\text{Tiempo que agrega valor al producto}}{\text{Tiempo de entrega total}} \right) \times 100\%$	Razón
			Poka Yoke	Tiene como objetivo reducir el porcentaje de errores antes de que los productos lleguen al área de almacén.	$POKA YOKE = \left(\frac{\text{Errores Actuales}}{\text{Errores Antiguos}} \right) \times 100\%$	Razón
Variable Dependiente: Productividad	El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y, por tanto, mayor será la eficiencia, Según (Economipedia)	Se enfoca en medir la eficiencia en relación a los recursos usados para la cantidad de servicios elaborados	Productividad	Mano de Obra	$M. O. = \left(\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Horas Hombre}} \right)$	Razón
				Materia Prima	$M. P. = \left(\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Materia Prima Utilizada}} \right)$	Razón
				Productividad Total	$P. T. = \left(\frac{\text{s/Volumen de producción}}{\text{s/Recursos Invertidos}} \right)$	Razón

Fuente. Elaboración Propia

1. Primer Objetivo

Tabla 7. Costos para calcular la Productividad Total

VENTA X DOCE	DOCE.PROD	VENTA EN SOLES
360	6	S/ 2.160,00

COSTO	DOCENAS	COSTO X DOCENA
300	6	S/ 1.800,00
25	COSTO X PAR	
12	DOCENA	

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

Tabla 8. Productividad Mano de Obra mes de JULIO

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS ELSY 2021						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H	Productividad = docenas (pares de zapatos) /H-H
1/07/2021	1	6	8.5	10	85	0.070588235
2/07/2021	2	6	8.5	10	85	0.070588235
5/07/2021	3	6	8.5	10	85	0.070588235
6/07/2021	4	6	8.5	10	85	0.070588235
7/07/2021	5	6	8.5	10	85	0.070588235
8/07/2021	6	6	8.5	10	85	0.070588235
9/07/2021	7	6	8.5	10	85	0.070588235
12/07/2021	8	6	8.5	10	85	0.070588235
13/07/2021	9	6	8.6	10	86	0.069767442
14/07/2021	10	6	8.5	10	85	0.070588235
15/07/2021	11	6	8.6	10	86	0.069767442
16/07/2021	12	6	8.5	10	85	0.070588235
19/07/2021	13	6	8.6	10	86	0.069767442
20/07/2021	14	6	8.5	10	85	0.070588235
21/07/2021	15	6	8.5	10	85	0.070588235
22/07/2021	16	6	8.5	10	85	0.070588235
23/07/2021	17	6	8.6	10	86	0.069767442
26/07/2021	18	6	8.5	10	85	0.070588235
27/07/2021	19	6	8.5	10	85	0.070588235
28/07/2021	20	6	8.6	10	86	0.069767442
		PROMEDIO	9	10	85.25	0.070383037
		DESV.ESTANDAR				0.000364647

Interpretación: Se puede observar que existe una producción diaria de 6 docenas y una productividad de mano de obra (Horas – Hombre) promedio 0.07038 lo que significa que por cada hora hombre se va a producir 0.07038 docenas. Con una desviación estándar de 0.00036.

Tabla 9. Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de JULIO

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de cuero	productividad = docenas (pares de zapatos) /cantidad de cuero (pie)
01/07/2021	1	6	125	0,048000000
02/07/2021	2	6	127	0,047244094
05/07/2021	3	6	130	0,046153846
06/07/2021	4	6	127	0,047244094
07/07/2021	5	6	129	0,046511628
08/07/2021	6	6	130	0,046153846
09/07/2021	7	6	127	0,047244094
12/07/2021	8	6	132	0,045454545
13/07/2021	9	6	127	0,047244094
14/07/2021	10	6	133	0,045112782
15/07/2021	11	6	132	0,045454545
16/07/2021	12	6	130	0,046153846
19/07/2021	13	6	132	0,045454545
20/07/2021	14	6	127	0,047244094
21/07/2021	15	6	127	0,047244094
22/07/2021	16	6	134	0,044776119
23/07/2021	17	6	137	0,04379562
26/07/2021	18	6	135	0,044444444
27/07/2021	19	6	127	0,047244094
28/07/2021	20	6	135	0,044444444
		PROMEDIO	130,15	0,046130944
		DESV.ESTANDAR		0,001207447

Interpretación: Se puede observar una producción diaria de 8 docenas y una productividad materia prima (cuero pie2 – 25x25) promedio de 0.046. Lo que significa decir que por cada pie de cuero empleado se va a producir 0.046 docenas de calzado.

Tabla 10. Productividad Total mes de JULIO

EFICIENCIA ECONÓMICA JULIO - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIAS	PRODUCCION EN PARES DE CALZADO	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	EFICIENCIA ECONÓMICA
01/07/2021	1	2160	1822	1,185510428
02/07/2021	2	2160	1825	1,183561644
05/07/2021	3	2160	1825	1,183561644
06/07/2021	4	2160	1830	1,180327869
07/07/2021	5	2160	1832	1,179039301
08/07/2021	6	2160	1830	1,180327869
09/07/2021	7	2160	1832	1,179039301
12/07/2021	8	2160	1834	1,177753544
13/07/2021	9	2160	1833	1,178396072
14/07/2021	10	2160	1835	1,177111717
15/07/2021	11	2160	1836	1,176470588
16/07/2021	12	2160	1834	1,177753544
19/07/2021	13	2160	1832	1,179039301
20/07/2021	14	2160	1836	1,176470588
21/07/2021	15	2160	1838	1,175190424
22/07/2021	16	2160	1840	1,173913043
23/07/2021	17	2160	1843	1,17200217
26/07/2021	18	2160	1845	1,170731707
27/07/2021	19	2160	1848	1,168831169
28/07/2021	20	2160	1850	1,167567568
		PROMEDIO	1835	1,18276
		DESV.ESTANDAR		0,004753157

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

Tabla 11. Productividad Mano de Obra mes de AGOSTO

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA - CALZADOS ELSY 2021						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H	Productividad = docenas (pares de zapatos) /H-H
1/08/2021	1	6	8.6	10	86	0.069767442
2/08/2021	2	6	8.6	10	86	0.069767442
5/08/2021	3	6	8.7	10	87	0.068965517
6/08/2021	4	6	8.8	10	88	0.068181818
7/08/2021	5	6	8.7	10	87	0.068965517
8/08/2021	6	6	8.7	10	87	0.068965517
9/08/2021	7	6	8.8	10	88	0.068181818
12/08/2021	8	6	8.7	10	87	0.068965517
13/08/2021	9	6	8.9	10	89	0.06741573
14/08/2021	10	6	8.8	10	88	0.068181818
15/08/2021	11	6	8.8	10	88	0.068181818
16/08/2021	12	6	8.7	10	87	0.068965517
19/08/2021	13	6	8.6	10	86	0.069767442
20/08/2021	14	6	8.7	10	87	0.068965517
21/08/2021	15	6	8.8	10	88	0.068181818
22/08/2021	16	6	8.8	10	88	0.068181818
23/08/2021	17	6	8.7	10	87	0.068965517
26/08/2021	18	6	8.9	10	89	0.06741573
27/08/2021	19	6	9	10	90	0.066666667
28/08/2021	20	6	9	10	90	0.066666667
		PROMEDIO	9	10	87.65	0.068465832
		DESV.ESTANDAR				0.000917484

Interpretación: Se puede observar que existe una producción diaria de 8 docenas y una productividad de mano de obra (Horas – Hombre) promedio 0.0684 lo que significa que por cada hora hombre se va a producir 0.0684 docenas. Con una desviación estándar de 0.00091.

Tabla 12. Productividad Materia Prima (cuero, pie2) mes de AGOSTO

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de cuero	productividad = docenas (pares de zapatos) /cantidad de cuero (pie)
01/08/2021	1	6	141	0,042553191
02/08/2021	2	6	139	0,043165468
05/08/2021	3	6	138	0,043478261
06/08/2021	4	6	142	0,042253521
07/08/2021	5	6	137	0,04379562
08/08/2021	6	6	142	0,042253521
09/08/2021	7	6	139	0,043165468
12/08/2021	8	6	142	0,042253521
13/08/2021	9	6	140	0,042857143
14/08/2021	10	6	142	0,042253521
15/08/2021	11	6	138	0,043478261
16/08/2021	12	6	142	0,042253521
19/08/2021	13	6	140	0,042857143
20/08/2021	14	6	142	0,042253521
21/08/2021	15	6	138	0,043478261
22/08/2021	16	6	142	0,042253521
23/08/2021	17	6	138	0,043478261
26/08/2021	18	6	139	0,043165468
27/08/2021	19	6	142	0,042253521
28/08/2021	20	6	140	0,042857143
		PROMEDIO	140,15	0,042817893
		DESV. ESTANDAR		0,000547027

Interpretación: Se puede observar una producción diaria de 8 docenas y una productividad materia prima (cuero pie2 – 25x25) promedio de 0.04281. Lo que significa decir que por cada pie de cuero empleado se va a producir 0.04281 docenas de calzado.

Tabla 13. Productividad Total mes AGOSTO

EFICIENCIA ECONÓMICA AGOSTO - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIAS	PRODUCCION EN SOLES	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	EFICIENCIA ECONOMICA
01/08/2021	1	2160	1855	1,164420485
02/08/2021	2	2160	1858	1,162540366
05/08/2021	3	2160	1858	1,162540366
06/08/2021	4	2160	1860	1,161290323
07/08/2021	5	2160	1858	1,162540366
08/08/2021	6	2160	1860	1,161290323
09/08/2021	7	2160	1858	1,162540366
12/08/2021	8	2160	1860	1,161290323
13/08/2021	9	2160	1865	1,158176944
14/08/2021	10	2160	1865	1,158176944
15/08/2021	11	2160	1870	1,155080214
16/08/2021	12	2160	1872	1,153846154
19/08/2021	13	2160	1875	1,152
20/08/2021	14	2160	1876	1,151385928
21/08/2021	15	2160	1878	1,150159744
22/08/2021	16	2160	1880	1,14893617
23/08/2021	17	2160	1885	1,145888594
26/08/2021	18	2160	1887	1,144674086
27/08/2021	19	2160	1890	1,142857143
28/08/2021	20	2160	1890	1,142857143
		PROMEDIO	1870	1,16602
		DESV.ESTANDAR		0,007337329

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

Tabla 14. Productividad Mano de Obra, dos últimos meses de la empresa de Calzados ELSY.

MANO DE OBRA JUNIO - JULIO - AGOSTO 2021		
DIAS	JULIO	AGOSTO
1	0,070588235	0,069767442
2	0,070588235	0,069767442
3	0,070588235	0,068965517
4	0,070588235	0,068181818
5	0,070588235	0,068965517
6	0,070588235	0,068965517
7	0,070588235	0,068181818
8	0,070588235	0,068965517
9	0,069767442	0,06741573
10	0,070588235	0,068181818
11	0,069767442	0,068181818
12	0,070588235	0,068965517
13	0,069767442	0,069767442
14	0,070588235	0,068965517
15	0,070588235	0,068181818
16	0,070588235	0,068181818
17	0,069767442	0,068965517
18	0,070588235	0,06741573
19	0,070588235	0,066666667
20	0,069767442	0,066666667
PROMEDIO	0,070383037	0,068465832
DESV.ESTANDAR	0,000364647	0,000917484

Elaboración Propia

Tabla 15. Productividad Materia Prima, dos últimos meses de la empresa de Calzados Elsy.

MATERIA PRIMA(docenas/pie de cuero) JUNIO-JULIO-AGOSTO 2021		
DIAS	JULIO	AGOSTO
1	0,048	0,042553191
2	0,047244094	0,043165468
3	0,046153846	0,043478261
4	0,047244094	0,042253521
5	0,046511628	0,04379562
6	0,046153846	0,042253521
7	0,047244094	0,043165468
8	0,045454545	0,042253521
9	0,047244094	0,042857143
10	0,045112782	0,042253521
11	0,045454545	0,043478261
12	0,046153846	0,042253521
13	0,045454545	0,042857143
14	0,047244094	0,042253521
15	0,047244094	0,043478261
16	0,044776119	0,042253521
17	0,04379562	0,043478261
18	0,044444444	0,043165468
19	0,047244094	0,042253521
20	0,044444444	0,042857143
PROMEDIO	0,046130944	0,042817893
DESV.ESTANDAR	0,001207447	0,000547027

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 16. Productividad Total en Soles, dos últimos meses de Calzados ELSY.

Productividad Total en soles, dos últimos meses de la empresa de Calzados ELSY.		
DIAS	JULIO	AGOSTO
1	0,003293	0,003235
2	0,003288	0,003229
3	0,003288	0,003229
4	0,003279	0,003226
5	0,003275	0,003229
6	0,003279	0,003226
7	0,003275	0,003229
8	0,003272	0,003226
9	0,003273	0,003217
10	0,003270	0,003217
11	0,003268	0,003209
12	0,003272	0,003205
13	0,003275	0,003200
14	0,003268	0,003198
15	0,003264	0,003195
16	0,003261	0,003191
17	0,003256	0,003183
18	0,003252	0,003180
19	0,003247	0,003175
20	0,003243	0,003175
PROMEDIO	0,003270	0,003209

Fuente. Elaboración Propia.

1. Segundo Objetivo.

Tabla 17. Identificación de problemas mediante Lluvia de ideas en la empresa de calzados ELSY.

N°	CAUSA RAIZ	6M	AREAS DE PRODUCCIÓN
1	Productos defectuosos	Materiales	AREA DE ARMADO
2	Ambiente de Trabajo Desordenado y Sucio	Medio Ambiente	AREA DE ARMADO
3	Tiempos muertos dentro de los procesos	Métodos	AREA DE ARMADO
4	Falta de criterio para corregir errores	Métodos	AREA DE CORTADO
5	Falta de Control de Calidad	Medidas	AREA DE ARMADO
6	Desperdicio de cuero en el área de cortado	Mano de obra	AREA DE CORTADO
7	Falta de personal de supervisión por área	Métodos	AREA DE PRODUCCIÓN
8	Maquinaria alejada del proceso de producción	Maquinaria	AREA DE PRODUCCIÓN
9	Desperdicio de insumos a la hora del armado	Mano de obra	AREA DE ARMADO
10	Desorden despacho de la MP.	Medio ambiente	ALMACEN DE MP.
11	Deficiente Infraestructura	Medio ambiente	AREA DE PRODUCCION
12	Mal uso de herramientas	Mano de obra	AREA DE ARMADO
13	Baja Calidad MP	Materiales	AREA DE PERFILADO
14	Falta de Trabajo en Equipo	Mano de obra	AREA DE ARMADO
15	Falta de comunicación	Mano de obra	ALMACEN DE MP.

16	Falta de Capacitación	Mano de obra	AREA DE PRODUCCION
17	Poco conocimiento de los objetivos de la empresa	Mano de obra	AREA DE PRODUCCION
18	Falta de Indicadores	Medidas	AREA DE PRODUCCION
19	No existe especificaciones técnicas	Medidas	AREA DE ARMADO
20	Falta de Disciplina	Medio Ambiente	AREA DE ARMADO

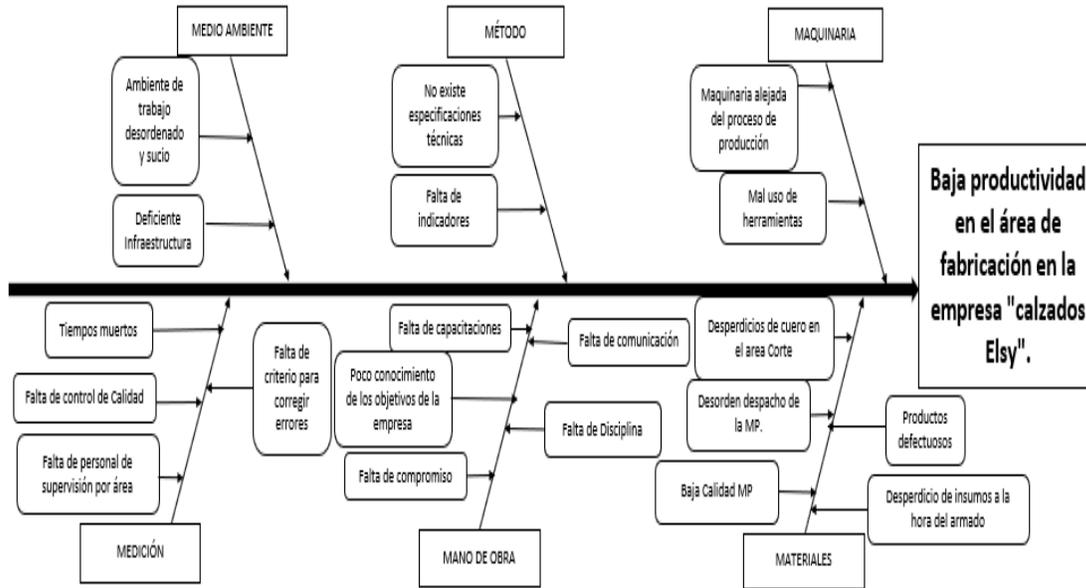
Fuente. Elaboración Propia.

Figura 2. Matriz de priorización de problemas identificados

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

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

Diagrama de Ishikawa



Fuente. Elaboración Propia.

2. Tercer Objetivo.

2.1. 5S's

Tabla 18. Auditoria antes de la implementación de 5 "S"

FORMULARIO DE SEGUIMIENTO SEMANAL DE LA 5 "S"			
FECHA:	30 de Agosto	Puntaje optimo por cada "S" = 10, Puntaje máximo establecido general = 50	
GERENTE:	Elsy Peláez		
AREA DE PRODUCCIÓN:	área de producción		
ID	5 "S"	TÍTULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	2
S2	Ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	1
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden "	3
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S"	1
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	1
TOTAL			8

Interpretación: En la primera auditoria a través del Checklists obtuvimos una puntuación de 8 de lo óptimo que es 50 lo cual es una puntuación muy baja dado por desaprobada la primera auditoria.

Tabla 19. Organización de grupos de trabajo para mantener la limpieza postimplementación 5 “S”

Tabla 20.

GRUPO 1	GRUPO 2
Carlos Pérez	Hebert Colorado
Julio Medina	Wilder Salvatierra
Juan Andrade	Luisa Sánchez
Esteban Olivares	Antonio Rodríguez
Alicia Pérez	Patricio Quispe

Tabla 21. Orden De Limpieza Por Semana.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
GRUPO 1	X		X	
GRUPO 2		X		X

Tabla 22. Segunda auditoria post - implementación de 5 “S”

FORMULARIO DE SEGUIMIENTO SEMANAL DE LA 5 "S"			
FECHA:	06 de Septiembre	Puntaje optimo por cada "S" = 10, Puntaje máximo establecido general = 50	
GERENTE:	Elsy Peláez		
AREA DE PRODUCCIÓN:	área de producción		
ID	5 "S"	TÍTULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	3
S2	Ordenar (seiton)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	3
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden "	3
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S"	3
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	2
TOTAL			14

Interpretación: En la segunda auditoria luego de haber puesto en marcha la implementación de 5 “S”, a través de la aplicación del Checklists notamos un ligero aumento de 14 en relación a la primera puntuación de 5 “S”.

Tabla 23. Tercera auditoria post - implementación de 5 “S”

FORMULARIO DE SEGUIMIENTO SEMANAL DE LA 5 "S"			
FECHA:	13 de Septiembre	Puntaje optimo por cada "S" = 10, Puntaje máximo establecido general = 50	
GERENTE:	Elsy Peláez		
AREA DE PRODUCCIÓN:	área de producción		
ID	5 "S"	TÍTULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	7
S2	Ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	5
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden "	8
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S"	6
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	5
TOTAL			31

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

Tabla 24. Cuarta auditoría post – implementación de 5 “S”

FORMULARIO DE SEGUIMIENTO SEMANAL DE LA 5 "S"			
FECHA:	20 de Septiembre	Puntaje optimo por cada "S" = 10, Puntaje máximo establecido general = 50	
GERENTE:	Elsy Peláez		
AREA DE PRODUCCIÓN:	área de producción		
ID	5 "S"	TÍTULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	8
S2	Ordenar (seitón)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	7
S3	Limpiar (seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden "	9
S4	Estandarizar(seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S"	8
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	8
TOTAL			40

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

Tabla 25. Matriz Comparativa del Pre y Post Implementación De La Herramienta 5S's.

IMPLEMENTACIÓN ÁREA DE CORTADO	
<p>Se inicia por el área de cortado, una de las más importantes ya que es donde se inicia el proceso productivo, en el área se pudo notar que los instrumentos de corte no tienen un lugar establecido, además a primera vista se puede notar el desorden y la falta de limpieza (retazos sobrantes del corte en el piso). Aplicando 5's, se puso orden al área total, buscando lugar a las herramientas y dejando el piso limpio de retazos del material usado durante el proceso.</p>	
	
Área de Cortado Pre - Implementación	Área de Cortado Post - Implementación
IMPLEMENTACIÓN ÁREA DE PERFILADO	
<p>Para el área de Perfilado que cuenta con las máquinas de coser, se pudo observar la suciedad de las maquinas, el desorden en la mesa que por su acumulación puede dificultar el uso de la máquina, así también como en el área anterior encontramos retazos y sobras de material en el suelo. Luego de la aplicación 5 "S" se observó un cambio notorio en el área, piso limpio, mesa de la maquina despejada, así también se organizaron los materiales e hilos de la mesa.</p>	
	
Área de Perfilado Pre - Implementación	Área de Perfilado Post - Implementación

IMPLEMENTACIÓN ÁREA DE ARMADO

El área de Armado es donde casi se da por finalizado el proceso de producción del calzado, por esto es la etapa que más tiempo toma y donde se obtienen residuos por la eliminación de excesos y detalles, en esta oportunidad, aunque se encontró el área un poco más ordenada que las anteriores el mayor desorden se aprecia en el piso por mermas, además de la clara desorganización que se puede apreciar a simple vista. Después de la implementación de la metodología se puede apreciar el cambio evidente



Área de Armado Pre - Implementación



Área de Armado Post - Implementación

ÁREA DE ALISTADO

En la última área del proceso que es la de alistado, se dan los últimos acabados y retoques al calzado, área de la cual se encarga una trabajadora, no se apreció mucho desorden más que restos de materia prima que se va quitando del calzado al alistar en el suelo y falta de lugares específicos para los insumos que se utilizan para esta labor (tintes y bencina) , por otra parte por el momento el producto terminado se apila en una especie de patio con la que cuenta las instalaciones de la empresa. Posterior a la implementación de las 5's se observa mayor organización en cuanto a los insumos que utiliza la colaboradora.



Área de Alistado Pre - Implementación



Área de Alistado Post - Implementación

2.2. POKA YOKE.

2.2.1. Evaluación De Moldes Calzados Elsy 2021.

Tabla 26. Evaluación de Moldes Pre y Post Implementación

	Molde de Cartón	Molde de Metal
Nº promedio de piezas por par	15	15
Nº de piezas por docena	180	180
Piezas halladas con fallas por docena	15	4
Piezas halladas con fallas por par	1,25	0,33
% de error	14,06%	8,33%

Fuente. Elaboración Propia.

Nota. El margen de error en el molde de cartón es superior al molde de metal, por lo que se elige el molde de metal para los siguientes cortes.

2.2.2. Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado. Pre – implementación.

Tabla 27. Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado Pre – Implementación.

Evaluación pre implementación						
problema	Descripción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	total
Desperdicio del pegamento (ml)	Se utiliza más de lo normal el insumo	165	150	160	155	630
Demora en el armado(min)	al no usar la cantidad adecuado se procede a devolverlo al recipiente	233	238	240	243	954

Elaboración Propia

Tabla 28. Evaluación de desperdicio y demora en el proceso del armado Post – Implementación.

Evaluación post implementación						
problema	Descripción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	total
Desperdicio del pegamento (ml)	Se utiliza más de lo normal el insumo	15	10	11	5	41
Demora en el armado(min)	al no usar la cantidad adecuado se procede a devolverlo al recipiente	45	39	40	37	161

Fuente. Elaboración Propia

2.2.3. Cantidad de pares con defectos (Producto defectuoso) Pre – Implementación
Tabla 29. Pares con defectos (Producto Defectuoso). Pre Implementación.

Defectos encontrados	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Mal armado de talonera	Tiras dela hebilla flojas	3	4	3	3
Raspado del cuero	imperfecciones en los bordes	4	5	5	4
Mal pegado de la capellada	capellada floja	3	2	3	4
Mal centrado de la planta	espacios entre la planta y el cuero	4	5	6	5
TOTAL		14	16	17	16

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 30. Pares con Defectos (Producto Defectuoso). Post – Implementación.

Defectos encontrados	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Mal armado de talonera	Tiras dela hebilla flojas	2	3	2	2
Raspado del cuero	imperfecciones en los bordes	2	2	3	2
Mal pegado de la capellada	capellada floja	3	1	1	2
Mal centrado de la planta	espacios entre la planta y el cuero	3	2	3	2
TOTAL		10	8	9	8

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 31. Comparación Pre y Post

Defectos encontrados	Descripción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	TOTAL
Total 30 días	Pre - Implementación	14	16	17	16	63
Total 30 días	Post - Implementación	10	8	9	8	35

Fuente. Elaboración Propia.

2.3. Value Stream Mapping,

2.3.1. Cálculo de Tiempos Óptimos Observados.

Tabla 32. Cálculo de los tiempos óptimos observados

CALCULO DE TIEMPOS ÓPTIMOS OBSERVADOS																		
ÁREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T. O
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	12.3	11.9	12.2	11.9	12.3	11.7	12.2	12	12.3	12.2	11.6	11.9	12.3	11.8	12.3	12.0
	2	Transporte a la mesa de corte	5.5	5.7	5	5.9	6	6.2	6.4	5.8	5.8	5.7	5.5	5.6	5.9	5.7	6.4	5.8
	3	Afilado de chavetas	8.4	8.5	8.6	8.3	8.5	8.2	8.6	8.4	7.9	7.8	8.6	8.1	7.9	8	7.8	8.2
	4	Corte del cuero con los moldes	32.5	33.2	32	31.7	31.90	32	33.2	31.9	31.8	32	32.5	33.2	32	31.9	32.5	32.2
	5	Inspección de cortes y separación	17.3	17.2	17.6	17.9	17.3	16.3	17	17.3	17.1	16.9	17.3	17.2	17.3	17.5	17.3	17.2
	6	Transporte al área de perfilado	1.45	1.57	1.5	1.48	1.57	1.54	1.5	1.49	1.5	1.52	1.56	1.49	1.49	1.55	1.54	1.5
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.9	4.4	4.1	4	4.4	4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.3
	8	Conteo de piezas de la docena	8.2	8.5	8.6	8.2	8.5	8.7	8.6	8.6	8.2	8.4	8.6	8.6	8.1	8.6	8.3	8.4
	9	Unión de piezas	65.4	65.3	65.4	65.4	65.8	65.8	65.2	65.4	65.2	35.4	65.8	65.4	64.8	64.7	64.8	63.3
	10	Secado de los cortes	19.5	19	19.5	18.8	19.6	19.9	19.6	19.3	19.5	19.7	18.5	19.6	19.4	19.7	19.8	19.4
	11	Inspección de la badana	13.1	13.2	13.6	13.8	13.8	13.6	13.1	13.2	13.5	13.8	13.6	13.1	13.8	13.6	13.1	13.4

	12	Corte de piezas de la badana	19.4	19.5	19.5	19.7	19	19.7	19.7	19	19.9	19.6	19.7	19.6	19.8	19.6	19.9	19.5		
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	8.4	7.9	8.6	8.6	7.9	8.1	8.2	8.5	8.6	8.3	8.3	7.9	8.1	8.5	8.6	8.3		
	14	Forrado	21.7	21.7	21	21.4	21.5	21.7	21.5	21.2	21.4	21.3	21.3	21.3	21.7	21.5	20.7	21.3		
	15	Secado de los cortes	4.8	4.3	4	4.4	4	4.4	4.7	4.2	4.3	4.7	4.2	4.4	4.3	4.2	4.7	4.3		
	16	Cocido	36.6	36.6	35.9	36.7	36.3	36.6	35.7	36.4	35.6	36.2	36.3	36.6	36.4	36.6	36.6	36.6	36.3	
	17	Corte de hilos sobrantes	8.3	8.6	8.2	7.9	8.6	8.1	7.9	8.2	8.3	8.1	7.9	8	8.3	8.6	8.2	8.2	8.2	
	18	Inspección de piezas cocidas	3.4	3.33	3.34	3.42	3.44	3.45	3.45	3.5	3.44	3.48	3.52	3.43	3.45	3.52	3.55	3.4	3.4	
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9.5	9.8	9.5	9.3	9.6	9.4	9.9	9.8	9.5	9.2	9.5	9.7	9.4	9.6	9.7	9.5	9.5	
	20	Transporte al armado	5.1	5.6	5.8	5.4	5.4	5.6	5.7	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	6	5.8	5.3	5.6	5.6	
	ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2.2	2.32	2.2	2.22	2.22	2.23	2.26	2.25	2.24	2.31	2.31	2.24	2.92	2.34	2.224	2.3	2.3
22		Inspección del cartón cansón	3.4	3.3	3.6	3.7	3.8	3.5	3.4	3.2	3.8	3.6	3.6	3.7	3.2	3.2	3.3	3.4	3.4	
23		Marcado de las falsas con su serie	19.5	19	19.7	19.5	19	19.6	18.8	19.7	19	19.6	18.8	19.7	18.8	19.5	19.6	19.3	19.3	
24		Corte de falsas	24.2	24.6	24.5	24.5	24.4	24.2	24.2	24.6	24.4	24.2	24.2	24.5	24.9	24.3	24.2	24.2	24.3	24.3
25		Inspección y separado de las docenas seriadas.	10.1	10.3	10.1	10.6	10.1	10.3	10.6	10.1	10.4	10.5	10.6	10.6	10.1	10.7	10.4	10.3	10.3	10.3
26		Enfaldado de la horma	18.3	18.4	18.7	18.5	18.3	18.7	18.9	18.2	18.3	18.6	18.4	18.8	18.5	18.5	18.3	18.3	18.4	18,4
27		Unión de cortes y la horma (armado)	62.4	34.3	63.4	62.7	63.6	62.5	62.1	62.3	62.8	63.8	62.1	62.5	62.3	62.3	62.5	60.7	60.7	60.7
28		Sacado de chinches	5.6	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	5.6	5.8	5.4	5.9	6.2	6.1	6	6.3	6.5	5.8	5.8	5.8
29		Limpieza de planta	14.3	14.6	14.7	14.3	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.6	14.2	14.6	14.8	14.3	14.4	14.4	14.4
30		Aplicación de PVC en la planta	21.3	21.7	21.3	21.4	21.5	21.3	21.7	21.5	20.7	21.5	21.2	21.4	21.3	21.4	21.5	21.3	21.3	21.3

Tabla 33. Cálculo de tiempos y valoración de Westinghouse.

Tabla de Westinghouse																							
AREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedió	Calculo FC				
																			Hab.	Esf.	Cond.	Consis.	FC
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	12.3	11.9	12.2	11.9	12.3	11.7	12.2	12	12.3	12.2	11.6	11.9	12.3	11.8	12.3	12.06	0.06	0	0,04	0,01	1,11
	2	Transporte a la mesa de corte	5.5	5.7	5	5.9	6	6.2	6.4	5.8	5.8	5.7	5.5	5.6	5.9	5.7	6.4	5.81	0.03	0,02	0,04	-0,02	1,07
	3	Afilado de chavetas	8.4	8.5	8.6	8.3	8.5	8.2	8.6	8.4	7.9	7.8	8.6	8.1	7.9	8	7.8	8.24	0.11	0	0	0.01	1,00
	4	Corte del cuero con los moldes	32.5	33.2	32	31.7	31.90	32	33.2	31.9	31.8	32	32.5	33.2	32	31.9	32.5	32.29	0.06	0,03	0,04	0,01	1,14
	5	Inspección de cortes y separación	17.3	17.2	17.6	17.9	17.3	16.3	17	17.3	17.1	16.9	17.3	17.2	17.3	17.5	17.3	17.23	0.06	0,05	0,04	0,01	1,16
	6	Transporte al área de perfilado	1.45	1.57	1.5	1.48	1.57	1.54	1.5	1.49	1.5	1.52	1.56	1.49	1.49	1.55	1.54	1.52	0.03	0,02	0,02	-0,02	1,05
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.9	4.4	4.1	4	4.4	4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.32	0.11	0,05	0,04	0,03	1,23
	8	Conteo de piezas de la docena	8.2	8.5	8.6	8.2	8.5	8.7	8.6	8.6	8.2	8.4	8.6	8.6	8.1	8.6	8.3	8.45	0.06	0	0	0	1,06
	9	Unión de piezas	65.4	65.3	65.4	65.4	65.8	65.8	65.2	65.4	65.2	35.4	65.8	65.4	64.8	64.7	64.8	63.32	0.06	0,03	0,02	0,03	1,14
	10	Secado de los cortes	19.5	19	19.5	18.8	19.6	19.9	19.6	19.3	19.5	19.7	18.5	19.6	19.4	19.7	19.8	19.43	0.11	0,05	0,04	0,01	1,10
	11	Inspección de la badana	13.1	13.2	13.6	13.8	13.8	13.6	13.1	13.2	13.5	13.8	13.6	13.1	13.8	13.6	13.1	13.46	0.11	0	0	0.01	1,00

	12	Corte de piezas de la badana	19.4	19.5	19.5	19.7	19	19.7	19.7	19	19.9	19.6	19.7	19.6	19.8	19.6	19.9	19.57	0.06	-0,04	0,04	0,01	1,07
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	8.4	7.9	8.6	8.6	7.9	8.1	8.2	8.5	8.6	8.3	8.3	7.9	8.1	8.5	8.6	8.30	0.03	0,03	0	0,01	1,07
	14	Forrado	21.7	21.7	21	21.4	21.5	21.7	21.5	21.2	21.4	21.3	21.3	21.3	21.7	21.5	20.7	21.39	0.08	0,05	0,04	0,03	1,20
	15	Secado de los cortes	4.8	4.3	4	4.4	4	4.4	4.7	4.2	4.3	4.7	4.2	4.4	4.3	4.2	4.7	4.37	0.11	0	0	0.01	1,00
	16	Cocido	36.6	36.6	35.9	36.7	36.3	36.6	35.7	36.4	35.6	36.2	36.3	36.6	36.4	36.6	36.6	36.34	0.11	0	0	0	1,00
	17	Corte de hilos sobrantes	8.3	8.6	8.2	7.9	8.6	8.1	7.9	8.2	8.3	8.1	7.9	8	8.3	8.6	8.2	8.21	0.06	0,05	0,04	0,01	1,16
	18	Inspección de piezas cocidas	3.4	3.33	3.34	3.42	3.44	3.45	3.45	3.5	3.44	3.48	3.52	3.43	3.45	3.52	3.55	3.45	0.03	0,02	0	-0,02	1,03
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9.5	9.8	9.5	9.3	9.6	9.4	9.9	9.8	9.5	9.2	9.5	9.7	9.4	9.6	9.7	9.56	0.06	0,03	0,04	0,01	1,14
	20	Transporte al armado	5.1	5.6	5.8	5.4	5.4	5.6	5.7	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	6	5.8	5.3	5.63	0.08	0,03	0	0	1,11
ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2.2	2.32	2.2	2.22	2.22	2.23	2.26	2.25	2.24	2.31	2.31	2.24	2.92	2.34	2.224	2.30	0.06	0	0	0,01	1,07
	22	Inspección del cartón cansón	3.4	3.3	3.6	3.7	3.8	3.5	3.4	3.2	3.8	3.6	3.6	3.7	3.2	3.2	3.3	3.49	0.06	0,05	0,04	0,01	1,16
	23	Marcado de las falsas con su serie	19.5	19	19.7	19.5	19	19.6	18.8	19.7	19	19.6	18.8	19.7	18.8	19.5	19.6	19.32	0.06	0,03	0	0	1,09
	24	Corte de falsas	24.2	24.6	24.5	24.5	24.4	24.2	24.2	24.6	24.4	24.2	24.2	24.5	24.9	24.3	24.2	24.39	0.06	0	0	0,01	1,07
	25	Inspección y separado de las docenas seriadas.	10.1	10.3	10.1	10.6	10.1	10.3	10.6	10.1	10.4	10.5	10.6	10.6	10.1	10.7	10.4	10.37	0.03	0,02	0	-0,02	1,03
	26	Enfaldado de la horma	18.3	18.4	18.7	18.5	18.3	18.7	18.9	18.2	18.3	18.6	18.4	18.8	18.5	18.5	18.3	18.49	0.1	0	0	0,01	1,07

	27	Unión de cortes y la horma (armado)	62.4	34.3	63.4	62.7	63.6	62.5	62.1	62.3	62.8	63.8	62.1	62.5	62.3	62.3	62.5	60.77	0.06	-0,04	-0,03	0,01	1,00
	28	Sacado de chinchas	5.6	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	5.6	5.8	5.4	5.9	6.2	6.1	6	6.3	6.5	5.88	0.1	0,03	0,04	0,01	1,14
	29	Limpieza de planta	14.3	14.6	14.7	14.3	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.6	14.2	14.6	14.8	14.3	14.45	0.06	0	0	0,01	1,07
	30	Aplicación de PVC en la planta	21.3	21.7	21.3	21.4	21.5	21.3	21.7	21.5	20.7	21.5	21.2	21.4	21.3	21.4	21.5	21.38	0.06	0,05	0,04	0,01	1,16
	31	Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14.5	14	14.2	14.6	14.8	14.3	14.3	14.6	14.7	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.43	0.03	0,02	0	-0,02	1,03
	32	Pegado de plantas	49.7	49.6	48.2	48.5	50.5	50.2	20.1	49.2	49.5	48.9	50.3	47.7	48.9	48.8	51.1	47.41	0.03	0,02	0	-0,02	1,03
	33	Inspección de bordes de la planta	6.7	6.2	6.5	6.3	6.7	6.5	6.7	6.8	6.5	6.3	6.7	6.9	6.3	6.6	6.3	6.53	0.06	0,05	0,04	0	1,15
	34	Retirado de la horma	28.2	28.7	28.5	28.3	28.7	28.9	28.2	28.5	28.3	28.5	28.5	28.7	28.5	28.2	28.3	28.47	0.06	0,03	0,04	0,01	1,14
	35	Transporte a el área de alistado	5.6	5.4	5.4	5.6	5.7	5.2	6.2	6.1	6	5.1	5.6	5.8	5.4	5.4	5.2	5.58	0.03	0,02	0	-0,02	1,03
ÁREA DE ALISTADO	36	Recepción en el área de alistado	2.45	2.46	2.48	2.54	2.45	2.51	2.49	2.55	2.46	2.46	2.49	2.51	2.53	2.48	2.49	2.49	0.06	0,05	0,04	0,01	1,16
	37	Limpieza de pegamentos del calzado	20.6	20.65	20.7	20.55	20.8	18.6	20.8	19.8	20.9	19.6	19.7	20.6	20.6	20.6	20.6	20.34	0.03	0,02	0	-0,02	1,03
	38	colocar etiquetas con la marca del calzado	2.8	2.78	2.67	2.76	2.45	2.65	2.65	2.76	2.7	2.86	2.88	2.78	2.8	2.85	2.88	2.75	0.06	0,03	0,04	0,01	1,14

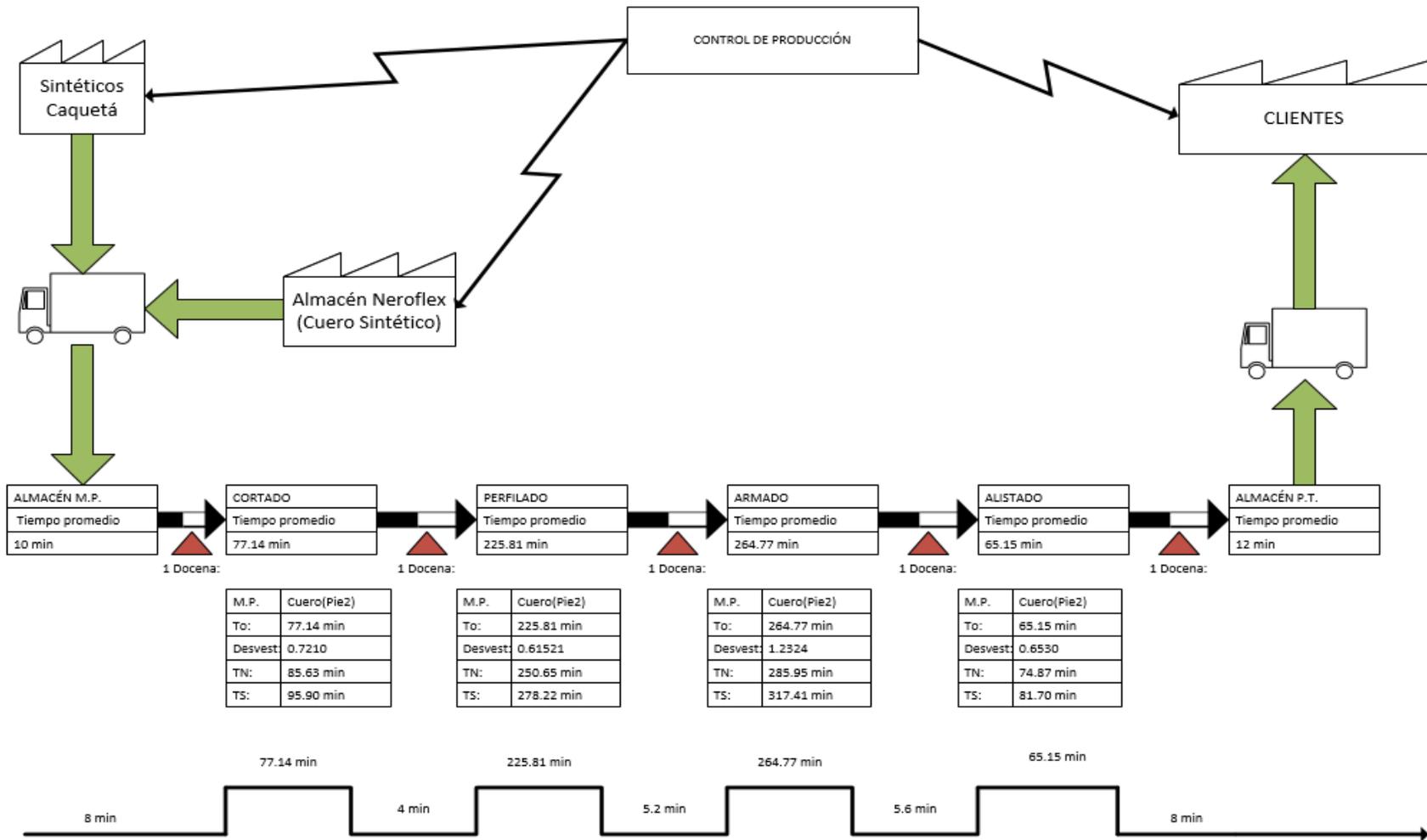
39	Inspección del producto terminado	14.5	14.5	14.3	14.3	14.2	14.6	14.8	14.3	14.3	14.6	14.7	14.3	14.3	14.8	14.3	14.45	0.08	0,03	0	0	1,11
40	Encajado	15.6	15.2	15.6	15.8	15.8	15.6	15.1	15.2	15.5	15.8	15.6	15.1	15.8	15.6	15.1	15.49	0.06	0,03	0,02	0,03	1,14
41	Transporte a el almacén	9.8	9.4	9.9	9.8	9.5	9.5	9.8	9.5	9.5	9.7	9.4	9.6	9.7	9.4	9.9	9.63	0.11	0,05	0,04	0,01	1,10

Fuente. Elaboración Propia.

2.3.2. Cuadro de Valoración Según Westinghouse. . Valoración de Westinghouse.

SISTEMA WESTINGHOUSE					
HABILIDAD			ESFUERZO		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Figura 3. Value Stream Mapping Pre – Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 34. Cálculo de tiempos óptimos observados Post –Implementación.

CALCULO DE TIEMPOS OPTIMOS OBSERVADOS																		
AREA	Número	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T.O
ÁREA DE CORTADO	1	Inspección del cuero	11.1	11	11.04	11	10.9	10.4	11	11	10.6	11	11.05	10.5	11	10.4	11	10.87
	2	Transporte a la mesa de corte	2.1	2.3	2.13	2.1	2.3	2.22	2.26	2.4	2.3	2.11	2.07	2.01	2.03	2.2	2.1	2.18
	3	Afilado de chavetas	8.1	8.3	8.2	8.3	8.1	8.2	8.6	8.4	8.1	7.8	8.2	8.1	7.9	8	7.9	8.15
	4	Corte del cuero con los moldes	26.3	26.18	26.01	26.11	26.18	26.06	26.3	26.18	26.3	26.18	26	26.18	26.22	26.42	26.3	26.19
	5	Inspección de cortes y separación	14.3	14.3	14.5	14.6	14.2	14.3	14.7	14.2	14.49	14.4	14.5	14.6	14.3	14.32	14.2	14.39
	6	Transporte al área de perfilado	1.45	1.57	1.5	1.48	1.57	1.54	1.5	1.49	1.5	1.52	1.56	1.49	1.43	1.55	1.54	1.51
ÁREA DE PERFILADO	7	Recepción en el área de perfilado	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.9	4.4	4.1	4	4.4	4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.32
	8	Conteo de piezas de la docena	8.2	8.5	8.6	8.2	8.5	8.7	8.6	8.6	8.2	8.4	8.6	8.6	8.1	8.6	8.3	8.45
	9	Unión de piezas	65.4	65.3	65.4	65.4	65.8	64.8	65.2	65.4	65.2	65.4	65.8	65.4	64.8	64.7	64.8	65.25
	10	Secado de los cortes	19.5	19	19.5	18.8	19.6	18.5	18.3	18.3	18.5	18.7	18.5	18.3	18.3	18	18.1	18.66

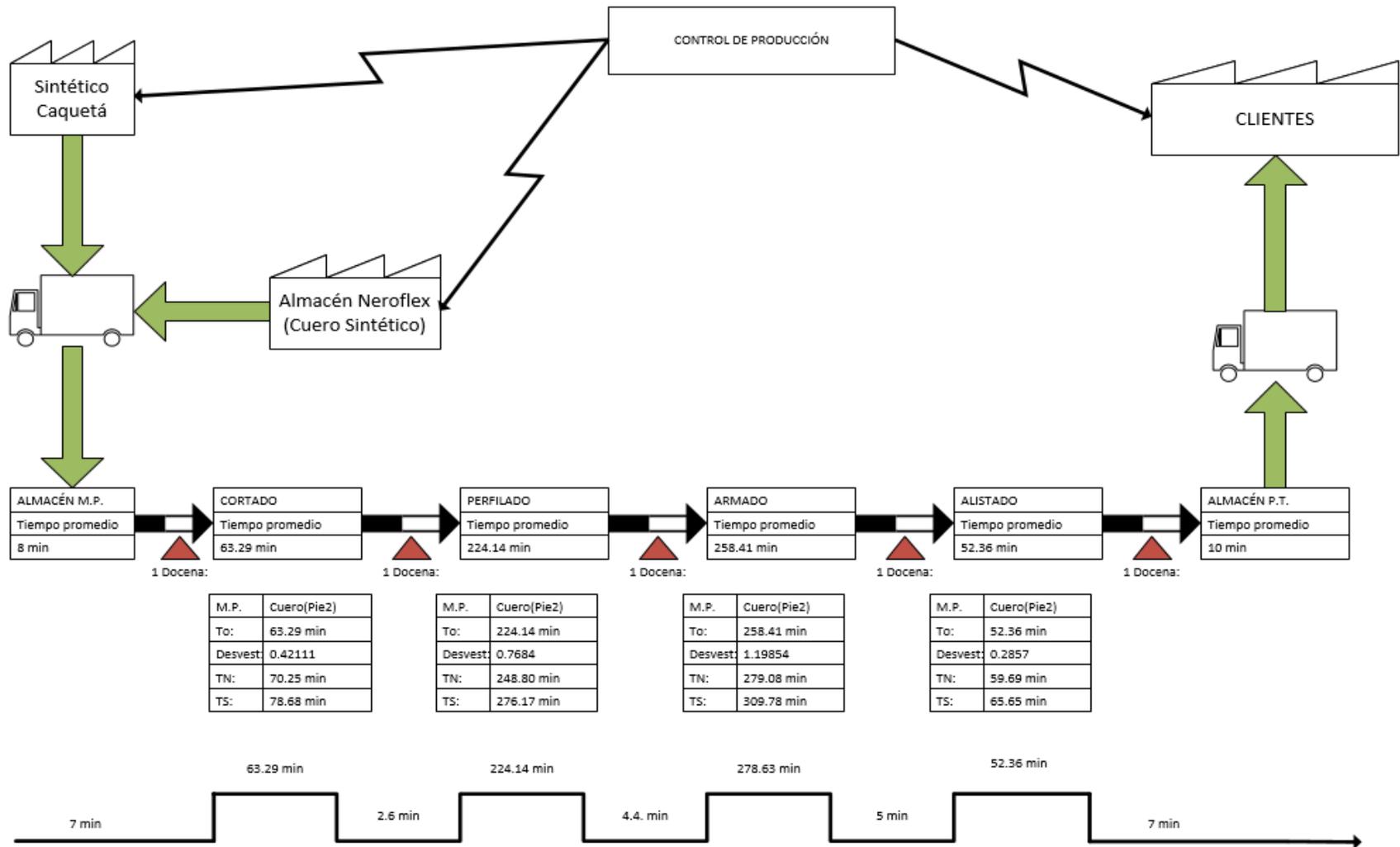
	11	Inspección de la badana	13.1	13.2	13.6	13.8	13.8	13.6	13.1	13.2	13.5	13.8	13.6	13.1	13.8	13.6	13.1	13.46
	12	Corte de piezas de la badana	19.4	19.5	19.5	19.7	19	18.7	18.4	18.6	19.4	18.3	18.7	18.6	18.5	18.3	18.4	18.87
	13	Inspección de cortes y seriado de la badana	7.19	7.16	7.18	7.3	7.22	7.3	7.26	7.3	7.11	7.29	7.32	7.3	7.33	7.18	7.22	7.24
	14	Forrado	21.7	21.7	21.3	21.4	21.5	20.5	20.5	20.7	20.4	20.3	20.7	20.3	20.7	20.5	20.7	20.86
	15	Secado de los cortes	4.8	4.3	4	4.4	4	4.4	4.7	4.2	4.3	4.7	4.2	4.4	4.3	4.2	4.7	4.37
	16	Cocido	36.6	36.6	35.9	36.7	36.3	35.6	35.8	35.4	35.6	36.2	35.3	35.3	35.5	35.1	35.2	35.81
	17	Corte de hilos sobrantes	8.3	8.6	8.2	7.9	8.6	8.1	7.9	8.2	8.3	8.1	7.9	8	8.3	8.6	8.2	8.21
	18	Inspección de piezas cocidas	3.4	3.33	3.34	3.42	3.44	3.45	3.43	3.5	3.44	3.48	3.52	3.43	3.45	3.52	3.55	3.45
	19	ordenamiento por tamaño (seriado)	9.5	9.8	9.5	9.3	9.6	9.4	9.9	9.8	9.5	9.2	9.5	9.7	9.4	9.6	9.7	9.56
	20	Transporte al armado	5.1	5.6	5.8	5.4	5.4	5.6	5.7	5.2	5.4	5.9	6.2	6.1	6	5.8	5.3	5.63
ÁREA DE ARMADO	21	Recepción en el armado	2.2	2.23	2.2	2.22	2.23	2.3	2.26	2.25	2.24	2.31	2.3	2.24	2.32	2.34	2.24	2.26
	22	Inspección del cartón cansón	3.4	3.3	3.6	3.7	3.8	3.5	3.4	3.2	3.8	3.6	3.6	3.7	3.2	3.2	3.3	3.49
	23	Marcado de las falsas con su serie	19.5	19	19.7	18	18.4	18.6	18.8	18.6	18	18.6	18.5	18.7	17.9	18.3	18.5	18.61
	24	Corte de falsas	20.2	20.3	20.4	20.1	20.22	19	19.13	19.2	19.3	19.1	19	19.3	19.2	19.1	19	19.50

25	Inspección y separado de las docenas seriadas	10.1	10.3	10.1	10.6	10.1	10.3	10.6	10.1	10.4	10.5	10.6	10.6	10.1	10.7	10.4	10.37
26	Enfaldado de la horma	15.3	15.2	16.1	16	16.5	16	16.2	16.3	16.2	16.4	16.1	16	16.2	16.2	16.1	16.05
27	Unión de cortes y la horma (armado)	55	56	55.8	55.8	55.6	55.8	55.4	55.7	55.6	55.6	55.4	55.7	55.3	55.7	55.5	55.58
28	Sacado de chinches	4.6	4.2	4.5	4.9	4.2	4.1	4.6	4.8	4.4	4.5	4.2	4.1	4	4.2	4.5	4.39
29	Limpieza de planta	14.3	14.6	14.7	14.3	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.6	14.2	14.6	14.8	14.3	14.45
30	Aplicación de PVC en la planta	19.3	19.4	19.2	19.32	19.32	19.24	19.23	19.32	19.25	19.32	19.23	19.24	19.26	19.26	19.4	19.29
31	Calentamiento de la planta (reactivación del PVC)	14.5	14	14.2	14.6	14.8	14.3	14.3	14.6	14.7	14.3	14.8	14.5	14.3	14.3	14.2	14.43
32	Pegado de plantas	45.8	45.4	45.5	45.2	45.3	45.5	45	45.3	45.2	45.2	45.1	45	45.2	45.2	45.3	45.28
33	Inspección de bordes de la	6.7	6.2	6.5	6.3	6.7	6.5	6.7	6.8	6.5	6.3	6.7	6.9	6.3	6.6	6.3	6.53
34	Retirado de la horma	25.7	25.1	24	24.9	25	24.6	25.1	24.8	24.6	24.7	24.9	24.9	25	24.8	25.1	24.88
35	Transporte a el área de alistado	3.3	3.23	3.42	3.24	3.21	3.23	3.32	3.34	3.24	3.32	3.37	3.38	3.24	3.37	3.38	3.31

ÁREA DE ALISTADO	36	Recepción en el área de alistado	2.45	2.46	2.48	2.45	2.45	2.51	2.49	2.55	2.46	2.46	2.49	2.51	2.53	2.48	2.49	2.48
	37	Limpieza de pegamentos del calzado	15.4	15.6	15.7	15.26	15.34	15.34	15.35	15.32	15.43	15.38	15.24	15.34	15.36	15.39	15.4	15.39
	38	colocar etiquetas con la	2.8	2.78	2.67	2.76	2.45	2.65	2.65	2.76	2.7	2.86	2.88	2.78	2.8	2.85	2.88	2.75
	39	Inspección del producto terminado	12.11	12.09	12.06	12.13	12.25	12.14	12.23	12.1	12.1	12.12	12.23	12.09	12.05	12.1	12.1	12.13
	40	Encajado	15.6	15.2	15.6	15.8	15.8	15.6	15.1	15.2	15.5	15.8	15.6	15.1	15.8	15.6	15.1	15.49
	41	Transporte a el almacén	4.5	4.1	4.05	3.9	3.98	4.02	4.11	4.05	4.07	4.09	4.09	4.14	4.15	4.16	4.25	4.11

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 4. Value Stream Mapping Post – Implementación.



Fuente. Elaboración Propia.

3. Cuarto Objetivo.

3.1. Productividad en cada mes Post - Implementación

3.1.1. Productividad Mano de Obra Mes Septiembre.

Tabla 35. Productividad M.O. Septiembre Calzados Elsy 2021.

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA OCTUBRE - CALZADOS ELSY 2021						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H (horas)	productividad = docenas (pares de zapatos)/H-H
1/09/2021	1	6	8.01	10	80.1	0.074906
2/09/2021	2	6	8.04	10	80.4	0.074627
5/09/2021	3	6	8	10	80	0.075000
6/09/2021	4	7	8.04	10	80.4	0.087065
7/09/2021	5	6	8.04	10	80.4	0.074627
8/09/2021	6	7	8.1	10	81	0.086420
9/09/2021	7	6	8	10	80	0.075000
12/09/2021	8	7	8	10	80	0.087500
13/09/2021	9	6	8	10	80	0.075000
14/09/2021	10	7	8	10	80	0.087500
15/09/2021	11	6	8	10	80	0.075000
16/09/2021	12	7	8	10	80	0.087500
19/09/2021	13	7	8	10	80	0.087500
20/09/2021	14	7	8	10	80	0.087500
21/09/2021	15	7	8	10	80	0.087500
22/09/2021	16	7	8	10	80	0.087500
23/09/2021	17	7	8	10	80	0.087500
26/09/2021	18	7	8.1	10	81	0.086420
27/09/2021	19	6	8.1	10	81	0.074074
28/09/2021	20	7	8.04	10	80.4	0.087065
		PROMEDIO	8.0235	10	80.235	0.082260152
		DESV.ESTANDAR				0.006278128

Fuente. Elaboración Propia con los datos de Calzados Elsy.

3.1.2. Productividad Materia Prima Mes Septiembre.

Tabla 36. Productividad M.P. Septiembre Calzados Elsy 2021.

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de Cuero	productividad = docenas(pares de zapatos)/cantidad de cuero (pie)
1/09/2021	1	6	120	0.05
2/09/2021	2	6	121	0.049586777
5/09/2021	3	6	122	0.049180328
6/09/2021	4	7	122	0.057377049
7/09/2021	5	6	122	0.049180328
8/09/2021	6	7	122	0.057377049
9/09/2021	7	6	120	0.05
12/09/2021	8	7	121	0.05785124
13/09/2021	9	6	121	0.049586777
14/09/2021	10	7	121	0.05785124
15/09/2021	11	6	121	0.049586777
16/09/2021	12	7	120	0.058333333
19/09/2021	13	7	123	0.056910569
20/09/2021	14	7	121	0.05785124
21/09/2021	15	7	121	0.05785124
22/09/2021	16	7	121	0.05785124
23/09/2021	17	7	120	0.058333333
26/09/2021	18	7	120	0.058333333
27/09/2021	19	6	122	0.049180328
28/09/2021	20	7	121	0.05785124
PROMEDIO			121.1	0.054503671
DESDEV. ESTANDAR				0.004177947

Fuente. Elaboración Propia con los datos de Calzados Elsy.

3.1.3. Productividad Total Mes Septiembre.

Tabla 37. Productividad Total Septiembre Calzados Elsy 2021.

PRODUCTIVIDAD TOTAL OCTUBRE - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIAS	PRODUCCIÓN EN PARES DE CALZADO	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	PRODUCTIVIDAD TOTAL
1/09/2021	1	6	1855	0.0032345
2/09/2021	2	6	1858	0.0032293
5/09/2021	3	6	1858	0.0032293
6/09/2021	4	7	1860	0.0037634
7/09/2021	5	6	1858	0.0032293
8/09/2021	6	7	1860	0.0037634
9/09/2021	7	6	1858	0.0032293
12/09/2021	8	7	1860	0.0037634
13/09/2021	9	6	1865	0.0032172
14/09/2021	10	7	1865	0.0037534
15/09/2021	11	6	1870	0.0032086
16/09/2021	12	7	1872	0.0037393
19/09/2021	13	7	1875	0.0037333
20/09/2021	14	7	1876	0.0037313
21/09/2021	15	7	1878	0.0037274
22/09/2021	16	7	1880	0.0037234
23/09/2021	17	7	1885	0.0037135
26/09/2021	18	7	1887	0.0037096
27/09/2021	19	6	1890	0.0031746
28/09/2021	20	7	1890	0.0037037
		PROMEDIO	1870	0.0035289

Fuente. Elaboración Propia.

3.1.4. Productividad Mano de Obra Mes Octubre.

Tabla 38. Productividad M.O. Octubre Calzados Elsy 2021

PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA OCTUBRE - CALZADOS ELSY 2021						
FECHA	DIA	Producción (docenas)	Horas	Hombres	H-H (horas)	productividad = docenas (pares de zapatos)/H-H
1/10/2021	1	8	8.01	10	80.1	0.099875
2/10/2021	2	8	8.04	10	80.4	0.099502
5/10/2021	3	8	8	10	80	0.100000
6/10/2021	4	9	8.04	10	80.4	0.111940
7/10/2021	5	9	8.04	10	80.4	0.111940
8/10/2021	6	9	8.1	10	81	0.111111
9/10/2021	7	9	8	10	80	0.112500
12/10/2021	8	9	8	10	80	0.112500
13/10/2021	9	9	8	10	80	0.112500
14/10/2021	10	9	8	10	80	0.112500
15/10/2021	11	9	8	10	80	0.112500
16/10/2021	12	9	8	10	80	0.112500
19/10/2021	13	9	8	10	80	0.112500
20/10/2021	14	9	8	10	80	0.112500
21/10/2021	15	9	8	10	80	0.112500
22/10/2021	16	9	8	10	80	0.112500
23/10/2021	17	9	8	10	80	0.112500
26/10/2021	18	9	8.1	10	81	0.111111
27/10/2021	19	9	8.1	10	81	0.111111
28/10/2021	20	9	8.04	10	80.4	0.111940
		PROMEDIO	8.0235	10	80.235	0.110301594
		DESV.ESTANDAR				0.004557464

Fuente. Elaboración Propia.

3.1.5. Productividad Materia Prima Mes Octubre.

Tabla 39. Productividad Materia Prima (Pie2 Cuero) Mes Octubre.

PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA(CUERO) - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIA	Producción (docenas)	pie de Cuero	productividad = docenas(pares de zapatos)/cantidad de cuero (pie)
1/10/2021	1	8	105	0.076190476
2/10/2021	2	8	106	0.075471698
5/10/2021	3	8	105	0.076190476
6/10/2021	4	9	117	0.076923077
7/10/2021	5	9	118	0.076271186
8/10/2021	6	9	116	0.077586207
9/10/2021	7	9	117	0.076923077
12/10/2021	8	9	115	0.07826087
13/10/2021	9	9	116	0.077586207
14/10/2021	10	9	116	0.077586207
15/10/2021	11	9	117	0.076923077
16/10/2021	12	9	116	0.077586207
19/10/2021	13	9	117	0.076923077
20/10/2021	14	9	116	0.077586207
21/10/2021	15	9	117	0.076923077
22/10/2021	16	9	117	0.076923077
23/10/2021	17	9	117	0.076923077
26/10/2021	18	9	116	0.077586207
27/10/2021	19	9	115	0.07826087
28/10/2021	20	9	116	0.077586207
		PROMEDIO	114.75	0.077110528
		DESV.ESTANDAR		0.000709324

Fuente. Elaboración Propia.

3.1.6. Productividad Total Mes Octubre.

Tabla 40. Productividad Total Calzados Elsy Mes Octubre.

PRODUCTIVIDAD TOTAL OCTUBRE - CALZADOS ELSY 2021				
FECHA	DIAS	PRODUCCIÓN EN PARES DE CALZADO	RECURSOS EMPLEADOS EN SOLES	PRODUCTIVIDAD TOTAL
1/10/2021	1	8	2290	0.0034934
2/10/2021	2	8	2230	0.0035874
5/10/2021	3	8	2200	0.0036364
6/10/2021	4	9	2430	0.0037037
7/10/2021	5	9	2426	0.0037098
8/10/2021	6	9	2428	0.0037068
9/10/2021	7	9	2425	0.0037113
12/10/2021	8	9	2430	0.0037037
13/10/2021	9	9	2430	0.0037037
14/10/2021	10	9	2430	0.0037037
15/10/2021	11	9	2431	0.0037022
16/10/2021	12	9	2430	0.0037037
19/10/2021	13	9	2430	0.0037037
20/10/2021	14	9	2431	0.0037022
21/10/2021	15	9	2430	0.0037037
22/10/2021	16	9	2430	0.0037037
23/10/2021	17	9	2425	0.0037113
26/10/2021	18	9	2425	0.0037113
27/10/2021	19	9	2430	0.0037037
28/10/2021	20	9	2425	0.0037113
		PROMEDIO	2,400.30	0.0036858

Fuente. Elaboración Propia.

3.2. Comparación Entre El Pre (Julio Y Agosto) Y El Post (Septiembre Y Octubre).

Tabla 41. Productividad Mano de Obra (H-H) Pre y Post Implementación.

DIAS	PRE-TEST	POST - TEST
1	0.07058824	0.07490637
2	0.07058824	0.07462687
3	0.07058824	0.075
4	0.07058824	0.08706468
5	0.07058824	0.07462687
6	0.07058824	0.08641975
7	0.07058824	0.075
8	0.07058824	0.0875
9	0.06976744	0.075
10	0.07058824	0.0875
11	0.06976744	0.075
12	0.07058824	0.0875
13	0.06976744	0.0875
14	0.07058824	0.0875
15	0.07058824	0.0875
16	0.07058824	0.0875
17	0.06976744	0.0875
18	0.07058824	0.08641975
19	0.07058824	0.07407407
20	0.06976744	0.08706468
21	0.06976744	0.09987516
22	0.06976744	0.09950249
23	0.06896552	0.1
24	0.06818182	0.1119403
25	0.06896552	0.1119403
26	0.06896552	0.11111111
27	0.06818182	0.1125
28	0.06896552	0.1125
29	0.06741573	0.1125
30	0.06818182	0.1125
31	0.06818182	0.1125
32	0.06896552	0.1125
33	0.06976744	0.1125
34	0.06896552	0.1125
35	0.06818182	0.1125
36	0.06818182	0.1125
37	0.06896552	0.1125

38	0.06741573	0.11111111
39	0.06666667	0.11111111
40	0.06666667	0.1119403
Promedio	0.06942443	0.09628087

Tabla 42. Productividad M.P. Pre y Post Implementación.

DIAS	PRE TEST	POST TEST
1	0.048	0.05
2	0.04724409	0.04958678
3	0.04615385	0.04918033
4	0.04724409	0.05737705
5	0.04651163	0.04918033
6	0.04615385	0.05737705
7	0.04724409	0.05
8	0.04545455	0.05785124
9	0.04724409	0.04958678
10	0.04511278	0.05785124
11	0.04545455	0.04958678
12	0.04615385	0.05833333
13	0.04545455	0.05691057
14	0.04724409	0.05785124
15	0.04724409	0.05785124
16	0.04477612	0.05785124
17	0.04379562	0.05833333
18	0.04444444	0.05833333
19	0.04724409	0.04918033
20	0.04444444	0.05785124
21	0.04255319	0.07619048
22	0.04316547	0.0754717
23	0.04347826	0.07619048
24	0.04225352	0.07692308
25	0.04379562	0.07627119
26	0.04225352	0.07758621
27	0.04316547	0.07692308
28	0.04225352	0.07826087
29	0.04285714	0.07758621
30	0.04225352	0.07758621
31	0.04347826	0.07692308
32	0.04225352	0.07758621
33	0.04285714	0.07692308
34	0.04225352	0.07758621

35	0.04347826	0.07692308
36	0.04225352	0.07692308
37	0.04347826	0.07692308
38	0.04316547	0.07758621
39	0.04225352	0.07826087
40	0.04285714	0.07758621
Promedio	0.04447442	0.0658071

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 43. Productividad Total Pre y Post Implementación Calzados Elsy.

DÍAS	PRE	POST
1	0.00329308	0.0032345
2	0.00328767	0.00322928
3	0.00328767	0.00322928
4	0.00327869	0.00376344
5	0.00327511	0.00322928
6	0.00327869	0.00376344
7	0.00327511	0.00322928
8	0.00327154	0.00376344
9	0.00327332	0.00321716
10	0.00326975	0.00375335
11	0.00326797	0.00320856
12	0.00327154	0.00373932
13	0.00327511	0.00373333
14	0.00326797	0.00373134
15	0.00326442	0.00372737
16	0.00326087	0.0037234
17	0.00325556	0.00371353
18	0.00325203	0.00370959
19	0.00324675	0.0031746
20	0.00324324	0.0037037
21	0.0032345	0.0043127
22	0.0032293	0.0043057
23	0.0032293	0.0043057
24	0.0032258	0.0048387
25	0.0032293	0.0048439
26	0.0032258	0.0048387
27	0.0032293	0.0048439
28	0.0032258	0.0048387
29	0.0032172	0.0048257
30	0.0032172	0.0048257
31	0.0032086	0.0048128

32	0.0032051	0.0048077
33	0.0032000	0.0048000
34	0.0031983	0.0047974
35	0.0031949	0.0047923
36	0.0031915	0.0047872
37	0.0031830	0.0047745
38	0.0031797	0.0047695
39	0.0031746	0.0047619
40	0.0031746	0.0047619
PROMEDIO	0.0032392	0.0041306

Fuente. Elaboración Propia.

INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Tabla 44. CHECK LIST 5S's

	ITEM	PREGUNTA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1°S	1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	0	1	1	1
	2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	0	0	1	1
	3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, piezas de repuesto, útil o similar en el entorno de trabajo?	1	1	1	1
	4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	0	0	1	1
	5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral ?	0	0	0	0
	6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?	0	0	0	1
	7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?	0	0	1	1
	8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	0	0	0	0
	9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?	1	1	1	1
	10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	0	0	1	1
	TOTAL PUNJATE 1°S		2	3	7	8
2°S	1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	0	1	1	1
	2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	0	0	0	0
	3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?	0	0	1	1

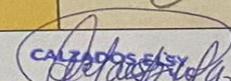
	4	¿Están todos los materiales, pallets, contenedores almacenados de forma adecuada?	0	0	0	0	
	5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?	0	1	1	1	
	6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto?	0	0	0	0	
	7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	0	0	0	1	
	8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?	0	0	1	1	
	9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?	0	0	0	1	
	10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?	1	1	1	1	
	TOTAL PUNJATE 2ºS			1	3	5	7
	3ºS	1	¡Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	0	0	1	1
		2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	1	1	1	1
3		¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?	0	0	0	0	
4		¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?	1	1	1	1	
5		¿Hay elementos de la luminaria defectuosa (total o parcialmente)?	1	1	1	1	
6		¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?	0	0	1	1	
7		¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?	0	0	0	1	
8		¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?	0	0	1	1	
9		¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	0	0	1	1	

	10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	0	0	1	1
	TOTAL PUNJATE 3°S		3	3	8	9
4°S	1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?	1	1	1	1
	2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	0	1	1	1
	3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	0	0	0	0
	4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	0	1	1	1
	5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	0	0	0	0
	6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	0	0	1	1
	7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	0	0	1	1
	8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	0	0	1	1
	9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?	0	0	0	1
	10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?	0	0	0	1
	TOTAL PUNJATE 4°S		1	3	6	8
5°S	1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	0	0	1	1
	2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	0	0	0	1
	3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?	0	0	0	0
	4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco...)?	0	1	1	1
	5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?	0	0	1	1
	6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?	0	0	1	1
	7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	1	1	1	1
	8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?	0	0	0	0

9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	0	0	0	1
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	0	0	0	1
TOTAL PUNJATE 5°S		1	2	5	8
PUNTAJE TOTAL 5"S"		8	14	31	40

Figura 5. Tablas de auditoría firmada por la Gerente.

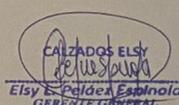
FORMULARIO DE SEGUIMIENTO SEMANAL DE LA "5 S"			
FECHA:	30 de Agosto	Puntaje optimo por cada "S" = 10, Puntaje máximo establecido general = 50	
GERENTE:	Elsy Peláez		
AREA DE PRODUCCIÓN:	área de producción		
ID	S "S"	TÍTULO	CALIFICACIÓN
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	2
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y una cosa para cada sitio"	1
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el área de trabajo y evitar la suciedad y el desorden "	3
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para consolidar las 3 primeras "S"	1
S5	Disciplinar (shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	1
TOTAL			8


ELSY L. PELÁEZ ESPINOLA
 GERENTE GENERAL

Fuente. Elaboración Propia con los datos de Calzados Elsy.

Figura 6. Ficha Técnica Poka Yoke

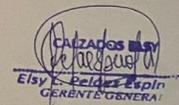
FICHA TECNICA						
Objetivo del proceso:						
Productos del proceso:						
Responsable:	Jefe de Producción	Participantes:		Ambiente de Trabajo:		
Talento Humano:		Infraestructura y Dotación:		Departamento de Producción		
Proceso o etapa Proveedor	Entradas		Actividades	Resultados - Salidas		Proceso o Etapa Cliente
	Documental	Física		Documental	Física	
			1			
			2			
			3			
			4			
			5			
			6			
			7			
Documentos y Registro Asociados					Requisitos Legales	


Calzados Elsy
Elsy E. Palda Espinoza
 GERENTE GENERAL

Fuente. Adriana Chicaiza en "Efecto Poka Yoke en el Sistema Productivo"

Figura 7. Tarjeta Roja Herramienta 5S's.

TARJETA ROJA "CALZADOS ELSY"			Nº
Nombre del artículo:		Fecha:	
Localización:		Cantidad:	
Categoría:	Maquinaria	Producto Terminado	
	Accesorios y herramientas	Equipos de oficina	
	Instrumentos de medición.	Librería y papelería	
	Materia prima	Artículos de limpieza	
	Producto intermedio	Otros.....	
Razones para su movimiento:		Formas de desecho:	
Elementos obsoletos		Eliminar	
Elementos descompuestos con recuperación viable		Mover a reparación	
Elementos peligrosos		Mover a un almacén eliminación	
En defectuoso		Mover a almacén, área adecuada, donar o vender	
Rotación de uso de 1 a 3 veces al mes		Mover a almacén	
Rotación de uso de 4 a más veces al mes		Crear un espacio en el trabajo	
Uso desconocido		Evaluar su ubicación	
Consideraciones especiales de almacenaje:			
Ventilación	Frágil	Explosivo	
Temperatura°C	Otros:.....	
Max. altura			
Firma de autorización:			


Calzados Elsy
Elsy E. Palda Espinoza
 GERENTE GENERAL

Fuente. Elaboración Propia con la empresa Calzados Elsy.

DATOS DE LA EMPRESA.

DOCUMENTACIÓN.

Figura 10. Datos De La Empresa En La SUNAT.
Consulta RUC

Volver

Resultado de la Búsqueda			
Número de RUC:	10429719556 - PELAEZ ESPINOLA ELSY LADY		
Tipo Contribuyente:	PERSONA NATURAL CON NEGOCIO		
Tipo de Documento:	DNI 42971955 - PELAEZ ESPINOLA, ELSY LADY		
Nombre Comercial:	-		
Fecha de Inscripción:	09/09/2020	Fecha de Inicio de Actividades:	08/09/2020
Estado del Contribuyente:	ACTIVO		
Condición del Contribuyente:	HABIDO		
Domicilio Fiscal:	-		
Sistema Emisión de Comprobante:	MANUAL	Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad:	MANUAL		
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 1520 - FABRICACIÓN DE CALZADO		

Fuente. SUNAT

Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA
	BOLETA DE VENTA
	GUIA DE REMISION - REMITENTE
Sistema de Emisión Electrónica:	-
Emisor electrónico desde:	-
Comprobantes Electrónicos:	-
Afiliado al PLE desde:	-
Padrones:	NINGUNO

Fecha consulta: 08/07/2021 16:35

Figura 11. FIRMA DE ACEPTACIÓN Y AUTORIZACIÓN DE USAR LOS DATOS DE LA EMPRESA

CALZADOS ELSY
Fabricación y comercialización de zapatos
Zapatos: para dama y niño
Urb. Huerta Bella 6-23 – El Porvenir. Celular: 975708950 / RUC: 10429719556

Trujillo, 07 de mayo del 2021

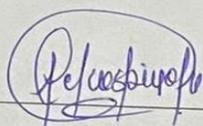
Sr.
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Atención:
Mg. Elmer Tello de la Cruz – Coordinador de la EP, Ingeniería Industrial.

De mi mayor consideración

Es grato dirigirme a Ud. Para saludarlo cordialmente y a la vez confirmar que los señores MURGA MEJÍA ABNER SAMUEL con DNI 71204367 y ESPINOZA CORREA JOSÉ ARMANDO con DNI 72042852, estudiantes del IX ciclo de la Escuela de Ingeniería Industrial, están autorizados a usar el nombre de la empresa "Calzados Elsy S.A.C." junto con los datos que le vamos a brindar para usarlo en su proyecto de investigación.

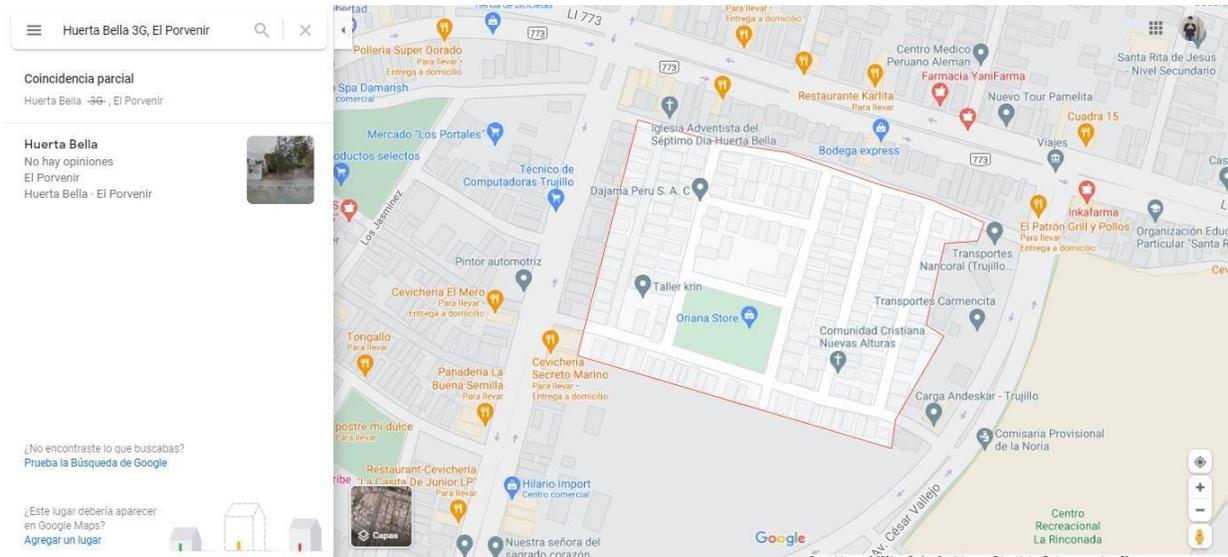
Atentamente


Elsy Peláez Espinola
Gerente General – Calzados Elsy

Fuente. Empresa "Calzados Elsy"

UBICACIÓN

Figura 12. Ubicación en Google Maps



ÁREAS DE LA EMPRESA:
1. ÁREA DE CORTADO



2. ÁREA DE PERFILADO



3. ÁREA DE ALISTADO



4. ÁREA DE ARMADO





5. CUADERNO DE INVENTARIO

08/09/21

06P P 093	CH Nudo/br	18-21							
06P P 095	Entarz Nacar	18-21							
06P P 095	Entarz Blanco	18-21							
06P P 090	CH Blanco	18-21							
06P P 095	CH Nacar	18-21							
06P P 095	CH Yaguti/br	18-21							
06P P 090	CH Blanco/br	18-21							
06P P 094	CH Rosado/br	18-21							
06P P 090	CH Blanco/br	18-21							
06P P 095	CH Nacar	18-21							
06P P 094	CH Rosado/br	18-21							
06P P 093	CH Nacar	18-21							
06P P 095	Luzio Rosado/br	18-21							
06P P 095	Esc Blanco/br	18-21							
06P P 095	Esc Rosado/br	18-21							
06P P 090	CH Yaguti/br	18-21							
06P P 095	Esc Blanco/br	18-21							
06P P 095	Esc Rosado/br	18-21							
06P P 095	CH Yaguti/br	18-21							
06P P 090	CH Blanco/br	18-21							

15/09/21

06P P 050	L Nudo/br	18-21							
06P P 050	L Nudo/br	18-21							
06P P 091	L Blanco/br	18-21							
06P P 091	L Blanco/br	18-21							
06P P 050	L Rosado/br	18-21							
06P P 050	L Rojo/br	18-21							
06P P		18-21							
06P P		18-21							
06P P 095	CH BL	18-21							
06P P 095	CH BL	18-21							
06P P 050	L Roso	18-21							
06P P 050	L Blanco	18-21							
06P P	CH Blanco	18-21							
06P P 050	CH Blanco	18-21							
06P P 025	Entarz Nacar	18-21							
06P P 091	L Nudo	18-21							
06P P 095	CH Nacar/br	18-21							
06P P 095	CH Nacar	18-21							
06P P 095	CH Nudo	18-21							
06P P 090	CH Nig	18-21							
06P P 090	CH Nig	18-21							
06P P 095	CH Nacar/br	18-21							
06P P 095	CH Nacar/br	18-21							
06P P 095	Esc Plata/br	18-21							
06P P 095	Esc Plata/br	18-21							
06P P 095	C Dorado	18-21							

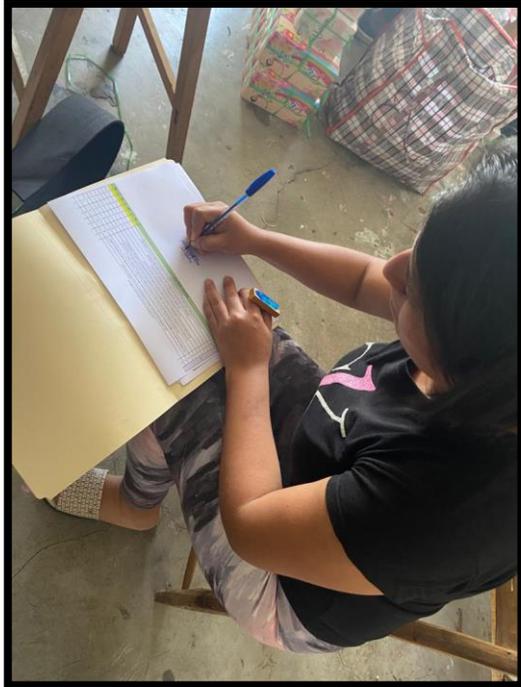
22/09/21

06P H 050	L Rojo/br	22-26							
06P H 095	CH Rosado/br	22-26							
06P H 050	L Azul/br	22-26							
06P H 095	L Nudo/br	22-26							
06P H 095	L Rosa	22-26							
06P H 095	CH Rosado/br	22-26							
06P H 095	CH Rosado/br	22-26							
06P H 095	CH Nacar	22-26							
06P H 095	CH Nudo/br	22-26							
06P H 095	CH Nudo	22-26							
06P H 095	CH Rosado/br	22-26							
06P H 095	CH Nacar	22-26							
06P H 095	CH Blanco	22-26							
06P H 095	CH Nudo	22-26							
06P H 095	CH Nudo	22-26							
06P H 095	L Nudo/br	22-26							
06P H 095	CH Nacar	22-26							
06P H 095	CH Nacar/br	22-26							
06P H 095	CH Nacar/br	22-26							

15/09/21

06P P 060	CH BL	18-21							
06P P 060	CH BL	18-21							
06P P 095	Esc Dor	18-21							
06P P 095	Esc Dor	18-21							
06P P 098	CH Nig/br	18-21							
06P P 098	CH Nig/br	18-21							
06P P 095	Esc Nudo/br	18-21							
06P P 095	Esc Nudo	18-21							
06P P 083	L Rojo/br	18-21							
06P P 095	C Dorado	18-21							
06P P 097	C Dorado	18-21							





7. Foto con el Gerente



Constancia de Validación Ing. Ricardo Mendoza.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Ricardo D. Mendoza Rivera con DNI N° 18070765 de profesión Ingeniero Industrial .con códigoCIP 51622 desempeñandome actualmente como Docente en la Universidad Nacional de Trujillo, por este medio de la presente hago contar que he revisado con fines de validación de instrumentos de la investigación titulada "Efecto de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la productividad en el área de producción de la empresa productora "Calzados Elsy", El Porvenir - 2021" desarrollada por los estudiantes Espinoza Correa y Murga Mejía.

Luego de hacer las observaciones pertinentes,puedo formularlas siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Congruencia de items					X
2.Amplitud de Contenido				X	
3.Redacción de items					X
4.Pertinencia					X
5.Metodología					X
6.Coherencia					X
7.Organización				X	
8.Objetividad					X
9.Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 4 días del mes de Julio del 2021.



Firma y sello profesional

Constancia de Validación Ing. Julio Aldana

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

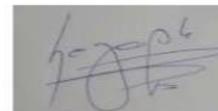
Yo, Julio Cesar Aldana Bonifaz con DNI N° 18066605 de profesión Ingeniero Industrial con código CIP 61229 desempeñándome actualmente como Docente en Universidad Cesar Vallejo.

Por este medio de la presente hago contar que he revisado con fines de validación de instrumentos de la investigación titulada "Efecto de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la productividad en el área de producción de la empresa productora "Calzados Elsy", El Porvenir -2021" desarrollada por los estudiantes Espinoza Correa y Murga Mejía.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formularlas siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					X
2. Amplitud de Contenido					X
3. Redacción de ítems					X
4. Pertinencia					x
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo el 9 de julio del 2021.



Firma

Constancia De Validación Ing. John Casana

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

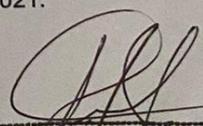
Yo, John Max Guezo Guezo con DNI N° 17944908 de profesión Ing. Industrial con código CIP 12.3.7.12 desempeñandome actualmente

Como Jefe de área de Prod. en Consorcio Arbolada Chimbote, por este medio de la presente hago contar que he revisado con fines de validación de instrumentos de la investigación titulada "Efecto de implementar las herramientas Lean Manufacturing en la productividad en el área de producción de la empresa productora "Calzados Elsy", El Porvenir -2021" desarrollada por los estudiantes Espinoza Correa y Murga Mejía.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formularlas siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems			✓		
2. Amplitud de Contenido		✓			
3. Redacción de ítems		✓			
4. Pertinencia		✓			
5. Metodología			✓		
6. Coherencia			✓		
7. Organización			✓		
8. Objetividad			✓		
9. Claridad			✓		

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 03 días del mes de Julio del 2021.


John A. Casana González
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. 123712

Firma y sello profesional

Constancia de Validación de datos

CALZADOS ELSY

Fabricación y comercialización de zapatos
Zapatos: para dama y niño
Urb. Huerta Bella G-23 – El Porvenir. Celular: 975708950/ RUC: 10429719556

Trujillo, 30 de noviembre del 2021

Sr.
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – SEDE TRUJILLO

Atención:
Mg. Elmer Tello de la Cruz – Coordinador de la E.P. Ingeniería Industrial.

Presente. -
Ref.: **ASUNTO CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Estimado:

Reciba usted mi cordial saludo en nombre de la empresa CALZADOS ELSY, el motivo del presente documento es manifestar la carta de autorización para la recolección de datos para el desarrollo del proyecto de investigación a sus estudiantes, el Sr. Espinoza Correa José Armando y el Sr. Murga Mejía Abner Samuel. Identificado con DNI N° 72042852, 71204367 respectivamente, quienes cursan la carrera de Ingeniería Industrial en su distinguida universidad y a su vez desea desarrollar su Proyecto de Investigación y formar parte de nuestra organización, a fin de complementar la formación recibida en su institución.

Asimismo, acatamos las normas del gobierno en relación con el Coronavirus y las asistencias del estudiante serán semipresencial o virtual, en su mayoría, para el desarrollo de su Proyecto de Investigación, a fin de mantener la salud integral de los estudiantes.

Sin más que decir, me despido a nombre de nuestra distinguida empresa. Atentamente,

Atentamente.



CALZADOS ELSY
Elsy L. Peláez Espinola
GERENTE GENERAL.

Elsy Peláez Espinola
Gerente General – Calzados Elsy
R.U.C. 10429719556