

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **Ingeniería Industrial**

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS
DEL LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR LOS
COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE
CALZATURE ATLANTICO S.A.C., TRUJILLO, 2023”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Evelyne Cynthia Espinoza Sanchez

Luis Josue Sisniegas Medina

Asesor:

Dr. Walter Estela Tamay

<https://orcid.org/0000-0003-0016-7962>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 presidente (a)	Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera	45236444
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado	18087740
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello	07752467
	Nombre y Apellidos	N° DNI

INFORME DE SIMILITUD

PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE CALZATURE ATLANTICO S.A.C., TRUJILLO, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	3%
2	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
5	Bernardo Javier Sánchez Barraza. "PROBLEMÁTICA DE CONCEPTOS DE COSTOS Y CLASIFICACIÓN DE COSTOS", Quipukamayoc, 2014 Publicación	1%
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
9	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
10	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%
11	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%
Excluir bibliografía Activo

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, sabiduría y la oportunidad de lograr mis metas.

A mis padres Ramiro, Fernanda y a mi hermano Junior por sus buenos consejos por brindarme su gran apoyo, amor incondicional, consejos, paciencia, motivación, inspiración por sus enseñanzas y por ser mi guía de seguir perseverando cada día en mis sueños y objetivos con el fin de lograr en ser una gran profesional con valores en todos los ámbitos de mi vida. y por último, a mis familiares, docentes de la universidad por su exigencia y enseñanzas brindado en esta etapa, también a mis amistades por todo el apoyo y motivación que me han brindado en cada proceso de mi vida.

Ba. Evelyne Cynthia Espinoza Sánchez

A mis padres especialmente a mi hermana menor, ya que ella es el motivo por el cual siempre trato de seguir adelante y darle el mejor ejemplo realizando este trabajo de investigación., por el apoyo que recibí de cada familiar, amistad y personas cercanas a mi demostrándome todo el apoyo que se me brindo, para así poder llegar a este momento importante y único en mi vida como un muy buen paso importante y de gran importancia.

Ba. Sisniegas Medina Luis Josué

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios, por protegernos, fortalecernos, guiarnos en nuestro camino y poder brindarnos la sabiduría para alcanzar nuestros objetivos de poco a poco, con empeño, perseverancia y dedicación en cada proceso de nuestras vidas.

A nuestros padres, quienes son el principal motor, amor, cariño, consejos y apoyo por lograr nuestras metas y sueños, a nuestros compañeros por estar en todo momento alentándonos día a día.

A la Universidad Privada del Norte, a nuestro asesor de tesis al Dr. Walter Estela Tamay, por sus exigencias y habernos brindado conocimientos durante el ciclo en mi formación académica profesional. A todos los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, y también a todas nuestras amistades por su motivación a seguir adelante en nuestras metas y objetivos profesionales.

Un agradecimiento especial al dueño por permitir hacer uso de la información de la empresa CALZATURE ATLANTICO S.A.C. para el desarrollo de la presente investigación.

Ba. Evelyne Cynthia Espinoza Sánchez

Ba. Luis Josué Sisniegas Medina

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Antecedentes	21
1.2.1. Antecedente Internacional	21
1.2.2. Antecedente Nacional	24
1.2.3. Antecedente Local	27
1.3. Bases Teóricas	29
1.4. Definición de términos:	48
1.5. Formulación del problema	48
1.6. Objetivos	49
1.6.1. Objetivo General	49
1.6.2. Objetivos Específicos	49
1.7. Hipótesis	49
1.8. Justificación	49
1.9. Aspectos éticos:	50

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	51
2.1. Tipo de investigación.....	51
2.2. Población y Muestra.....	52
2.2.1. Población.....	52
2.2.2. Muestra.....	52
2.2.3. Variables.....	52
Variable Independiente.....	52
Variable Dependiente.....	52
2.3. Instrumentos de recolección de datos.....	52
2.4. Procedimientos.....	54
a) Cuestionario operacional.....	57
b) Entrevista.....	63
c) Diagrama ishikawa.....	69
d) Diagrama de Pareto.....	76
e) Matriz de indicadores.....	77
a) Metodología 5S.....	79
b) Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	81
c) Single minute exchange of die (SMED).....	84
d) Value Stream Mapping (VSM).....	87
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	98
CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.....	101
4.1. Discusión.....	101
4.2. Conclusiones.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	104

ANEXOS..... 109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos de recolección de datos	52
Tabla 2. Técnicas de análisis de datos	53
Tabla 3. Análisis FODA	55
Tabla 4. Estadístico de pregunta N°01	58
Tabla 5. Resultado estadístico de pregunta N°01	58
Tabla 6. Estadístico de pregunta N°02.....	59
Tabla 7. Resultado estadístico de pregunta N°02	59
Tabla 8. Estadístico de pregunta N°03.....	60
Tabla 9. Resultado estadístico de pregunta N°03	61
Tabla 10. Estadístico de pregunta N°04.....	62
Tabla 11. Resultado estadístico de pregunta N°04	62
Tabla 12. Costeo de pérdida total de CR1	71
Tabla 13. Disponibilidad actual de los equipos críticos	72
Tabla 14. Costeo de pérdida total de CR2	72
Tabla 15. Porcentaje de actividades realizadas con máquina parada.....	73
Tabla 16. Costeo de pérdida total de CR3	73
Tabla 17. Costeo de pérdida total de CR4	74
Tabla 18. Cumplimiento de la producción.....	75
Tabla 19. Costeo de pérdida total de CR5	75
Tabla 20. Porcentaje de materiales deteriorados.....	76
Tabla 21. Ponderización de causas raíces	76
Tabla 22. Matriz de Indicadores	78
Tabla 23. Identificación de puntos críticos	79

Tabla 24. Situaciones y soluciones	79
Tabla 25. Seiketsu.....	80
Tabla 26. Shitsuke.....	80
Tabla 27. Máquinas en estado crítico	81
Tabla 28. Matriz de prioridades para la eliminación de fuentes de contaminación.....	82
Tabla 29. Programa de mantenimiento en los equipos críticos del área producción.....	84
Tabla 30. % Actividades con paradas	85
Tabla 31. Inversión para el desarrollo de las mejoras.....	90
Tabla 32. Monetización CR4 mejora	91
Tabla 33. Cumplimiento de la producción luego del VSM	92
Tabla 34. Monetización CR1 mejora	92
Tabla 35. Disponibilidad luego del TPM.....	93
Tabla 36. Monetización CR2 mejora	94
Tabla 37. Porcentaje de actividades con maquina parada luego del SMED.....	94
Tabla 38. Monetización CR5 mejora	94
Tabla 39. Monetización CR3 mejora	95
Tabla 40. Beneficio anual	95
Tabla 41. Estado de resultados anual	96
Tabla 42. Flujo de caja anual	96
Tabla 43. Indicadores económicos.....	97
Tabla 44. Reducción obtenida en los costos operativos	98
Tabla 45. Beneficios anuales	99
Tabla 46. Resultados de la evaluación económica.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ranking de países consumidores, a un costo operativo bajo, 2019 (mil. Pares) ..	14
Figura 2. Mayores productos mundiales, 2019	15
Figura 3. Ranking de países latinoamericanos con menor costo operativo	16
Figura 4. Concentración de costos operativos en la industria - Perú	18
Figura 5. Formato Diagrama Pareto.....	32
Figura 6. Formato Ishikawa	33
Figura 7. Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme	34
Figura 8. Proceso de implantación de lean producción	37
Figura 9. Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme	38
Figura 10. Grafica de flujo orden.....	39
Figura 11. Grafica del Modelo de Tarjeta Roja	40
Figura 12. Cuadro del proceso de 5S	42
Figura 13. Objetivos SMED	43
Figura 14. Pilares TPM	45
Figura 15. Diagrama VSM.....	47
Figura 16. Gráfico de estímulo	51
Figura 17. Cadena de valor de la empresa	55
Figura 18. Stakeholders de la empresa	56
Figura 19. Proceso productivo de la empresa	57
Figura 20. Gráfico de Pregunta 1	58
Figura 21. Gráfico de Pregunta 2	60
Figura 22. Gráfico de Pregunta 3	61
Figura 23. Gráfico de Pregunta 4	63
Figura 24. Datos de Ficha de Entrevista	64

Figura 25. Diagrama Ishikawa de producción	70
Figura 26. Diagrama de Pareto	77
Figura 27. Limpieza Inicial.....	82
Figura 28. Estándares de Limpieza, inspección, lubricación y ajustes	83
Figura 29. Tiempo estándar del proceso de fabricación de calzado e identificación de actividades con máquina parada	85
Figura 30. Reducción del tiempo estándar y número de actividades hechas con máquina parada	86
Figura 31. VSM actual.....	87
Figura 32. VSM Mejorado.....	89
Figura 33. Variación de los costos	98
Figura 34. Resultado del objetivo específico 1	99

RESUMEN

Esta tesis tiene como finalidad de proponer la mejora en el área de producción mediante las herramientas del Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C. Para lo cual, se aplicaron herramientas como el TPM, VSM, SMED y 5S. Cabe mencionar, que la metodología fue de tipo cuantitativa, con un diseño es pre-experimental. Referente a la población esta estuvo constituida por todas las áreas que conforma la empresa Calzature Atlántico S.A.C. y la muestra solo por el área de producción de la misma, donde la variable independiente es las herramientas del Lean Manufacturing y la dependiente los costos operativos. Por último, en la evaluación económica y financiera se obtuvieron buenos resultado, los cuales fueron un VAN de S/. 6,062, TIR de 65.6% y un B/C de 1.45, lo cual evidencia que la propuesta es rentable para la empresa. Se tuvo como resultado luego de la implementación de la propuesta de mejora los costos operativos se redujeron en un 81.68%, es decir en un S/27,856.40.

Palabras clave: Lean Manufacturing, costos operativos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

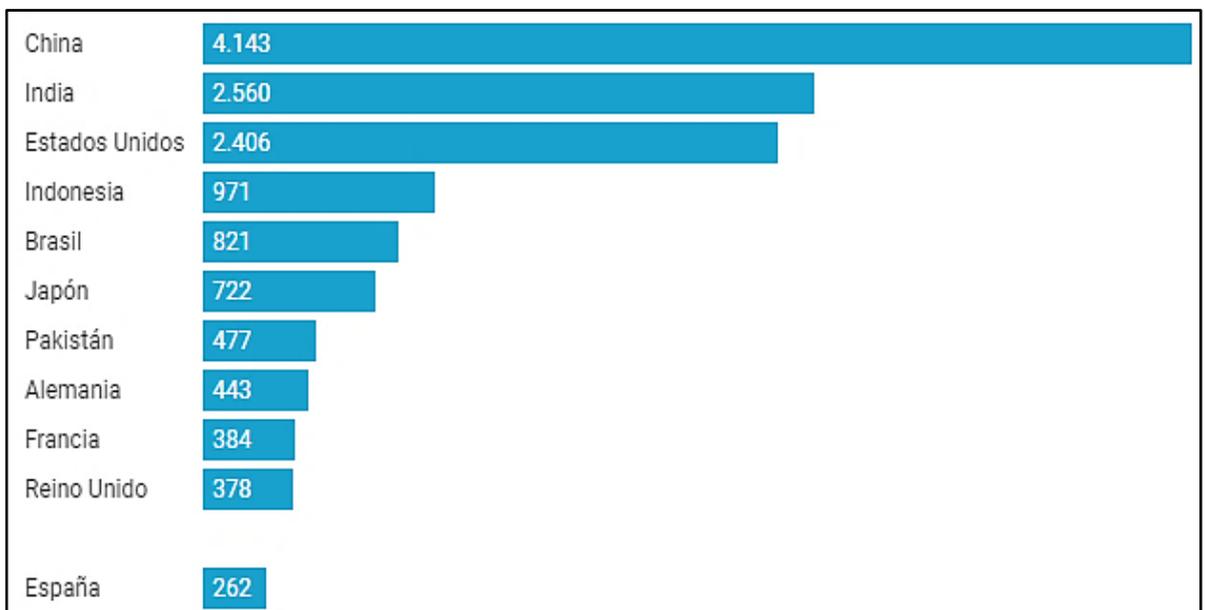
1.1. Realidad problemática

En los últimos años, los costos operativos del calzado han experimentado gran variedad de cambios radicales debido a la fuerte irrupción de China en el mercado. A nivel internacional, la producción de calzado ha registrado una caída desde abril de 2018, por un incremento de sus costos de operación y una menor fabricación de zapatos, zapatillas y sandalias para el mercado interno y externo.

“Los costos operativos vienen registrando importantes incrementos. Brasil y México son los dos únicos países no asiáticos que forman parte de la lista de los 10 países con mayor producción de calzado y un menor costo” (Revista de Calzado, 2018)

Figura 1

Ranking de países consumidores, a un costo operativo bajo, 2019 (mil. Pares)



Nota. Ranking calzado. Fuente: (Revista de Calzado, 2020)

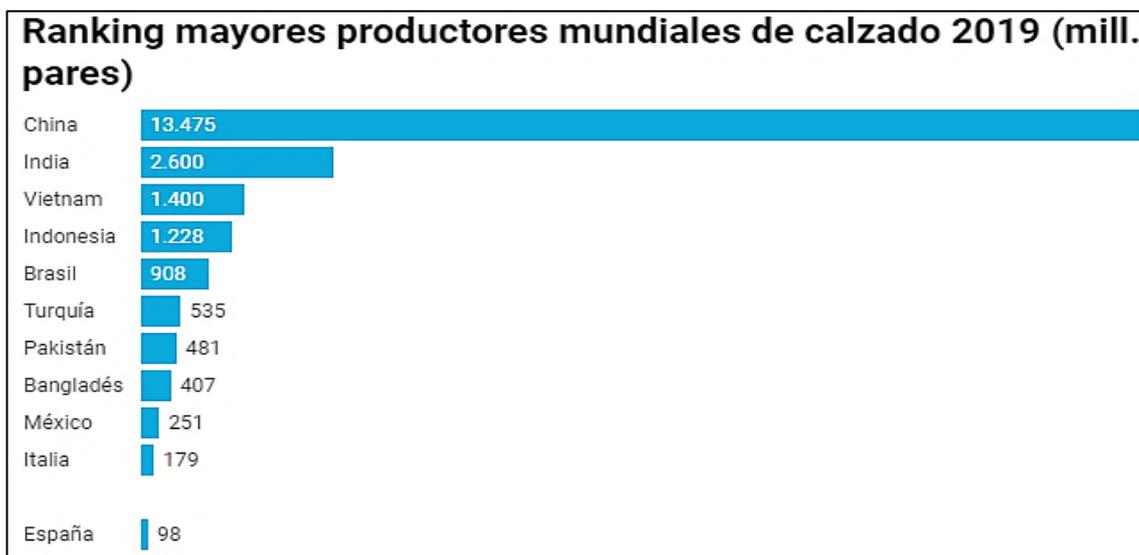
“La producción de calzado en algunos países mantiene un costo operativo bajo por factores como la mano de obra y la falta de regulación ambiental en el proceso de

curtido de cueros y pieles” (Díaz, 2020, pág. 11). Asimismo, según (Revista de Calzado, 2020) menciona en su anuario que

La producción mundial de calzado alcanzó los 24.200 millones de pares en 2018, lo que supuso un crecimiento del 2,7 por ciento con respecto al año anterior. A cada habitante de la tierra le correspondió 3,1 pares el pasado año. La producción de zapatos ha aumentado por encima del 20 por ciento en los últimos nueve años, lo cual se ha dado de manera bastante regular, con la salvedad del período 2015-2016, año en el que se estancó. La fabricación de calzado está concentrada en Asia, donde se producen casi nueve de cada 10 pares de zapatos en todo el mundo. Las cuotas de mercado continentales han mostrado fluctuaciones marginales durante la última década, excepto por el aumento de la producción en África.

Figura 2

Mayores productos mundiales, 2019



Nota. Ranking calzado. Fuente: (Revista de Calzado, 2020)

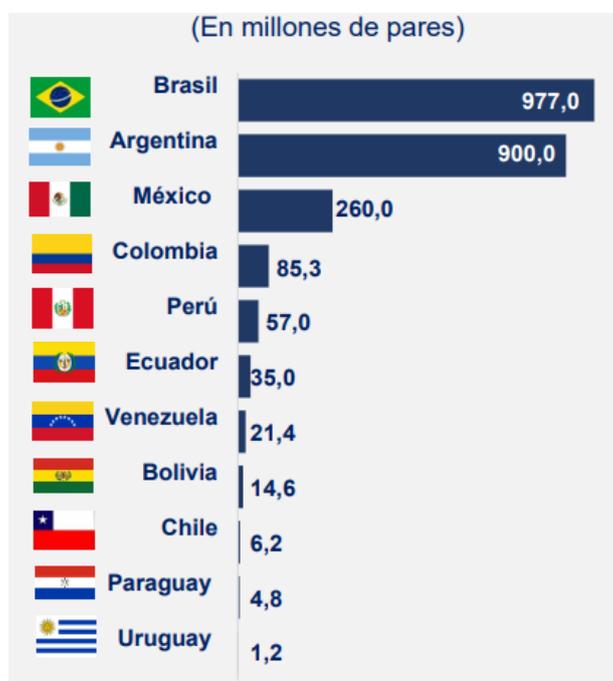
Según la (Revista de Calzado, 2020) la producción mundial de calzado venía creciendo en los últimos años a una media de un 2,2 %. En 2019 este porcentaje se quedó en un escueto 0,6 %. Sea como sea, el pasado año se volvió a establecer un récord en la producción de zapatos, alcanzando la cifra de los 24.300 millones de pares.

La industria del calzado ha entrado en una fase de ralentización antes de la pandemia de la covid-19. Una desaceleración que sin duda se prolongará durante 2022, provocada por el nuevo coronavirus.

Según (SERMA, 2019) “En América Latina sector calzado en Perú produce 57 millones de pares de calzado al año y exporta el 4,7% de su producción, mientras que Brasil 977 millones de pares y exporta el 11,6% de lo producido”

Figura 1

Ranking de países latinoamericanos con menor costo operativo



Nota. Calzado Latinoamérica. Fuente: SERMA (2018)

“Dentro de América del Sur, Perú es el cuarto mayor productor de calzado con un bajo costo operativo. Se estima que en el mercado compiten alrededor de sesenta marcas, de las cuales cuarenta son de origen peruano” (Molina, 2019)

El valor agregado de la industria de cuero y calzado en el Perú ha ido perdiendo participación respecto al producto bruto interno de la industria manufacturera. En el 2018, la industria nacional de calzado cayó 29,0% como consecuencia de incremento de

sus costos, en un nivel bajo de productividad, alto índices de informalidad, poca capacidad de gestión empresarial y escaso uso de tecnología moderna, problemas evidenciados principalmente en micro y pequeñas empresas. (SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, 2019).

Según la (Información de mercados: Calzados Perú, 2019)

El Perú abarca todo tipo de diversos tipos de calzado según su segmentación de venta, por lo que una estrategia adecuada para las empresas peruanas debería ser enfocarse en temas como la de reducción de costos operativos o como dirigirse a mercados que demandan productos premium o productos de diseñador, ya que proyecta un crecimiento alto de ingresos por crecimiento de mercados masivos bajo una estrategia de guerra de precios no se adecúa a la realidad del sector local.

Así, según el Ministerio de la Producción “Los costos operativos en diversos tipos de calzado de las principales empresas disminuyó, tales como zapatillas en 69,9%, sandalias en 16,0%, botas y botines en 6,3% y zapatos en 3,9%”

Según el Ministerio de la Producción, “La cadena de fabricación de calzado en el Perú está conformada por más de 5.600 empresas. Aproximadamente, el 93% de ellas son microempresas” (Posada, 2020).

Según la (SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, 2019),

Existían 3.669 empresas dedicadas a la fabricación de calzado en Perú a finales de 2018. Este universo empresarial está compuesto por:

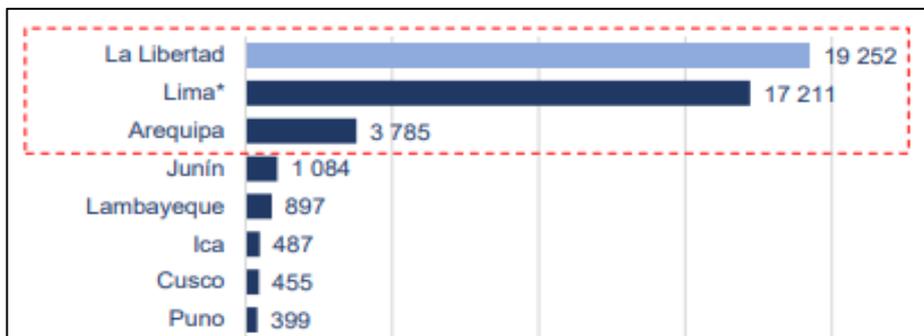
- Microempresas, con una capacidad de producción inferior a 40 pares al día y que suponen un 88% del total de las empresas de este sector. Concentran el 24% de la producción.

- Empresas pequeñas, con una capacidad productiva de 250 pares al día y que fabrican el 36% del total.
- Empresas medianas, capaces de fabricar unos 700 pares al día y que concentran el 40% de la producción nacional.

En cuanto a los costos operativos de la industria la producción está mayormente concentrada en tres ciudades: Lima, que responde por el 60% de la producción nacional; Trujillo, donde se produce un 20%; y Arequipa, con un 15%. Asimismo, se pueden destacar cuatro conglomerados: Villa El Salvador y Rímac en Lima, El Porvenir en Trujillo y el clúster de Arequipa. Además, existen otros conglomerados de menor tamaño en otras localidades del país, como los de Cusco y Puno. (Molina, 2019).

Figura 4

Concentración de costos operativos en la industria – Perú



Nota. Calzado Nacional. Fuente: (Molina, 2019).

Donde hay una mayor concentración de la producción de calzado está en la provincia de Trujillo haciendo relevancia los distritos de El Porvenir, conocido como la “La capital del Calzado”; Florencia de Mora y la Esperanza, además, el distrito de Trujillo como centro de distribución. Por otro lado, las empresas que lo conforman en su mayoría son MYPES (Micro y pequeña empresa), cada una de ellas trabaja de manera manual su producto con el personal que lo conforma y hace que la competitividad de acuerdo con la línea de calzado sea más exigente, según los costos operativos anuales, y

se cumpla con los estándares de la productividad y entrega al cliente. Por lo tanto, las empresas dedicadas a este rubro de calzado en la región La Libertad no tienen establecido métodos ni herramientas de Lean Manufacturing que les permitan optimizar sus procesos productivos, reducir sus costos operativos y puedan eliminar actividades que no agregan valor al producto, porque mayormente trabajan bajo la modalidad de destajo, es un sector informal y hay una baja productividad. Según Vladimir (2016), presidente de la Mesa de Cuero y Calzado de la Cámara de Comercio y Producción de La Libertad, menciona que

El mercado trujillano se caracteriza por las MYPES del sector calzado; el 12% de la población económicamente activa (PEA) de Trujillo trabaja en el rubro del calzado y unos 20 000 individuos viven en dependencia del movimiento en este sector, y del comportamiento que exista en sus costos operativos. La producción al año de los pequeños empresarios es de 10 millones de pares, entre zapatos de cuero y hechos con elemento plásticos. Básicamente este negocio se concentra en distrito de El Porvenir en Trujillo, donde hay unas cinco mil pequeñas y medianas empresas formales, es así que el 96% de fabricantes de calzado en Trujillo son Mypes, lo que hacen al El Porvenir reconocido como la Capital del calzado peruano.

Los costos operativos nos indica los gastos realizados en materia prima, mano de obra, gastos de fabricación, entre otros costos de operaciones. Es decir, son variables según la adecuada distribución y el consumo que se identifiqué de los recursos requeridos durante la línea de producción. Eventualmente las situaciones incluyen sobrecostos directamente relacionados directamente con alteraciones en el proceso del producto, debido a operaciones innecesarias y reprocesos recurrentes, así como una disconformidad del producto. (Arango, 2009)

Para las empresas de calzado locales el cuidado de sus costos operativos es vital para su subsistencia. A pesar de esto, estas organizaciones no cuentan con herramientas de gestión que permitan optimizar sus procedimientos internos.

El distrito de El Porvenir tiene una larga tradición como productor de calzado; actualmente cuenta con aproximadamente 2500 empresas entre formales e informales que desarrollan esta actividad; sin embargo, requieren indicadores financieros colectivos para que a través de una innovación constante y un permanente alcance un nivel competitivo que el exigente mercado global requiere. (Manuel, 2013).

La empresa Calzature Atlántico S.A.C. se dedica a la fabricación de diferentes tipos de calzados por lotes en pedido. La empresa presenta en todos los procesos de calzado como corte, perfilado, armado, ensuelado, pegado y alistado presentan muchos problemas que son los siguientes: Demora de los tiempos de entrega de los lotes producidos, productos terminados rechazados, tiempos muertos, accidentes del personal, insumos perdidos.

Es por ello, la importancia de aplicar mejoras en los procesos que hacen que las empresas de este rubro se vuelvan más productiva, eficiente y competitiva con respecto a las demás; por consiguiente, al adoptar y aplicar estas metodologías ayudará a optimizar los recursos, la mejora continua, orden y las nuevas herramientas con el fin de lograr resultados a corto plazo y tratar de mantener a los clientes que se fidelicen y sean satisfechos. Por lo expuesto, se propone realizar una mejora en el área de producción de la empresa CALZATURE ATLANTICO S.A.C. mediante las herramientas del Lean Manufacturing como 5'S, TPM, SMED, VSM para la reducción de sus costos operativos.

CALZATURE ATLANTICO S.A.C. es una empresa con R.U.C. activo 20482097856, se dedica al rubro de calzado, inició sus actividades económicas el

12/02/2011, se encuentra ubicada en MZA. M LOTE. 4 ALTO TRUJILLO BARRIO 6A, a la fecha la situación actual de esta empresa dentro del mercado peruano es ACTIVO, quien el gerente actual de CALZATURE ATLANTICO S.A.C es una Sociedad Anónima Cerrada que tiene como giro, actividad, rubro principal FABRICACIÓN DE CALZADO. La empresa actualmente produce entre 1000 a 1500 pares de zapatos por lote pedido, asimismo el producto a evaluar en el presente informe, es la “BOTA BORCEGUÍ DE CUERO NEGRO PARA CABALLERO”. Luego de evaluar la línea de producción del producto mencionado, se identificaron altos tiempos de entrega de los lotes solicitados, productos terminados rechazados, tiempos muertos, accidentes del personal e insumos perdidos.

1.2. Antecedentes

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se revisaron investigaciones recientes y relevantes con carácter internacional, nacional y local acerca de la problemática que estamos abordando, para determinar qué tan factible es lo que se propone en la presente investigación.

1.2.1. Antecedente Internacional

Se encontró un estudio realizado por Jacome (2018) en su trabajo de titulación “Mejoramiento de la cadena productiva en la Empresa Calzado Vaness, implementando herramientas Lean Manufacturing”, presentada en Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en Ecuador, en la cual presenta un proyecto técnico que tuvo como finalidad que hacer la aplicación adecuada de las herramientas de Lean Manufacturing han sido de gran utilidad para el mejoramiento en el proceso productivo, orden y limpieza de la empresa y así mismo se evidenció una actitud proactiva y de pertenencia por parte del personal frente al conocimiento y aplicación de dichas herramientas, obteniendo los

siguientes resultados: La aplicación de la herramienta VSM, permitió conocer a todos los miembros de la empresa de manera más detallada los procesos de producción necesarios para la elaboración de sus productos de inicio a fin, identificando las operaciones que agregan valor y las operaciones que no agregan valor al proceso de producción para ser analizadas y toma de decisiones. Además, se identificó los despilfarros existentes en cuanto a tiempos, distancias y demoras plasmados en los diagramas de procesos y recorrido. Del total de actividades que son determinantes para la elaboración del botín, se determinó que solo el 33.63% agrega valor al producto, y el 66.37% no agrega valor al producto terminado. La aplicación de la metodología 5S permitió mejorar el ambiente laboral de toda la planta de producción en cuanto a orden y limpieza debido a que trabajaban en un ambiente sin condiciones óptimas para un desempeño ideal de los trabajadores ya sea por costumbre o porque la empresa no tenía una normativa que regule y evalué el estado de los puestos y mesas de trabajo, andenes, pisos y maquinaria. Se obtuvo los siguientes resultados: De la situación inicial a comparación con la aplicación de la metodología 5S se evidencio una mejora notable del 44% que se visibiliza en los ambientes de la planta de producción, ya que se encuentran limpios y ordenados y también sirvió para un cambio en la actitud de los operarios dando como resultado final que se mejore la producción. La redistribución de la planta de producción realizada permitió determinar que el tipo de producción que más se adapta a la empresa es en línea, el cual permite fabricar grandes cantidades de un solo producto ya que las máquinas y puestos de trabajo están ubicados de acuerdo con el proceso de fabricación. Y se obtuvo los siguientes resultados: La propuesta implementada en la planta de producción optimizó el proceso en la siguiente forma, recortando una distancia de 93.2 metros entre las áreas y un tiempo de 60.65 minutos. Obteniendo una mejora del 61.64% en cuanto a distancias y 41.15% en tiempo por par de zapatos. El mantenimiento de las instalaciones

como son las luminarias, la implementación de un sistema de aire comprimido y el mejoramiento del sistema de ventilación permitió que la empresa no tenga futuros inconvenientes por fallos de maquinaria, luminaria obsoleta y un sistema de ventilación caduco. La aplicación de las tarjetas kanban dio paso a que se produzca lo justo y necesario para que el trabajo en el resto de la línea de producción sea continuo y no exista materia prima en espera, generando un ambiente laboral más organizado en cuanto al flujo de materia prima que existe entre la estación de aparado y montaje, equiparando toda la línea de producción. La aplicación de la herramienta justo a tiempo permitió a la empresa que no existan ni excedentes ni faltantes de materias primas o componentes en la línea de fabricación (cero stocks) y en cada una de las estaciones de trabajo de forma que lleguen “justo a tiempo” a medida que sean necesarios, reduciendo al mínimo el inventario, evitando fundamentalmente la pérdida de tiempo en la operación de preparación de las máquinas.

Por otro lado, otro de los estudios ejecutado por la magister Apushón (2019) en su tesis titulada “Incremento de la productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en Plasticaucho Industrial S.A. utilizando la metodología de Manufactura Esbelta” expuesta en la Escuela Politécnica Nacional en Ecuador, tuvo como finalidad que la productividad se incrementa con el apoyo de herramientas como el caso de mapa de flujo de valor y cursograma analítico de material se identificaron las actividades necesarias para obtener un corte de aparado, se evaluó su valor y se propusieron mejoras a nivel de estandarización en ciertos puntos del proceso, por ejemplo en el caso de costura adorno capellada, se propuso costura automática. El proceso de aparado con los métodos de trabajo actuales tiene una productividad promedio de 356 pares/ turno y un tiempo de ciclo de 12,8 min/par. A través del uso de las herramientas de manufactura esbelta se logró estandarizar el

patronaje y las operaciones de costura de la familia de productos Balerina con correa, con ello se obtuvo una mejora en el Indicador de productividad de un 33,3 % por turno de trabajo, esto representa la fabricación de 463 pares/ turno en promedio. En función de la selección de una familia de productos dentro de la categoría calzado escolar se logró estandarizar el patronaje con el apoyo del área de desarrollo y producción, este aspecto tuvo incidencia en las mejoras a nivel de productividad; se obtuvo un ahorro de materia prima cuero de un 8% por par de calzado en el total de los modelos estudiados, siendo la mayor mejora en el modelo Celeste con el 32% de ahorro en consumo de piel por par. Con la estandarización de operaciones de costura para la familia de productos Balerina con Correa los tiempos de ciclo de los modelos estudiados bajaron en un promedio (simple) de 27,9% por par y la eficiencia del ciclo del proceso tuvo una mejora de un 24%. Al considerar el flujo de producción alineado al takt time se obtienen mejores tiempos de entrega, en complemento con Heijunka y Kanban los niveles de servicio son altos principalmente cuando el tamaño de lote disminuye o existen paros no planificados durante la jornada de producción.

1.2.2. Antecedente Nacional

Por otra parte, otro de los estudios procedido por Tamashiro & Yacarini (2018) en su tesis titulado “Propuesta de mejora de la productividad mediante la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta en el área de producción de una fábrica de calzados para damas”, ciudad de Lima. Tuvo como objetivo que la productividad sea de manera continua en el área de producción de calzado se tuvo que hacer la simulación realizada con la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta y de acuerdo a la simulación pasó de 1.80 pares de zapatos/hh a 2.01 pares de zapatos/hh A través de la técnica TIS, los diagramas de árbol de falla (FTA), causa y efecto se determinó que el problema principal que afronta la empresa son los pedidos no atendidos, que se origina

de dos situaciones problemáticas, productos defectuosos y retrasos en producción; los retrasos en producción a su vez tienen su origen en los movimientos innecesarios y cuello de botella en la sección de armado. Los problemas principales de los productos defectuosos son problemas en costura y problemas en corte; los problemas en costura se deben en mayor porcentaje a la distancia errónea en el largo de puntada y los problemas en corte se deben en mayor porcentaje a la toma de margen errada, ello se evidenció mediante el Diagrama de Pareto. La metodología de Manufactura Esbelta es la más apropiada para solucionar las situaciones críticas en el área de producción de la fábrica de calzado Jah's Company S.A.C.; esta conclusión se obtuvo a través de la información encontrada en los artículos indexados. Se encontró que el cuello de botella se encontraba en el proceso de armado ya que, el TAKT time resultó de 0.92 minutos por par de zapato, todos los tiempos de ciclo 256 de los procesos productivos están por debajo de ese tiempo excepto el del proceso de armado que es de 0.96 minutos por par de zapato; asimismo, con el balanceo de línea del TAKT time se pasa de 0.96 a 0.91 minutos por par de zapato en el proceso de armado. Al realizar un análisis del recorrido en la distribución de planta se observó que a pesar de que los procesos de sellado y sellado térmico son contiguos a los procesos de armado y armado, estos se encuentran físicamente alejados; las secciones de sellado y sellado térmico se encuentran alejadas a una distancia de 30 y 25 m. de las secciones de armado y armado respectivamente; con la nueva distribución de planta las secciones de sellado y sellado térmico se encontrarían a una distancia de 9 y 5 m. de las secciones de armado y armado respectivamente. Con la implementación de la metodología de Manufactura Esbelta se logra incrementar las utilidades anuales de la empresa sobre un importe de S/ 357,662 soles. Con la implementación de la metodología de Manufactura Esbelta se logra incrementar las utilidades anuales de la empresa sobre un importe de S/ 357,662 soles. Del análisis financiero se determinó que el proyecto de

implementación de la metodología de Manufactura Esbelta es viable y rentable; el VAN del proyecto resultó positivo, S/ 69,124 soles y el TIR de 18.57%; además, el periodo de retorno de la inversión es de 7 meses. El escenario del modelo propuesto resultó ser mejor que el escenario del modelo actual según los resultados obtenidos en la simulación con el software Promodel. En la simulación con el software Promodel, utilizando el tiempo de ciclo del balanceo de línea del proceso de armado, las nuevas distancias según el nuevo recorrido, el porcentaje de productos defectuosos y el porcentaje de disponibilidad de máquinas luego de iniciada la implementación se obtuvo un promedio diario de 497 pares diarios de zapatos frente a un promedio de 431 pares de calzado sin la implementación de estas mejoras.

Asimismo, la investigación llevada a cabo por Bermejo (2019) en su tesis “Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas” realizada en Lima, cuyo objetivo fue mejorar el proceso de fabricación a través de la eliminación del despilfarro o conocida como las 7 Mudas con el fin de que hizo una metodología del Lean Manufacturing con sus respectivas herramientas (5S, Jidoka, Kanvan y SMED) concluyó lo siguiente que : para una adecuada implementación de la metodología Lean Manufacturing y sus herramientas son necesarios el compromiso y la participación de toda la organización, empezando por la Gerencia y llegando hasta todos y cada uno de los trabajadores. También se debe considerar la capacitación del personal, ya que ellos son los “dueños de los procesos”. La implementación de la herramienta 5S es una de las bases para la implementación de las demás herramientas debido a que además de proporcionar un ordenado y adecuado ambiente de trabajo, promueve el trabajo en equipo y motiva al personal hacia la obtención de los objetivos planteados. La implementación de la herramienta Jidoka a través de la Autonomización y la Matriz de auto calidad permitieron reducir en 4 el número de pares de calzados defectuosos,

lográndose disminuir en 57.14% los productos defectuosos del total de pares producidos. La implementación de la herramienta Kanban a través del Pull System, el VSM, el Layout, el Diseño de la “U” logística y el sistema de tarjetas permitieron reducir el tiempo de abastecimiento en 2 minutos, lo cual representa un 10.00% del tiempo de abastecimiento inicial de producción. La implementación de la herramienta SMED permitió reducir en 4,7 minutos el tiempo de preparación para el cambio de lote de producción, lo cual representa un 47.22% del tiempo de preparación para el cambio de lote de producción inicial. Las herramientas implementadas en su conjunto lograron incrementar la productividad en 20.00%, por un lado, permitieron reducir el tiempo de producción por par de calzado en 5 minutos, lo cual representa un 20.83% del tiempo actual. Se incrementó el número de pares de calzados diarios producidos en 16 pares, lo cual representa un 23.53% de la producción actual.

1.2.3. Antecedente Local

Con respecto a este ámbito, otro de los estudios demostrados según el autor astro & Gallardo (2020) en su tesis denominada “propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes”, llevada a cabo en la ciudad de Trujillo, El presente trabajo de investigación consistió en la aplicación de herramientas de manufactura esbelta en las áreas de producción y almacén en la empresa manufactura de calzado Handy Shoes dedica a la manufactura de calzado de niña, el objetivo del presente trabajo fue elaborar una propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales de manufactura de calzado Handy Shoes. El desarrollo de la metodología se inició con un diagnóstico preliminar el cual arrojó las causas principales de los altos costos operacionales, con un costo total de pérdida económica de S/ 148,129.73 soles anuales. Las herramientas seleccionadas para la elaboración de la

propuesta fueron las siguientes: MRP, VSM y 5s, estas permitirán reducir las pérdidas en un 79.13%, las cuales están respaldadas por diversos antecedentes. Asimismo, el análisis económico arrojó los siguientes indicadores: VAN: S/ 102,208.39, TIR: 94.79%, un B/C de 1.5 y un periodo de recuperación de la inversión de 1.4 años. Debido a estos resultados se concluyó que la propuesta es viable.

Por lo consiguiente, desde otro punto de vista de la investigación reciente y efectuadas por Collazos & Aguirre (2019) “PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA DE CALZADO YOMILÉ – EL PORVENIR”, La presente tesis tiene por objetivo determinar el impacto de la Propuesta de Mejora de las áreas de Producción y Logística para reducir los costos operativos de la empresa de calzados “Yomilé”. Para llevar a cabo ello, primero se desarrollará una etapa diagnóstica donde se empleará las siguientes técnicas: Diagrama de Ishikawa, Matriz de Priorización, Diagrama de Pareto, y Matriz de Indicadores, y a partir de ello se identificó que actualmente las pérdidas generadas por el área Logística son de 68,400.00 soles y representan el 43% de las pérdidas totales; mientras que las pérdidas ocasionadas por el área de Producción son de 91,403.30 soles y representan el 57% de las pérdidas totales. Posteriormente como resultados, se puede decir que, mediante la implementación de la una evaluación de proveedores, reevaluación de proveedores, estudio de tiempo, plan de capacitación y reutilización de materia prima se obtuvieron beneficios económicos de 159,803.3 soles, con tan solo una inversión de 79,908.00 soles. Es así como, la implementación de esta Propuesta de Mejora en la empresa de Calzado “Yomilé” resulta rentable; ya que el VAN al ser igual a 296,363.98 soles (resultado mayor a 0), refleja que el beneficio neto actual es mucho mayor que la inversión. De la misma forma, el indicador TIR, nos muestra que el retorno de la inversión es de 174%. Finalmente, se

puede decir que este proyecto sí es viable, dado que la relación Beneficio/Costo resulta mayor a uno, lo que significa que, por cada sol de costo, obtengo 1.74 soles más en beneficio.

1.3. Bases Teóricas

a) Costos Operativos:

Según Landaure (2016) Los costes de explotación son todos aquellos gastos que se producen desde la puesta en marcha del proyecto hasta el final de su vida útil. Aquí mencionamos los siguientes costes: costes de producción (sueldos y salarios del personal, insumos, etc.), gastos de comercialización, gastos administrativos y generales, gastos de gestión del proyecto, gastos financieros, impuestos, entre otros. Un componente muy importante de estos costes son los gastos de mantenimiento que requieren los bienes de capital.

Elementos del costo de producción:

(Sánchez, 2009) El costo de producción de una empresa industrial está compuesto por:

$$CP = MPD + MOD + CIF$$

✓ Materias primas directas (MPD) son los costes consumidos por los materiales directos, que son de vital importancia para la fabricación de un producto acabado. Estos costes representan una cantidad económica importante con respecto al coste del producto acabado. Por ejemplo, para la elaboración de productos hidrobiológicos congelados con sus diferentes representaciones, la materia prima directa es el pescado.

✓ Mano de obra directa (MOD), es el salario y/o la remuneración consumida y devengada en un período, expresada en dinero, que reciben los trabajadores

que fabrican o producen el producto con sus manos o con herramientas. Hay que tener en cuenta que el trabajador utiliza su esfuerzo físico y/o mental para fabricar el producto. Los beneficios sociales de los trabajadores directos como: Es salud, seguro complementario de trabajo de riesgo, bonificaciones, compensación por tiempo de servicios, etc. también forman parte de la MOD.

✓ **Costos Indirectos de Fabricación (CIF)**, Se refiere a todos aquellos costos que se consumen en la planta, pero cuya asociación con los productos terminados es "indirecta", por ser utilizados en muchos productos o líneas de productos. Ejemplo, energía eléctrica.

Clasificación de los costos:

Según Polimeni et al. (2014) los costos se clasifican en:

❖ **Costos relacionados con los elementos de un producto.**

Este tipo de clasificación establece que los elementos de coste de un producto manufacturado son tres: materia prima directa, mano de obra directa y costes indirectos de fabricación.

Si bien es cierto que ya se han proporcionado los conceptos de estos elementos, a continuación, los definiremos de forma un poco más amplia.

- **Materias primas:** son los recursos o materiales necesarios que se utilizan en la producción para transformarlos en productos acabados, para los que se requieren costes de mano de obra directa y costes indirectos de fabricación.
- **Materia prima Directa:** Es una materia prima que puede ser identificada y asociada en la fabricación de un producto, su participación es importante, principal y tiene un coste significativo en proporción al producto. Ejemplo: El pescado fresco nos sirve para elaborar filetes en sus diferentes

presentaciones.

- **Materia prima Indirecta:** Es una materia prima que puede ser difícil de identificar en la fabricación de un producto. Su participación es secundaria pero necesaria y tiene un coste insignificante en proporción al producto. Ejemplo: los preservantes para la elaboración de embutidos.

❖ **Costos relacionados con la producción**

Esta clasificación está relacionada con los elementos de coste de un producto y con los principales objetivos de planificación y control. Las dos categorías, basadas en su relación con la producción, son: Costos primos y Costos de conversión.

b) Diagrama de Pareto:

Pareto de Vilfredo fue un economista sociólogo italiano quien demostró que el 80 % de la riqueza del país lo posee el 20 por ciento de la población (los pocos esenciales) y el 20 por ciento de los que no tienen riqueza representan el 80 por ciento de la población (los muchos triviales).

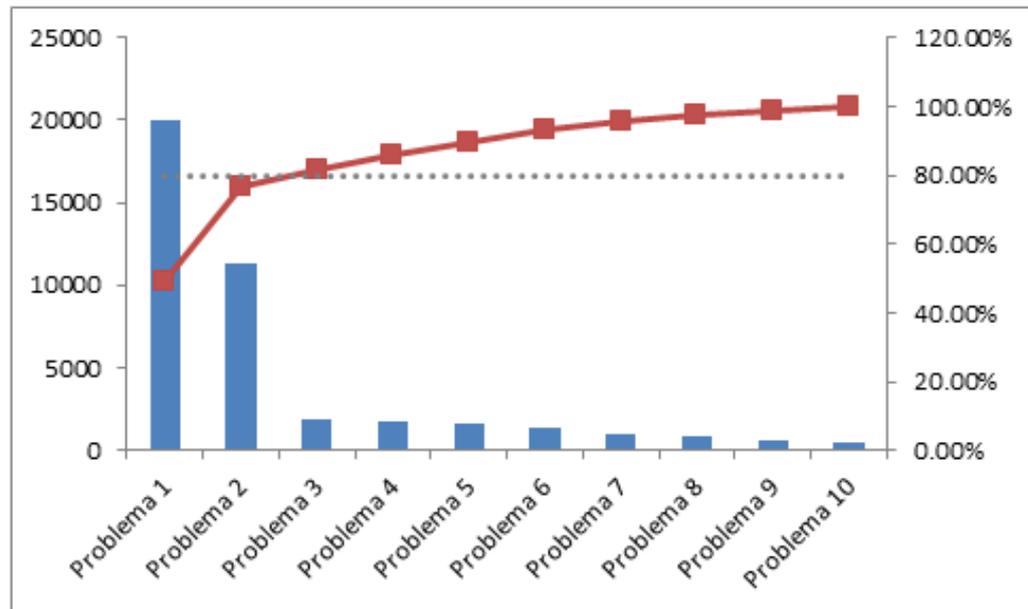
Este estudio se convirtió en un modelo económico matemático, la regla del 80/20, que dice que “el 20 por ciento de las variables conocidas explican el 80 por ciento de los resultados”.

Por tanto, para que la planificación de una mejora tenga éxito se deben relacionar a los pocos esenciales. Por ejemplo, en el uso de la mercadotecnia y ventas se indica que el 80 por ciento de las ventas proviene del 20 por ciento de los clientes.

Estos factores también se repiten en el control de calidad, problemas de fabricación por lo que es una buena herramienta para facilitar las decisiones según los resultados que se obtengan (Ventura, 2014).

Figura 5

Formato Diagrama Pareto



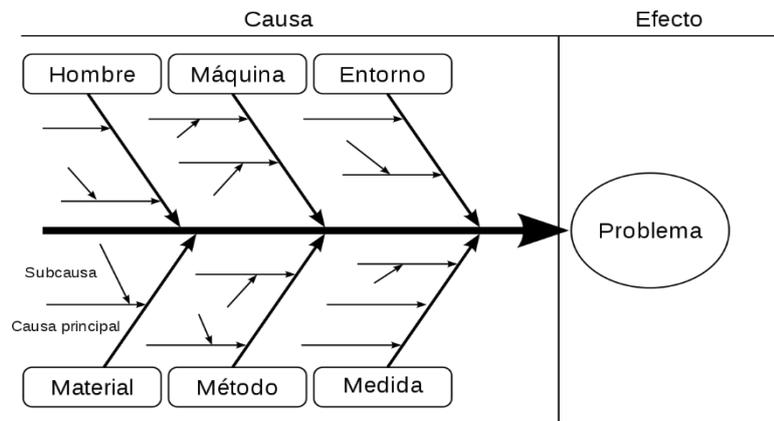
Nota. Pareto. Fuente: Google

c) Ishikawa:

El diagrama de Ishikawa sirve para presentar la información organizada luego de haber realizado un análisis causa-y-efecto. Según la norma (CENELEC, 2011) el análisis de causa-y-efecto “es un método estructurado para identificar las posibles causas de un suceso o problema indeseable. Este análisis organiza los posibles factores contributivos en categorías, de manera que se puedan considerar todas las posibles hipótesis” (p. 63). Además, dicha norma menciona que análisis de causa-y-efecto se puede realizar cuando hay la necesidad de identificar las causas raíz posibles, las razones básicas, de un efecto o problema y nos ayuda a determinarlas utilizando un enfoque estructurado.

Figura 6

Formato Ishikawa



Nota. Ishikawa. Fuente: Google

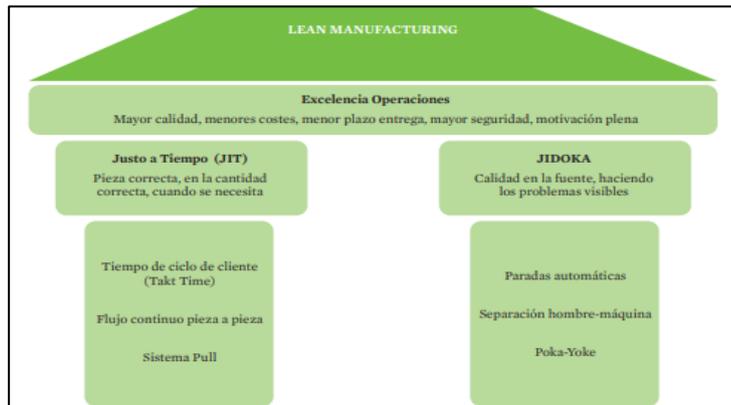
d) Lean Manufacturing:

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. (Hernández & Vizán, 2013).

Es definido como un proceso constante y metódico de reconocimiento y supresión del despilfarros o mudas (Socconini, 2019).

Figura 7

Casa Lean Manufacturing



Nota. Lean. Fuente: (Hernández & Vizán, 2013)

• **Estructura Lean:**

Según Hernández & Vizán (2013) nos mencionan que Lean es un sistema con muchas dimensiones que incide especialmente en la eliminación del desperdicio mediante la aplicación de las técnicas que se irán describiendo en esta publicación. Lean supone un cambio cultural en la organización empresarial con un alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo. En estas condiciones es complicado hacer un esquema simple que refleje los múltiples pilares, fundamentos, principios, técnicas y métodos que contempla y que no siempre son homogéneos teniendo en cuenta que se manejan términos y conceptos que varían según la fuente consultada. Indicar, en este sentido, que los académicos y consultores no se ponen de acuerdo a la hora de identificar claramente si una herramienta es o no lean.

Lista de técnicas y técnicas asimiladas a acciones de mejora de sistemas productivos:

- ✓ Las 5 S
- ✓ Mantenimiento Productivo Total
- ✓ Kanban

- ✓ Nivelación y equilibrado
- ✓ Just in Time
- ✓ Cero Defectos
- ✓ Actividades en grupos pequeños
- ✓ Mejoramiento de la Productividad
- ✓ Detección, Prevención y Eliminación de
- ✓ Desperdicios
- ✓ Orientación al cliente
- ✓ Control Estadístico de Procesos
- ✓ Benchmarking
- ✓ Análisis e ingeniería de valor
- ✓ TOC (Teoría de las restricciones)
- ✓ Coste Basado en Actividades
- ✓ Seis Sigma
- ✓ Organización de Rápido Aprendizaje
- ✓ Despliegue de la Función de Calidad
- ✓ AMFE
- ✓ Ciclo de Deming
- ✓ Función de Pérdida de Taguchi

- **Principios del sistema Lean**

Los principios más frecuentes asociados al sistema, desde el punto de vista del “factor humano” y de la manera de trabajar y pensar, son:

Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ.

- ❖ Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
- ❖ Interiorizar la cultura de “parar la línea”.

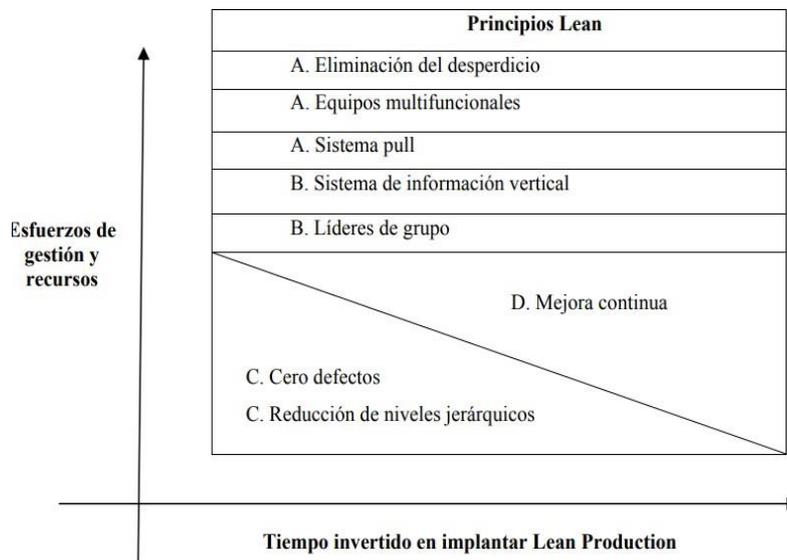
- ❖ Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua.
- ❖ Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
- ❖ Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos.
- ❖ Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios.
- ❖ Promover equipos y personas multidisciplinarios.
- ❖ Descentralizar la toma de decisiones.
- ❖ Integrar funciones y sistemas de información.
- ❖ Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean. (Hernández & Vizán, 2013)

A estos principios hay que añadir los relacionados con las medidas operacionales y técnicas para usar:

- ❖ Crear un flujo de proceso continuo que visualice los problemas a la superficie.
- ❖ Utilizar sistemas “Pull” para evitar la sobreproducción.
- ❖ Nivelar la carga de trabajo para equilibrar las líneas de producción.
- ❖ Estandarizar las tareas para poder implementar la mejora continua.
- ❖ Utilizar el control visual para la detección de problemas.
- ❖ Eliminar inventarios a través de las diferentes técnicas JIT.
- ❖ Reducir los ciclos de fabricación y diseño.
- ❖ Conseguir la eliminación de defectos. (Hernández & Vizán, 2013)

Figura 8

Proceso de implantación de lean producción



Nota. Lean. Fuente: Ahlström, P. (1998)

e) Metodología 5s:

La metodología 5S tiene como objetivos la limpieza y orden del puesto de trabajo, estandarizando el área mediante la delimitación de zonas, el uso de tarjetas de uso, de aparatos, etc. La integración de las 5S permite motivar a los empleados al ver cambios visuales positivos en su entorno de trabajo, así como mejorar la eficiencia de los procesos eliminando posibles fallos de calidad. Para comenzar con una correcta implantación de las 5S en la Pyme, se debe escoger un área piloto donde aplicar la técnica, la cual servirá como parte de enseñanza, demostración y un punto desde el cual comenzar a realizar el resto de la implantación en la organización. Las características del área piloto deben ser las siguientes:

- El área piloto debe ser bien reconocible.
- Será el área de demostración, que servirá de modelo al resto de áreas.
- En un corto período de tiempo los resultados serán visibles.

Para realizar con éxito la implantación de la herramienta lean en la empresa será necesario contar con un equipo de trabajo motivado, de ese modo los resultados serán visibles en un menor espacio de tiempo y, por lo tanto, el personal tendrá un aliciente de motivación mucho mayor. (Manzano & Gisbert, 2016). Según Madariaga (2019) las 5S proviene de las cinco palabras japonesas seiri (separar), seiton (ordenar), seiso (limpiar), seiketsu (control visual) y shitsuke (disciplina), que resumen los cinco pasos a seguir para implantar esta metodología.

Figura 9

Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme



Nota. Lean Manufacturing. Fuente: Kaizen Institute

Las 5S en las PYMES según Hernández & Vizán (2013) tiene como objetivo eliminar el desperdicio y buscar un ambiente limpio y ordenado. Esto es fundamental para seguir los cinco pasos clave con el apoyo de los recursos disponibles y adaptarse a la cultura de la empresa. Los resultados de aplicar lean en pymes son inmediatos, por lo que provocan un gran impacto visual, evitando quejas de los clientes, mejorando la implicación del personal y mejorando la eficiencia del proceso.

Según (Hernández & Vizán, 2013) Lean es un sistema con muchas dimensiones que incide especialmente en la eliminación del desperdicio mediante la aplicación de las técnicas que se irán describiendo en esta publicación. Lean supone un cambio cultural en

la organización empresarial con un alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo.

Por otro lado Hernández & Vizán (2013) indica que heijunka es un sistema de producción lean que mejora la logística y la producción ordenada en una empresa. Es una palabra de origen japonés que, en español, significa "transformación en un nivel plano". Su objetivo principal es la eliminación de desniveles en la carga laboral a través de una producción eficaz y estable.

Ordenar (Seiton)

Según Hernández & Vizán (2013) consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial.

Figura 10

Grafica de flujo orden



Nota. Flujo Orden. Fuente: Google Academic

Eliminar (Seiri)

Según Hernández & Vizán (2013) la primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o inútil?”. Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc.

Figura 11

Grafica del Modelo de Tarjeta Roja

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Nota. Tarjeta Roja. Fuente: Kaizen Institute

Limpieza e inspección (Seiso)

Seiso según Hernández & Vizán (2013) significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación comporta:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utillajes, etc.) o que están reparados “provisionalmente”. Se trata de dejar las cosas como “el primer día”. La limpieza es el primer tipo de inspección que se hace de los equipos, de ahí su gran importancia. A través de la limpieza se aprecia si un motor pierde aceite, si existen fugas de cualquier tipo, si hay tornillos sin apretar, cables sueltos, etc. Se debe limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir.

Estandarizar (Seiketsu)

La fase de seiketsu según Hernández & Vizán (2013) permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. El principal enemigo del seiketsu es

una conducta errática, cuando se hace “hoy sí y mañana no”, lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen.

Disciplina (Shitsuke)

Según Hernández & Vizán (2013) shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligado al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S. Este objetivo la convierte en la fase más fácil y más difícil a la vez. La más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas. La más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5S a lo largo del proyecto de implantación.

Figura 12

Cuadro del proceso de 5S

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Nota. Kaizen Institute. Fuente: Kaizen Institute

f) SMED (Single-Minute Exchange of Die)

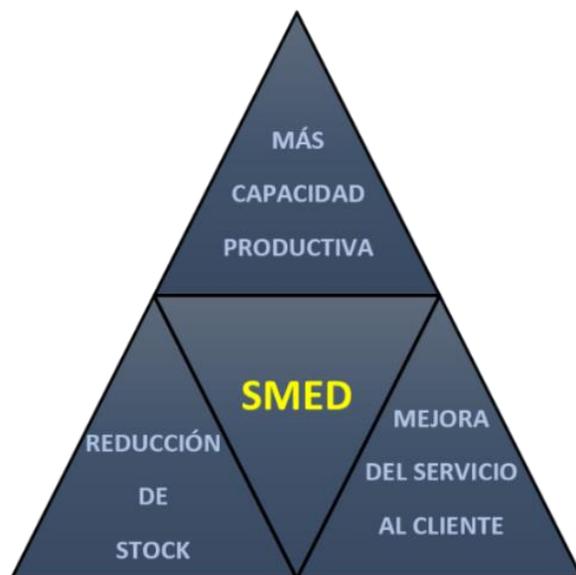
Según Manufacturing10, 2019) (2019) el SMED es un sistema para reducir drásticamente el tiempo que se tarda en realizar los cambios de maquinaria o equipos en el proceso productivo. La esencia del sistema SMED es transformar el proceso, y realizar la mayor cantidad de pasos de cambio posible mientras el equipo está en funcionamiento, y facilitar y agilizar los pasos sobrantes.

Un programa SMED exitoso tendrá los siguientes beneficios:

- ✓ Menor coste de fabricación (menos tiempo muerto del equipo)
- ✓ tamaño de los lotes más pequeños (cambios más rápidos permiten cambios de producto más frecuentes)
- ✓ Mejora de la capacidad de respuesta a la demanda del cliente (tamaño de los lotes más pequeños permiten una programación más flexible)

Figura 2

Objetivos SMED



Nota. SMED. Fuente: Kaizen Institute

g) TPM (Mantenimiento Productividad Total)

El TPM (por las siglas en inglés de Total Productive Maintenance) busca la mejora de la efectividad de las máquinas y los procesos productivos a través de la implementación del mantenimiento autónomo y el preventivo. Según (Lefcovich, 2009), la implementación de TPM implica a toda la organización, y es desde la cabeza de donde se debe expandir la idea hacia la parte inferior del organigrama. La idea es que los equipos no paren de forma innecesaria y para ello se debe buscar lo siguiente:

Evitar paradas de máquina que no agreguen valor.

- Funcionamiento de los equipos a una velocidad menor de su capacidad.

Productos defectuosos o malfuncionamiento de los equipos.

- El TPM enfatiza tres factores como metodología:
 - Participación Total. - El trabajo en equipos multidisciplinarios es vital, mantenimiento y producción deben tener estrechas relaciones y comunicación activa.
 - Eficacia Total. - Máximo rendimiento de los equipos y por lo tanto máxima rentabilidad económica.
 - Sistema Total de Gestión del Mantenimiento. - Gestión eficaz del mantenimiento, registro y documentación.

Según (Borris, 2005) menciona las seis pérdidas a eliminar con el TPM:

1. Pérdida de puesta en marcha: Puede ser combatida entrenando al operador, mejorando el proceso de set-up o mejorando el diseño del equipo.
2. Pérdida de velocidad del proceso: Esta pérdida depende en gran medida de la habilidad del operador para controlar su variabilidad.
3. Fallas en el equipo: Por medio del mantenimiento autónomo, para evitarlas o remediarlas.

4. Tiempo de Preparación: Una buena programación de la producción también es parte de la solución para reducir esta pérdida.

5. Parada por defecto del producto: El operar una maquinaria de una mala forma puede conllevar a productos defectuosos que generan una parada de línea y pérdida de tiempo.

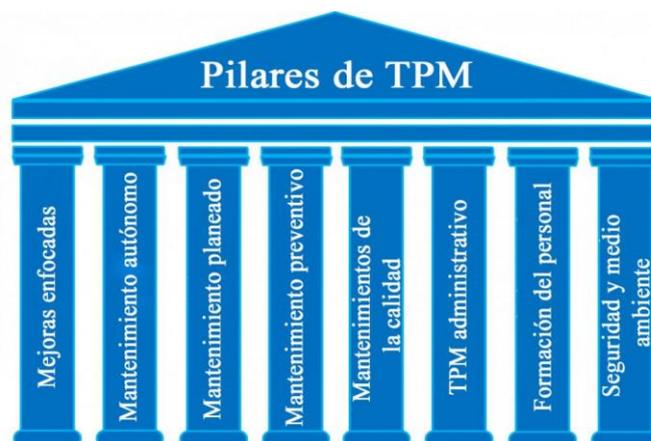
Pequeñas paradas.

Los beneficios de la aplicación del TPM en las plantas productivas, reflejados en algunas empresas donde el sistema fue implementado satisfactoriamente son:

- Reducción de paradas en 50%
- Aumento de capacidad de producción de un 25 a un 49%
- Reducción de set-up de máquina de 50 a 90%
- Reducción de costo de mantenimiento por unidad en un 60%
- Reducción de la pérdida de producción en un 70%
- Incremento de la labor productiva en un 50%

Figura 14

Pilares TPM



Nota. TPM. Fuente: Google

h) VSM (Value Stream Mapping):

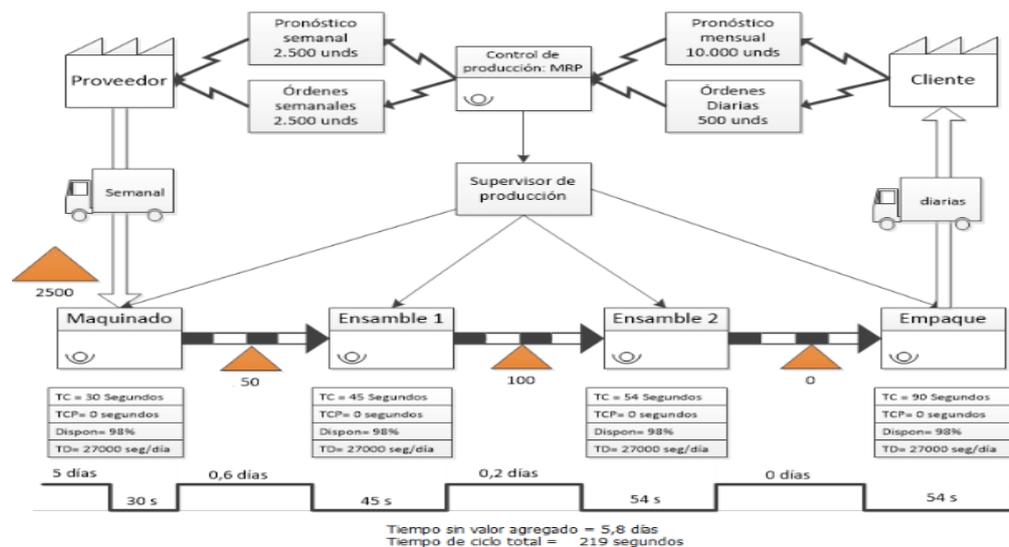
Es una técnica que ayuda a desarrollar cadenas de valor más competitivas en las empresas manufactureras. Según Womack & Jones (2005) para realizar un correcto proceso de mapeado se deben seguir los siguientes pasos:

1. Identificar el producto, familia de productos o servicio. Se debe identificar plenamente el grupo de productos que van a ser objeto de estudio. Se puede establecer porque su proceso productivo pasa por etapas similares.
2. Una forma simple de encontrar una familia.
3. Determinación del VSM Actual. Representar mediante simbología normalizada el estado actual del flujo de materiales e información. El mapeo se inicia en el cliente y recorre el proceso productivo hasta llegar a los proveedores de materias primas. Se detallan flujos de información, así como flujo de materiales.
4. Determinación del VSM Futuro. Representación de la situación futura; esta situación debe ir acorde a la filosofía Lean y para lograrlo debe cumplir ciertos puntos:
 - a. Adaptar el tiempo de procesamiento de productos según el Takt Time. Esto mejora la respuesta de la empresa ante el periodo de posicionamiento de pedido del cliente. Se trabaja en base al cliente. El cliente pone el ritmo de producción. Esto implica una resolución y respuesta rápida ante posibles problemas; eliminar al máximo los tiempos de parada entre procesos de setup y minimizar los desperdicios.
 - b. En los casos en los cuales la implementación de un flujo de trabajo continuo no sea posible ser implementado se debe trabajar a través de supermercados de reposición.

- c. El marcapasos de la producción debe ir alineado con los requerimientos del cliente.
 - d. El nivel de producción debe ser nivelado para evitar demoras por restricciones de los cuellos de botella propios del proceso.
5. Establecer los pasos necesarios para lograr la situación futura Se debe tomar en cuenta cuales son las brechas existentes ente el mapa de valor actual y el cual se pretende llegar. En base a eso se deben planificar las labores y reorganizar las funciones. Se planifican las actividades que se van a realizar y la secuencia de su realización. Se debe tener en cuenta, que todo debe conformar parte de una metodología PDCA.
 6. Implementación Como en todo proceso de las herramientas de Lean Manufacturing, la implementación debe ser hecha a través de un grupo multidisciplinario.

Figura 15

Diagrama VSM



Nota. VSM. Fuente: Google

1.4. Definición de términos:

Según Hernández & Vizán (2013) nos menciona sobre terminologías con respecto nuestro proyecto:

- **Despilfarro:** Todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. No se debe cometer el error de confundir desperdicio con lo necesario, es decir, cuando identificamos una operación o proceso como desperdicio, por no añadir valor, asociamos dicho pensamiento a la necesidad de su inmediata eliminación y eso nos puede crear confusión y rechazo.
- **SMED:** Sistemas empleados para la disminución de los tiempos de preparación.
- **Estandarización:** Técnica que persigue la elaboración de instrucciones escritas o gráficas que muestren el mejor método para hacer las cosas.
- **TPM:** Conjunto de múltiples acciones de mantenimiento productivo total que persigue eliminar las pérdidas por tiempos de parada de las máquinas.
- **Takt time:** Se emplea para sincronizar el tiempo de producción con el de ventas, convirtiéndose en un número de referencia que da una sensación del ritmo al que hay que producir.
- **Metodología de las 5S:** Técnica utilizada para la mejora de las condiciones del trabajo de la empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.

1.5. Formulación del problema

¿En cuánto reduce la propuesta de mejora en el área de producción mediante las herramientas del Lean Manufacturing los costos operativos de la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

- Proponer la mejora en el área de producción mediante las herramientas del Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.
- Proponer las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos para la propuesta de mejora en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.
- Evaluar el efecto económico y financiero de la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.

1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área de producción reduce los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.

1.8. Justificación

- ✓ La presente investigación es teórica, ya que permite brindar las teorías y procedimientos de las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa de Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023, mediante esta propuesta de mejora en el área de producción.
- ✓ Metodológicamente es adecuada pues se propone herramientas necesarias para poder medir las variables en estudio que pueden servir de guía a futuros investigadores.

- ✓ Académicamente, se basa en conocimientos aprendidos durante la carrera de ingeniería industrial mediante propuestas de herramientas que ayuden a solucionar problemas y que al mismo tiempo sean viables de realizar.

1.9. Aspectos éticos:

En lo referente a este aspecto, se salvaguardará la información de la empresa, la identidad de los colaboradores en la elaboración de este trabajo. Asimismo, la información es real y verdadera, cuidando por cierto la confiabilidad.

- **Respeto:** Es la base principal de toda relación que se debe mantener dentro y fuera de la organización.
- **Responsabilidad:** Asumiendo el compromiso dentro de la organización para lograr resultados eficientes.
- **Honestidad:** En el ámbito laboral es necesario mantener la honestidad en la oferta de precios justos.
- **Comunicación:** Utilizar una comunicación adecuada para la asignación y cumplimiento de tareas proporciona resultados efectivos.
- **Calidad:** Ofrecer productos que cumplan con los estándares y requerimientos del cliente.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

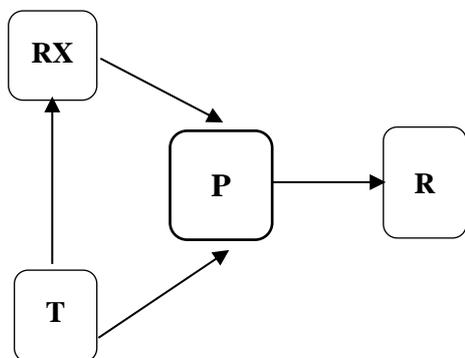
2.1. Tipo de investigación

De acuerdo con el fin de la investigación: Cuantitativa, ya que se originan ideas constituyentes en relación a dos o más variables, es decir sobre las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa CALZATURE ATLANTICO S.A.C. y sus costos operativos.

El método de investigación es Pre experimental, porque estimula el área de producción conocer para conocer el efecto de los costos operativos mediante las herramientas de Lean Manufacturing en la propuesta de mejora porque es donde se concentran la mayor cantidad de causas para reducir los costos operativos de la empresa CALZATURE ATLANTICO S.A.C.

Figura 16

Gráfico de estímulo



Nota. Estímulo y Pruebas. Fuente: Elaboración propia

Donde:

Rx: Costos operativos antes de la mejora (variable fáctica)

T: Herramientas de Lean Manufacturing

P: Propuesta de mejora en el área de producción

R: Costos operativos después de la mejora

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población:

Constituida por todas las áreas que conforma la empresa Calzature Atlántico S.A.C.

2.2.2. Muestra:

El área de producción de la empresa, ya que en ella se concentran la mayor cantidad de causas para reducir los costos operativos de la empresa Calzature Atlántico S.A.C.

2.2.3. Variables

Variable Independiente

Herramientas del Lean Manufacturing.

Variable Dependiente

Costos operativos de la empresa Calzature Atlántico S.A.C.

2.3. Instrumentos de recolección de datos:

A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 1

Instrumentos de recolección de datos

Objetivos Específicos	Instrumentos	Técnicas	Fuente
Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.	-Cuestionario operacional (<i>Anexo 3</i>)	Encuesta	Personal del área de producción
	-Ficha de entrevista (<i>Anexo 1</i>)	Entrevista	Gerencia General
	-Diagrama Ishikawa (<i>Figura 11</i>)	Priorización	Área de producción
	-Diagrama de Pareto (<i>Figura 24</i>)	Ponderización	

<p>Proponer herramientas de Ingeniería Industrial para la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.</p>	- Check List 5'S (Anexo 2)	Observaciones estructuradas	
	- Formato de TPM (Anexo 4)	Análisis de tiempos perdidos	Área de Producción
	-SMED (Anexo 5)	Análisis de datos	
	-VSM (Anexo 6)	Análisis de datos de procesos	
<p>Evaluar el efecto económico y financiero de la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023..</p>	- Ficha de costos de costos operativos (Anexo 7)	Análisis de datos de costos actuales y mejorados	Gerencia General

Nota. Instrumentos. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan las técnicas de análisis de datos:

Tabla 2

Técnicas de análisis de datos

Objetivos Específicos	Técnicas	Estadística	Proceso
<p>Realizar un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.</p>	Tabular	Descriptiva	Realizar el diagnóstico de la situación actual en el área de producción.
	Registrar	Descriptiva	
	Consolidado	Descriptiva	Calcular los resultados.
	Consolidado	Descriptiva	
<p>Proponer herramientas de Ingeniería Industrial para la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los</p>	Consolidado	Descriptiva	Recopilar y registrar los datos de la revisión documental del área.
	Registrar	Descriptiva	Emplear un check list para

costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.	Consolidado	Descriptiva	verificar el cumplimiento de los empleados.
Evaluar el efecto económico y financiero de la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.	Consolidado	Descriptiva	Diseñar y realizar un análisis comparativo de la propuesta de mejora.

Nota. Técnicas. Fuente: Elaboración propia

2.4. Procedimientos

2.4.1. Operacionalización de variables y matriz de consistencia.

En los anexos 12 y 13 se muestran la operacionalización de variables y la matriz de consistencia

2.4.2. Generalidades de la empresa

a) Datos generales de la empresa

- RUC: 20482097856
- Razón Social: CALZATURE ATLANTICO S.A.C
- Nombre Comercial: Calzados Atlántico
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 12 / Febrero / 2011
- Actividad Comercial:
- Fab. de Calzado.
- CIU: 19208

- Dirección Legal: Mza. M Lote. 4 Bar. 6a (Mercado del Barrio 6a)
- Distrito / Ciudad: Alto Trujillo
- Provincia: Trujillo
- Departamento: la Libertad, Perú

b) Layout actual de la empresa

El layout actual de la empresa se puede apreciar en el anexo 9.

c) Cadena de valor de la empresa

A continuación, en la figura 7, se muestra la cadena de valor de la empresa.

Figura 17

Cadena de valor de la empresa



Nota. Obtenido de la empresa

d) Análisis FODA

Tabla 3

Análisis FODA

Análisis FODA	
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gozan de un mayor nivel de aceptación entre los consumidores. ➤ Ofrecen productos de alta calidad. ➤ Precios competitivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marketing digital ➤ Ventas en otros lugares del Perú. ➤ Nuevos mercados ➤ Convenios con colegios

- El local es propio

Debilidades

- Ausencia de campañas organizadas de posicionamiento en las redes sociales.
- Defectos en la forma de distribuir el producto.
- La falta de formación de los trabajadores.

Amenazas

- Forma de competencia desleal que consiste en vender cosas a precio reducido.
- La existencia de variaciones de COVID-19 recientemente descubiertas.
- Situación social, política y económica inestable a escala nacional.
- Volatilidad del coste de los materiales y de la mano de obra.

Nota. Diagnóstico realizado en la empresa

e) Análisis de stakeholders

En la figura 7 se representan las partes interesadas que influyen en la empresa.

Figura 18

Stakeholders de la empresa



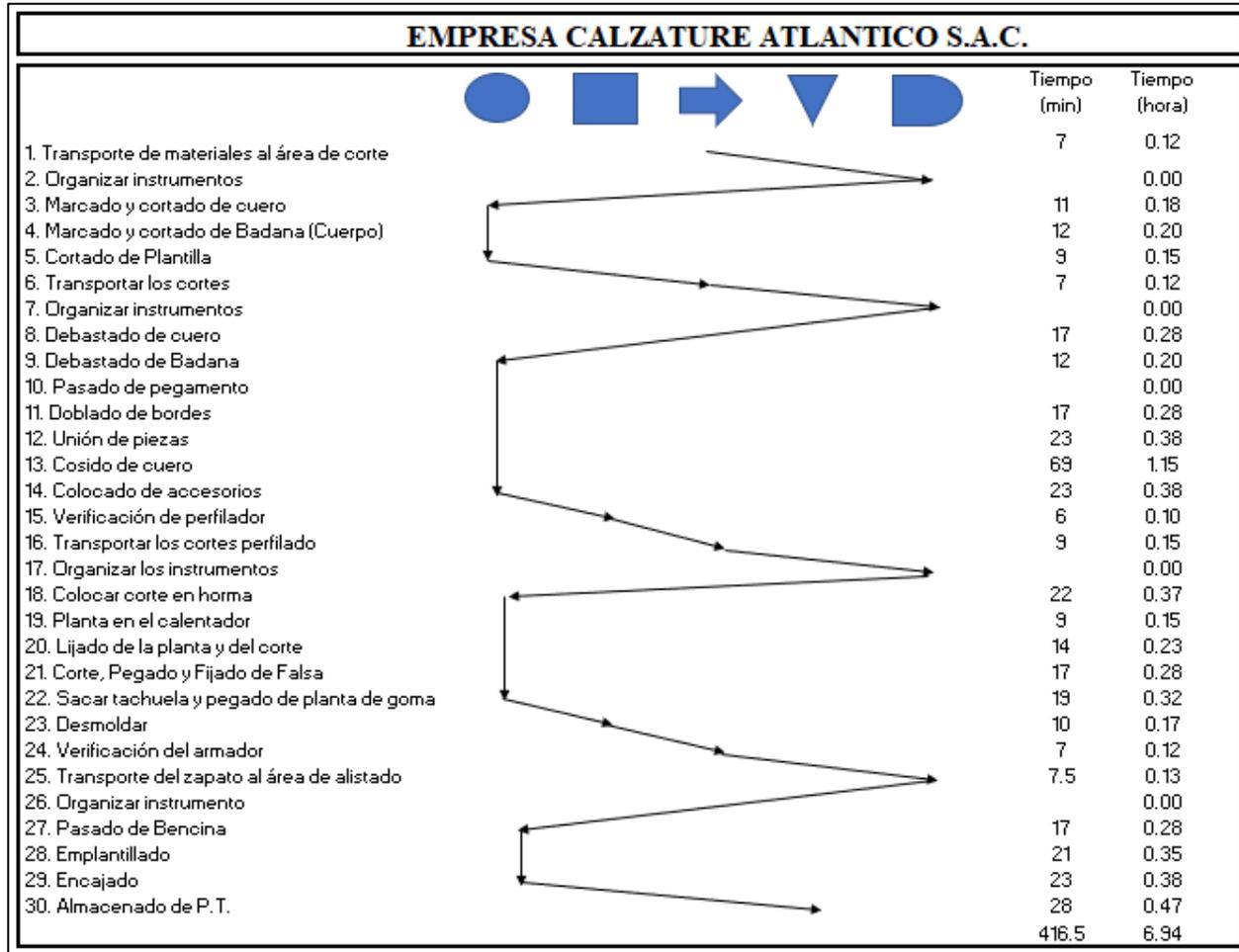
Nota. La empresa

f) Proceso productivo

A continuación se presenta el proceso productivo de la empresa.

Figura 19

Proceso productivo de la empresa



2.4.3. Realización de un diagnóstico de la situación actual en el área de producción de la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.

a) Cuestionario operacional

Después de haber realizado y aplicado al Formato de Cuestionario Operacional (Anexo 3) a los operarios del área de producción (19 colaboradores), de los cuales 4 son operarios fijos y 15 operarios temporales. La presente ficha de observación se realiza con la finalidad de evidenciar información básica relacionada al área de producción. Obteniéndose así los siguientes resultados (Anexo N°3.1), los cuáles fueron analizados en las siguientes tablas:

- **Análisis del resultado de la pregunta N°01:**

Tabla 1

Estadístico de pregunta N°01

Estadísticos		
1.	¿Cuánto tiempo tienes de servicio a esta empresa?	
N°	Válido	16
	Perdidos	0
	Moda	16

Nota. Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

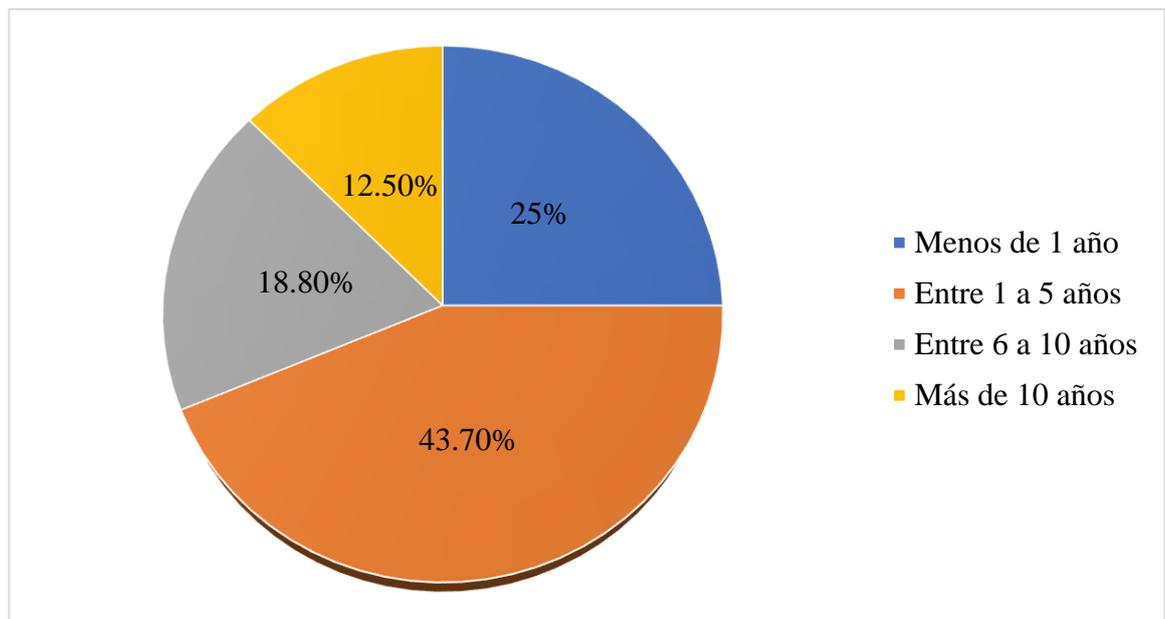
Resultado estadístico de pregunta N°01

¿Cuánto tiempo tienes de servicio a esta empresa?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 1 año	4	25%	25%
	Entre 1 a 5 años	7	43.7%	68.7%
	Entre 6 a 10 años	3	18.8%	87.5%
	Más de 10 años	2	12.5%	100%
	TOTAL	16	100%	100%

Nota. Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia

Figura 20

Gráfico de Pregunta 1



Nota. Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia

La primera pregunta tuvo como resultado un 25% de los operarios tiene más de 1 año en la empresa; 43.7%, 1 a 5 años; 18.8%, 6 a 10 años; 12.5%, más de 10 años. Estas respuestas son realmente relevantes para realizar la presente tesis ya que nos permite saber que operarios tienen mayor experiencia dentro del área de producción, que pueden facilitarnos el poder encontrar los problemas que aquejan a esta área.

- **Análisis del resultado de la pregunta N°02:**

Tabla 3

Estadístico de pregunta N°02

Estadísticos		
2.	¿En qué nivel te desenvuelves en el área de producción?	
N°	Válido	16
	Perdidos	0
	Moda	16

Nota. Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

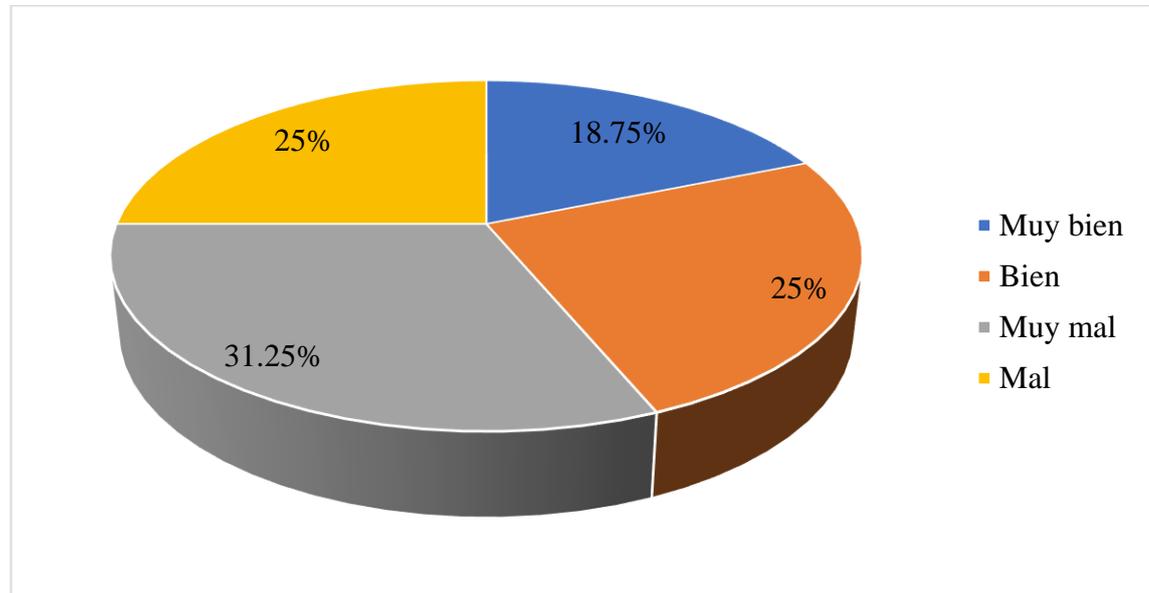
Resultado estadístico de pregunta N°02

¿En qué nivel te desenvuelves en el área de producción?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Muy bien	3	18.75%	18.75%	18.75%
	Bien	4	25%	25%	43.75%
Válido	Muy mal	5	31.25%	31.25%	75%
	Mal	4	25%	25%	100%
	TOTAL	16	100%	100%	

Nota. Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia

Figura 21

Gráfico de Pregunta 2



Nota. Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia

La segunda pregunta tuvo como resultado un 18.75% de los operarios que tienen un muy bien desenvolvimiento en su área; 25%, bien; 31.25%, 6 a 10, muy mal; 25%, mal. Estas respuestas son realmente relevantes para realizar la presente tesis ya que nos permite saber en qué nivel los operarios suelen extenderse respecto a las operaciones dentro del área de producción.

Análisis del resultado de la pregunta N°03:

Tabla 5

Estadístico de pregunta N°03

Estadísticos		
3.	¿Has tenido inconvenientes durante tu labor en el proceso?	
N°	Válido	16
	Perdidos	0
	Moda	16

Nota. Pregunta 3. Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

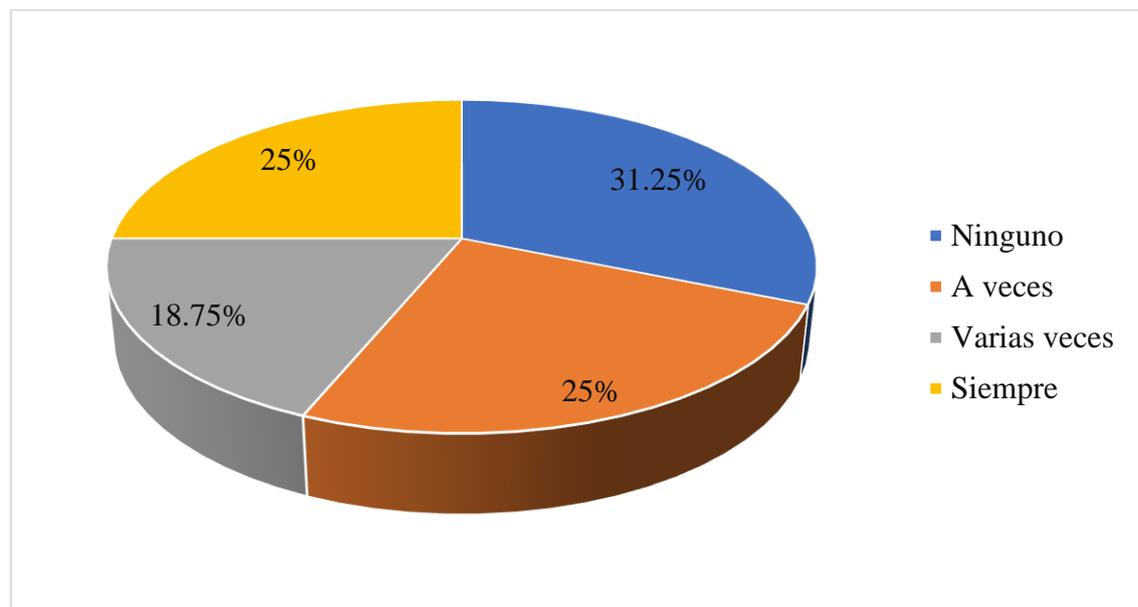
Resultado estadístico de pregunta N°03

¿Has tenido inconvenientes durante tu labor en el proceso?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	5	31.25%	31.25%	31.25%
A veces	4	25%	25%	56.25%
Válido Varias veces	3	18.75%	18.75%	75%
Siempre	4	25%	25%	100%
TOTAL	16	100%	100%	

Nota. Pregunta 3. Fuente: Elaboración propia

Figura 22

Gráfico de Pregunta 3



Nota. Pregunta 3. Fuente: Elaboración propia

La tercera pregunta tuvo como resultado un 31.25% de los operarios no tuvo ningún accidente; 25%, a veces accidentes; 18.75%, varias veces; 25%, siempre. Estas respuestas son realmente relevantes para realizar la presente tesis ya que evaluaremos este factor en uno de nuestros problemas, con el fin de reducirlo a un margen mínimo de accidentes dentro del área de producción.

Análisis del resultado de la pregunta N°04:

Tabla 7

Estadístico de pregunta N°04

Estadísticos		
4.	¿Considera que está satisfecho laborando en su área?	
N°	Válido	16
	Perdidos	0
	Moda	16

Nota. Pregunta 4. Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

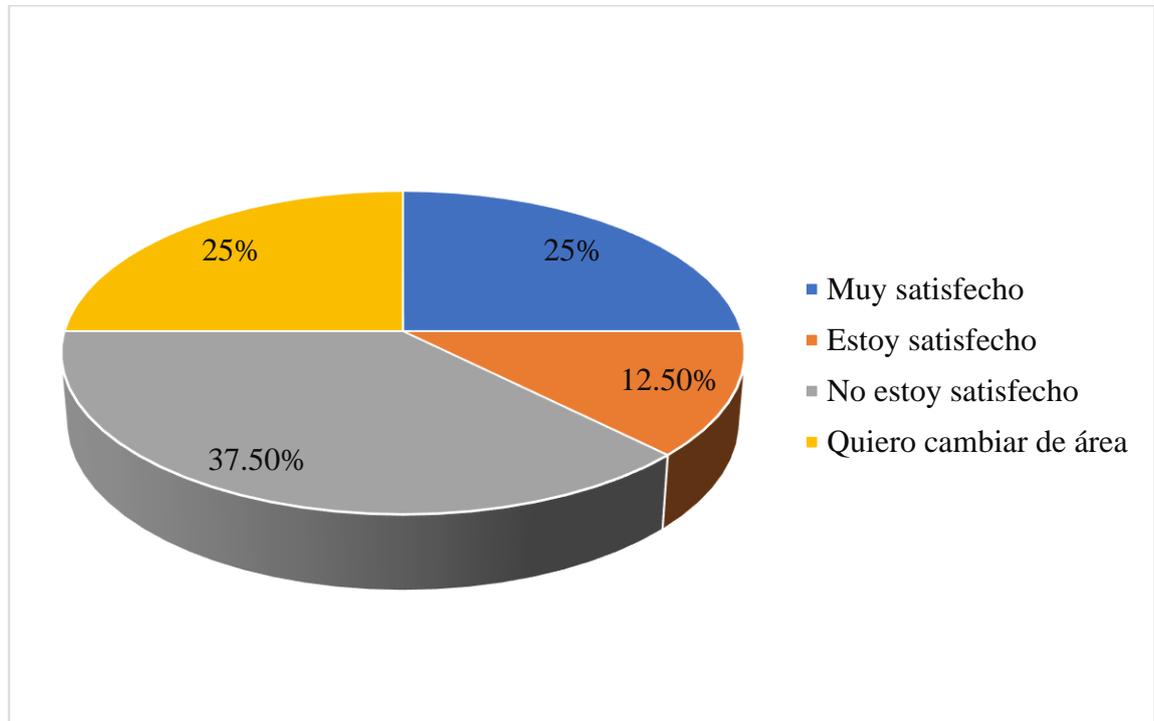
Resultado estadístico de pregunta N°04

¿Considera que está satisfecho laborando en su área?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy satisfecho	4	25%	25%
	Estoy satisfecho	2	12.5%	37.5%
	No estoy satisfecho	6	37.5%	75%
	Quiero cambiar de área	4	25%	100%
	TOTAL	16	100%	100%

Nota. Pregunta 4. Fuente: Elaboración propia

Figura 23

Gráfico de Pregunta 4



Nota. Pregunta 4. Fuente: Elaboración propia

La cuarta pregunta tuvo como resultado un 25% de los operarios está muy satisfecho; 12.5%, está satisfecho; 37.5%, no está satisfecho; 25%, quiere cambiar de área. Estas respuestas son realmente relevantes para realizar la presente tesis porque nos permite saber que operarios están satisfechos dentro del área de producción y quienes desearían cambiar de área, ya que la eficiencia del área está sujeto a la del operario.

b) ENTREVISTA

Luego, se realizó un Formato de Ficha de Entrevista (*Anexo 1*) aplicado al gerente de la empresa. La ficha se realizó con la finalidad de recolectar información básica de la empresa y el área de producción. Obteniéndose así los siguientes resultados:

Figura 24

Datos de Ficha de Entrevista

FICHA DE ENTREVISTA - CALZATURE ATLANTICO S.A.C.	
1.- DATOS GENERALES	
Razón Social: CALZATURE ATLANTICO S.A.C	
RUC: 20482097856	
Representante Legal: Eduar Richard, García Valderrama	
Contacto: Eduar Richard, García Valderrama	
Cargo: Gerente General	
Dirección Legal: Mza. M Lote. 4 Alto Trujillo Barrio 6A	
Referencia: Cerca al Mercadito del Barrio 6A	
Correo: richardgarciavalderrama@gmail.com	
Año de inicio de actividades: 12/02/2011	
Celular: 971 646 588	
2.- ESTRUCTURA GENERAL	
Personal	Número de Personas
Gerencial y administrativo	2
Trabajadores	15
Total en planilla	2

3.- ÁREA DE PRODUCCIÓN

3.1.- Proceso de Producción

Área	Propio	Terceros
Corte	X	
Aparado	X	
Armado o montaje	X	
Pegado y lijado	X	
Alistado o acabado	X	

3.2.-Capacidad de Producción

Capacidad Mensual: 1000 -1500 pares / lote - Capacidad Instalada actual (%): 100%

3.3.- Parque de Máquinas

Máquina	<u>Cant.</u>	Marca	Antigüedad
Aparadora recta	1	Singer	2
Aparadora de poste 01 aguja	1	Singer	2
Aparadora de poste 02 aguja	1	<u>Siruba</u>	2
Desbastadora	1	Fortuna	2
Rematadora	1	<u>Owl</u>	2
Pegadora	1	-	2
Horno reactivador	1	TECOM	2
Máquina fresadora	1		2
Cocina a gas	1	EAST	2

3.4. Contrata Servicio de Terceros

Si	
No	X

Detalle los servicios que da a terceros:

- Corte
- Aparados
- Troquelado

3.5. Del Producto

Línea Productiva	Marca Comercial
Caballero	Bota Borseguí para Militar

4.- DIAGRAMA DE FLUJO

EXISTE	
NO EXISTE	X

5.- PARTICIPACIÓN EN MERCADOS (%)

Mercado Local	100%
Mercado de Exportación	0%

5.1.- Experiencia en Exportación

Sí	X (2019)
No	

A qué País: Ecuador, Chile, EEUU

6.- FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

6.1.- Tipos de Empresa:

Estrictamente Familiar	X
Cerrada con pocos accionistas	
Abierta con muchos accionistas	

6.2.- A qué régimen tributario se ha acogido:

RUS	
RER	
Régimen General	
Régimen Especial	X

6.3.- Personal:

Área	Número de empleados
Pedidos	1
Producción	15
Contable	1
Gerente y administrativo	2

7.- VENTAS

Ventas Anuales: Año 2019: S./ 865 000

Fuente de ingresos por medio de:

Modalidad	%
Pedidos x mayor	100
Empresas	30

¿Cuenta con puntos de venta?

Sí	
No	X

Si la respuesta es afirmativa. ¿Con cuántos puntos de venta cuenta? Detalle zona de ubicación. A Pedido x lote.

8.- CONOCIMIENTOS

Pregunta	SÍ	NO	RELATIVO
¿Cuenta con un organigrama?	X		
¿Posee un plan de negocios?		X	
¿Maneja ficha o formatos en las áreas de desarrollo del producto, producción, control de calidad y demás áreas?	X		
¿Conoce la eficiencia de su empresa?			X
¿Conoce y maneja tiempos estándares en su empresa?		X	
¿Conoce las característica y calidades de su materia prima al comprar?	X		
¿Cuenta con un sistema de transporte para adquirir su materia prima?	X		
¿Conoce la capacidad de producción de su Planta?	X		

9.- OTROS

Pregunta	Sí	No
¿Pertenece a alguna entidad de promoción a las Pymes?	X	
¿Pertenece a alguna asociación de su sector?	X	
¿Anteriormente ha asistido a alguna Capacitación u Asistencias Técnicas?	X	
¿Dispone de material promocional de su empresa?		X

10.- EXPERIENCIA EN EL SECTOR
10.1.- La empresa produce o está en proceso de producir los siguientes productos:

Nro.	Producto	Forma de Venta
1	Botas	Venta directa x lote (1500 pares)

10.2.- Experiencia en mercados internacionales: Estados Unidos y Cánda
10.3.- Mercados a incursionar: Europa
10.4.- Experiencia en ferias nacionales e internacionales: Ninguna
Fecha: 11/09/2021

Nota. Datos de Entrevista. Fuente: Elaboración propia

Conclusión obtenida de entrevista:

La entrevista realizada fue relevante para realizar la presente tesis porque nos permitió conocer más sobre la empresa, el proceso de producción, máquinas y temas generales relacionados con el área de la elaboración del producto Bota Borseguí para Militar, la cuál será utilizada para eliminar los problemas que aquejan a esta línea de producción.

c) **Diagrama ishikawa**

Se identificó en la empresa Calzature Atlántico S.A.C. que los altos costos operativos afectan al área de producción. La aplicación del diagrama de Ishikawa, nos ayudó a identificar las principales causas. A continuación, se detalla cada categoría:

- **Medición**

Se determinó tiempos muertos causados por la ausencia de control de los tiempos de operación, ya que las máquinas usadas en el área de producción tenían una baja productividad de operación, adicional a ello éstas tenían paradas de máquinas.

- **Métodos**

Se identificó demora en los tiempos de entrega, causado por la falta de estandarización del método de trabajo. Ya que, se identificó retraso en las preparaciones de los equipos durante el inicio de producción, asimismo como una baja fiabilidad del proceso de cambio en los lotes de pedido.

- **Mano de Obra**

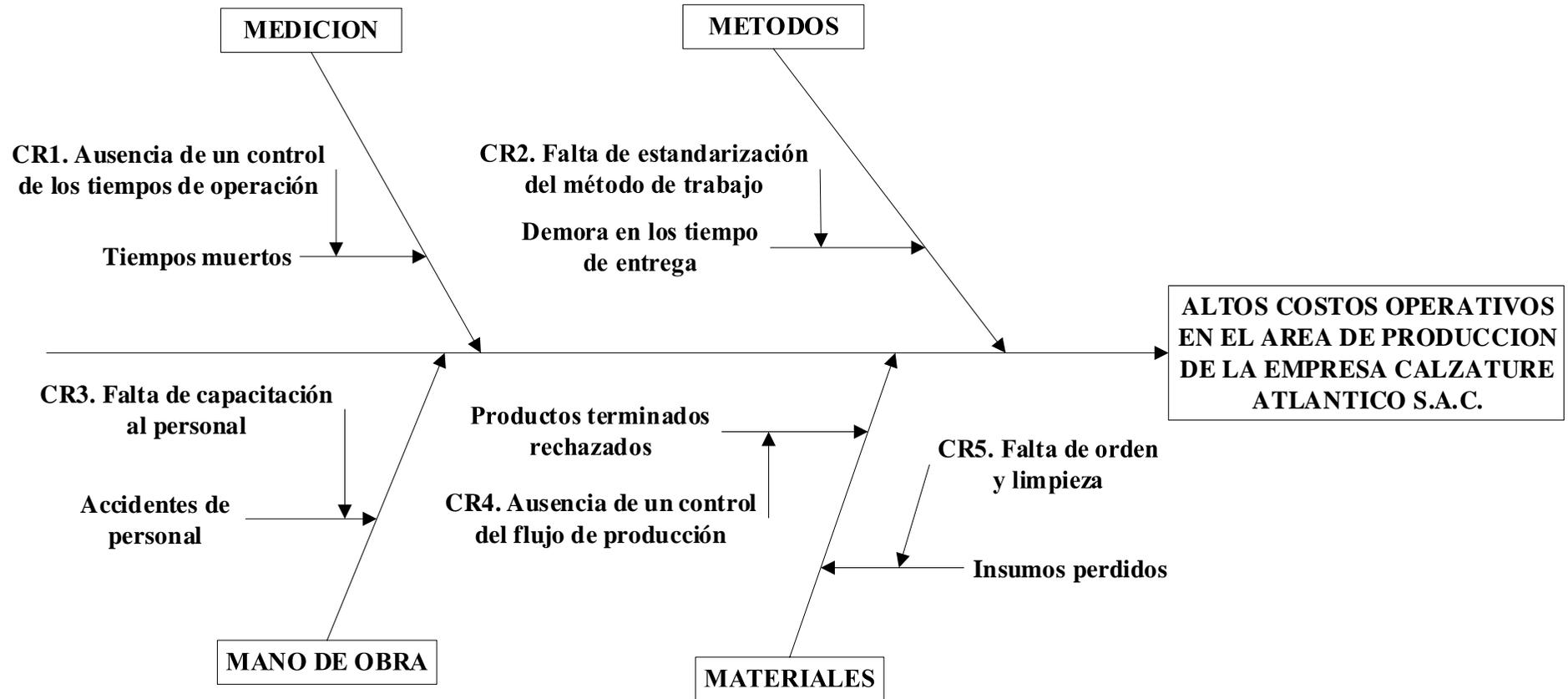
Se registró accidentes del personal durante su tiempo laboral causado por una falta de capacitación del personal, asimismo por ausencia de instructivos sobre el adecuado manejo de las máquinas.

- **Materiales**

Se identificó dos causas raíces. La primera, productos terminados rechazados generado por una Ausencia de control del flujo de producción, ya que el área no tiene una adecuada representación gráfica que genera procesos que no añaden valor. La segunda, insumos perdidos causados por una falta de orden y limpieza dentro del área de trabajo.

Figura 25

Diagrama Ishikawa de producción



Nota. Ishikawa. Fuente: Elaboración propia

Determinación por las pérdidas económicas en el área de producción

CR1. Ausencia de un control de los tiempos de operación

Es importante acotar que las pérdidas monetarias más críticas presentes en la empresa, es la ausencia de un control de los tiempos de operación, específicamente debido a las paradas de máquinas presentadas durante el proceso de producción. Generando pares de calzado perdidos, obteniendo un costo de pérdida de S/ 13,385.56.

Para costear esta causa raíz se utilizó la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 & \text{Pares perdidos} * \text{costo de venta unitario} \\
 & = \text{Costo anual por tiempos muertos}
 \end{aligned}$$

Tabla 12

Costeo de pérdida total de CR1

Mes	Tiempos muertos por parada de máquina	Pares perdidos	Costo de venta unitario	Costo anual por Tiempos Muertos
Enero	73 min	14	S/ 82.12	S/ 1,149.68
Febrero	76 min	15	S/ 82.12	S/ 1,231.80
Marzo	68 min	13	S/ 82.12	S/ 1,067.56
Abril	71 min	14	S/ 82.12	S/ 1,149.68
Mayo	64 min	12	S/ 82.12	S/ 985.44
Junio	60 min	12	S/ 82.12	S/ 1,149.68
Julio	71 min	14	S/ 82.12	S/ 1,067.56
Agosto	68 min	13	S/ 82.12	S/ 1,067.56
Septiembre	69 min	13	S/ 82.12	S/ 1,149.68
Octubre	71 min	14	S/ 82.12	S/ 1,231.80
Noviembre	77 min	15	S/ 82.12	S/ 1,149.68
Diciembre	70 min	14	S/ 82.12	S/ 985.44
Total, anual				S/ 13,385.56

Nota. CR1. Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello, se determinó que las fallas en los equipos críticos fue de 332, y se tuvo una disponibilidad actual del 88.2%, así cómo se muestra a continuación.

Tabla 13
Disponibilidad actual de los equipos críticos

Nombre de máquinas	Cantidad	Tiempo total de reparaciones (TTR)	Tiempo total de funcionamiento (TTF)	Nº de fallas	MTBF (horas)	MTTR (horas)	Disponibilidad
Rematadora	2	201	1671	71	23.5	2.8	89.3%
Conformadora de talón	2	220	1747	49	35.7	4.5	88.8%
Conformadora de punta	2	242	1630	69	23.6	3.5	87.1%
Lijadora	2	210	1692	64	26.4	3.3	89.0%
Devastadora de talón	2	250	1622	79	20.5	3.2	86.6%
Total	10	1123	8362	332	25.2	3.4	88.2%

Nota. Datos obtenidos de la empresa

CR2. Falta de estandarización del método del trabajo

Uno de los problemas que generan un alto costo operativo es la demora en los tiempos de entrega, causado por la falta de estandarización del método del trabajo, generado por un amplio tiempo de cambios de procesos. Lo cual genero a la empresa una penalización por estos, obteniendo un costo de pérdida de S/ 3,960.00. Para costear está causa raíz se utilizó la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Min perdidos } x \text{ entrega } * \text{ costo penalización} \\ & = \text{Costo de pérdida anual} \end{aligned}$$

Tabla 14
Costeo de pérdida total de CR2

Procesos	Tiempos por parada de máquina	Penalidad
Corte	3600 min	S/ 600.00
Aparado	5040 min	S/ 840.00
Armado	6480 min	S/ 1,080.00
Alistado	8640 min	S/ 1,440.00

Total, anual S/ 3,960.00

Nota. CR2. Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se determinó, al analizar el proceso productivo, que el porcentaje de actividades realizadas con máquina parada fueron 13 de las 30, es decir el 43% fueron realizados con máquina parada, así como se detalla a continuación:

Tabla 15

Porcentaje de actividades realizadas con máquina parada

Porcentaje de actividades realizadas con máquina parada	
Número de actividades realizadas con máquina parada	13
Número de actividades totales	30
% actividades realizadas con máquina parada	43%

Nota. Datos obtenidos de la empresa

CR3. Falta de capacitación al personal

Se identificó que el efecto accidentes del personal causado por la falta de capacitación al personal, perjudicó a la empresa con la elevación de costos operativos. Debido a que se tuvo un costo total por el accidente ocurrido, obteniendo un costo de pérdida de S/1,250.00. Para costear esta causa raíz se utilizó la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ accidentes} * \text{costo por accidente} = \text{Costo total por accidentes}$$

Tabla 16

Costeo de pérdida total de CR3

Procesos	N° accidente	Costo accidente de trabajador	Costo Total Anual
Corte	2	S/ 250.00	S/ 500.00
Armado	3		S/ 750.00
Total, anual			S/1250.00

Nota. CR3. Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que el porcentaje de colaboradores capacitados en el área de producción fue de 0%.

CR4. Ausencia de control del flujo de producción

El problema de productos terminados rechazados causado por la ausencia de control del flujo de producción. Debido a que generó en la empresa gran cantidad de egresos perdidos, obteniendo un costo de S/ 14,160.00. Para costear esta causa raíz se utilizó la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ prod. rechazados} * \text{costo perdida unit.} \\ = \text{Costo total prod. rechazados}$$

Tabla 17

Costeo de pérdida total de CR4

Mes	N° Productos rechazados	Costo de perdida unitario	Costo anual por productos terminados rechazados
Enero	21	S/60.00	S/1,260.00
Febrero	23	S/60.00	S/1,380.00
Marzo	21	S/60.00	S/1,260.00
Abril	18	S/60.00	S/1,080.00
Mayo	16	S/60.00	S/960.00
Junio	23	S/60.00	S/1,380.00
Julio	16	S/60.00	S/960.00
Agosto	19	S/60.00	S/1,140.00
Septiembre	22	S/60.00	S/1,320.00
Octubre	20	S/60.00	S/1,200.00
Noviembre	20	S/60.00	S/1,200.00
Diciembre	17	S/60.00	S/1,020.00
Total, anual	236		S/14,160.00

Nota. CR4. Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que, debido a lo anteriormente mencionado el porcentaje de cumplimiento de la producción fue del 85%, así como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 18

Cumplimiento de la producción

Mes	Producción planificada (pares)	Producción real (pares)	Porcentaje de cumplimiento de la producción
Enero	1073	882	82%
Febrero	1262	1068	85%
Marzo	1108	927	84%
Abril	1062	906	85%
Mayo	1050	873	83%
Junio	1205	1023	85%
Julio	1222	1056	86%
Agosto	1241	1090	88%
Septiembre	1077	883	82%
Octubre	1052	887	84%
Noviembre	1083	923	85%
Diciembre	1242	1062	86%
Total, anual	13677	11580	85%

Nota. Datos obtenidos de la empresa

CR5. Falta de orden y limpieza

Se identificó que el efecto de insumos perdidos causado por la falta de orden y limpieza, incrementó los costos operativos, debido a que se incurría a la compra de nuevos insumos para poder reemplazar los perdidos, obteniendo un costo de pérdida de S/ 1,350.00. Para costear esta causa raíz se utilizó la siguiente fórmula:

$$\sum \text{de insumos perdidos} * \text{costo unitario} \\ = \text{Costo total por insumos perdidos}$$

Tabla 19

Costeo de pérdida total de CR5

Procesos	Cantidad de insumos perdidos anualmente	Unidad	Costo unitario por insumo	Costo Total Anual por insumos perdidos
Cuero negro	22	Pie ²	S/ 9.00	S/ 198.00
Hojalillos	20	Par	S/ 10.00	S/ 200.00
Hilos	26	Cono	S/ 12.00	S/ 312.00

Etiqueta	80	Unidad	S/ 8.00	S/ 640.00
Total, anual				S/ 1,350.00

Nota. CR5. Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se determinó que el porcentaje de materiales deteriorados fue del 2.9%, así como se detalla a continuación:

Tabla 20
Porcentaje de materiales deteriorados

% de materiales deteriorados	2022
Cantidad de ítems deteriorados	148
N° de ítems solicitados por producción	5180
% de ítems deteriorados	2.9%
Pérdida anual actual	S/1,350.00

Nota. Datos obtenidos de la empresa

d) Diagrama de Pareto

Luego de haber costado cada una de las causas raíces. Se realizó el Diagrama de Pareto, primero se realizó la priorización como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21

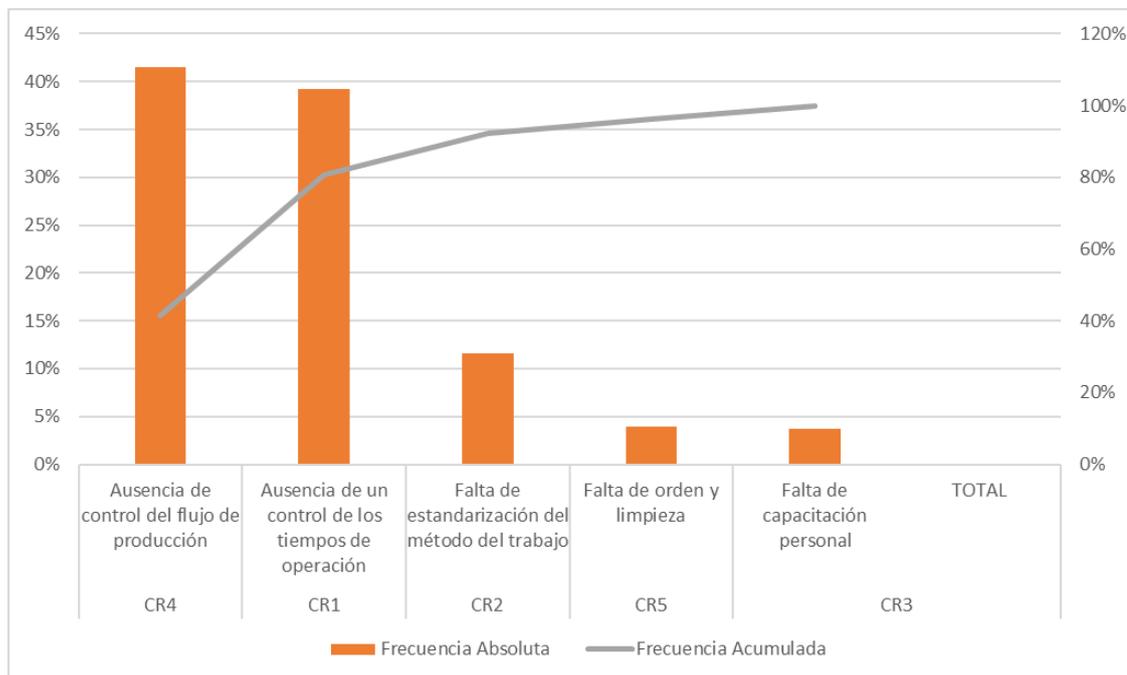
Ponderización de causas raíces

CR	Problemas	Costos (S/)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Acumulada
CR4	Ausencia de control del flujo de producción	S/14,160.00	42%	42%
CR1	Ausencia de un control de los tiempos de operación	S/13,385.56	39%	81%
CR2	Falta de estandarización del método del trabajo	S/3,960.00	12%	92%
CR5	Falta de orden y limpieza	S/1,350.00	4%	96%
CR3	Falta de capacitación personal	S/1,250.00	4%	100%
	TOTAL	S/34,105.56		

Nota. Ponderización. Fuente: Elaboración propia

Figura 26

Diagrama de Pareto



Nota. Pareto. Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La figura nos indica que se tiene determinar la factibilidad de los problemas CR4 (Ausencia de control del flujo de producción). y CR1 (Ausencia de un control de los tiempos de operación), sin embargo por solicitud de la empresa se consideró necesario atender todas las causas.

e) Matriz de indicadores

A continuación se presenta la matriz de indicadores actuales y metas

Tabla 22

Matriz de Indicadores

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor actual	Pérdidas actuales (S/./anual)	Valor con la mejora	Pérdidas con la propuesta de mejora (S/./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora
CR4	Ausencia de control del flujo de producción	Porcentaje de cumplimiento de la producción	Producción real x 100% / Producción total	84.7%	S/ 14,160.00	89.5%	S/ 2,340.00	S/ 11,820.00	VSM
CR1	Ausencia de un control de los tiempos de operación	Porcentaje de disponibilidad de equipos	Tiempo total de funcionamiento x 100% / Tiempo total	88.2%	S/ 13,385.56	92.8%	S/ 3,531.16	S/ 9,854.40	TPM
CR2	Falta de estandarización del método del trabajo	Porcentaje de actividades realizadas con máquina parada	Nº de actividades realizadas con máquina parada x 100% / Nº total de actividades	43.3%	S/ 3,960.00	30.0%	S/ 378.00	S/ 3,582.00	SMED
CR5	Falta de orden y limpieza	Porcentaje de materiales deteriorados	Nº de insumos deteriorados x 100% / Total de ítems solicitados por producción	2.9%	S/ 1,350.00	0.0%	S/ 0.00	S/ 1,350.00	5S
CR3	Falta de capacitación personal	Porcentaje de colaboradores capacitados	Nº total de colaboradores de producción capacitados x 100% / Nº total de colaboradores de producción	0.0%	S/ 1,250.00	100.0%	S/ 0.00	S/ 1,250.00	5S
					S/ 34,105.56		S/ 6,249.16	S/ 27,856.40	

Nota. Indicadores. Fuente: Elaboración propia

2.4.4. Formulación de la propuesta de mejora en el área de producción mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023.

a) Metodología 5s

Para la metodología 5S, significa “Separar lo innecesario”. En la presente investigación se realizó, SEIRI, donde son críticos y describir las incidencias que se presentan:

- SEIRI

Tabla 23

Identificación de puntos críticos

PUNTOS CRÍTICOS	DESCRIPCIÓN
Insumos perdidos	La zona de encuentra ocupada de objetos, el cual dificulta el proceso de búsqueda de los insumos. Asimismo, retrasando a los operarios en su labor durante la producción
Accidentes del personal	La zona se encuentra obstaculizada para que el operario realice las actividades durante su labor. Asimismo, las máquinas no cuentan con instructivos de funciones, como guía para el operario.

Nota. SEIRI. Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Situaciones y soluciones

SITUACIONES	SOLUCIÓN
Insumos perdidos	Organizarlos
Objetos Obsoletos	Descartarlos
Accidente laboral	Instructivos de máquinas

Nota. SOLUCIONES. Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se elaboró un formato de tarjetas rojas (*Anexo 8*), cabe resaltar que este tipo de tarjetas permiten marcar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario o objetos obsoletos y que se debe tomar una acción correctiva.

- SEITON

Como se muestra en el Layout (*Anexo 9*) se señaló las estaciones de trabajo para poder guiar al personal donde encontrar sus correspondientes áreas, ya que en muchas ocasiones suelen perderse. También es importante visualizar la presencia y ausencia (disponibilidad) para prevenir la falta de insumos.

- SEISO

Se buscó integrar la limpieza como parte del trabajo, para ello se elaboró un Programa de Limpieza del área de producción (*Anexo 10*)

- SEIKETSU

En este pilar se busca crear hábitos de limpieza y orden para evitar perder todo lo que se ha logrado con las tres primeras S.

Tabla 25

Seiketsu

Responsabilidad de Limpieza	Operarios
Patrulla 5S	Jefe de Producción, Supervisor de producción, Operario líder de producción

Nota. Seiketsu. Fuente: Elaboración propia

- SHITSUKE

El primer paso para implementar la disciplina es establecer los objetivos, identificar los beneficios y comprender la importancia.

Tabla 26

Shitsuke

SHITSUKE	
OBJETIVOS	Respetar las normas impuestas para mantener la aplicación 5S. Promover el hábito y cultura de buenas prácticas dentro del área. Practicar la autodisciplina, respeto a ti mismo.
BENEFICIOS	La disciplina se mantiene como un hábito en el trabajo. El ambiente de trabajo es agradable para todos.

IMPORTANCIA	El trabajado sigue una disciplina para mantener 5S. Te permite lograr los objetivos trazados.
--------------------	--

Nota. Shitsuke. Fuente: Elaboración propia

El otro paso es poder establecer el método de evaluación que se llevará para la verificación de las demás fases, se puede observar un formato de Check List (Anexo 2) establecido para las estaciones de producción en la empresa.

b) Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Se desarrolló el mantenimiento productivo total, con el objetivo de eliminar las paradas de máquina:

- FASE 01: Limpieza Inicial

Se busca eliminar el polvo y suciedad de las máquinas. Para ello, se realizó una tabla de anomalías en las máquinas que generan paradas.

Tabla 27

Máquinas en estado crítico

No.	Área: Producción	CALZATURE ATLANTICO S.A.C.	
	Nombre de máquinas	Clasificación	Código
1	Rematadora	Crítico	PRREM-24
2	Conformadora de talón	Crítico	PRCON-13
3	Conformadora de punta	Crítico	PRCON-13
4	Lijadora	Crítico	PRLIJ-32
5	Devastadora de talón	Crítico	PRDEV-15

Nota. Crítico. Fuente: Elaboración propia

Figura 27

Limpieza Inicial

Paso 1.: limpieza inicial			
Actividades importantes	Objetivos		Supervisión y ayuda gerencial
	Desde punto de vista del equipo	Desde el punto de vista humano	
Limpieza a fondo del equipo y sus alrededores.	Quitar contaminantes para visualizar defectos escondidos.	Familiarizarse con actividades fáciles tales como la limpieza.	El líder estará un paso adelante comprendiendo el TPM a través de la práctica y demostrando con ejemplos los modelos de administración.
Retirar todo el material innecesario.	Restaurar áreas dañadas en el equipo.	Que los líderes aprendan liderazgo.	Enseñar los defectos físicos del equipo.
Escribir en una lista tareas futuras.	Identificar fuentes de contaminación.	Observar y tocar cada parte del equipo para realizar su cuidado y entenderle.	Enseñar la importancia de la limpieza, lubricación y ajuste.
		Aprender la limpieza es inspección.	Enseñar que la limpieza es inspección.

Nota. Paso 1. Fuente: Elaboración propia

- FASE 02: Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles

Se realizó una lista de todas las fuentes de contaminación en donde se dan prioridades de acuerdo a cómo afectan estas a cada aspecto de la productividad asignando un criterio de priorización: 1=No impacta, 2=Bajo impacto, 3 = Mediano impacto, 4=Alto impacto, averías, paros menores, preparación y ajustes.

Tabla 28

Matriz de prioridades para la eliminación de fuentes de contaminación

No	Fuentes Contam.	Material Cont.	Tiempo limpieza	Averías	Paros menores	Preparación y ajuste	Sumarización	Prioridad
1	Estación de enfriamiento	Mangos	3	2	0	0	7	4
2	Caídas de piezas en piso	Aceite/ agua/ polvo	3	2	1	0	6	3
3	Fugas de aceite	Aceite	3	3	0	0	6	1

Nota. Matriz. Fuente: Elaboración propia

- FASE 03: Establecer estándares provisionales de limpieza, inspección, lubricación y ajustes

Esta etapa es un "aseguramiento" de las actividades emprendidas en los pasos 1 y 2. Se busca crear el hábito para el cuidado de los equipos mediante la elaboración y utilización de estándares de limpieza, lubricación y apriete de tornillos, pernos.

Figura 28

Estándares de Limpieza, inspección, lubricación y ajustes

Paso 3. Establecer estándares provisionales de limpieza, inspección, lubricación y ajustes.			
Actividades importantes	Objetivos		Supervisión y ayuda gerencial
	Desde punto de vista del equipo	Desde el punto de vista humano	
Enseñar a lubricar.	Corregir áreas difíciles de lubricar.	Fijar reglas por uno mismo y culminarlas.	Preparar las reglas para el control de lubricación.
Desarrollar inspecciones generales de lubricación.	Aplicar controles visuales.	Conocer la importancia de cumplir las reglas y de la auto supervisión.	Entrene y practique las condiciones de lubricación
Establecer un sistema de control de la lubricación.	Mantener las condiciones básicas del equipo (limpieza, lubricación, ajustes) para establecer el sistema de prevención del deterioro.	Representar a conciencia su rol en el equipo y el de sus compañeros.	Enseñar como preparar estándares de lubricación y limpieza.
Fijar estándares de lubricación y limpieza.			Ayudar en la preparación de los estándares.

Nota. Paso 3. Fuente: Elaboración propia

- FASE 04: Orden y Armonía en la distribución

Para crear procedimientos u estándares para la limpieza, la inspección, la lubricación, el mantenimiento de registros en los que se reflejarán todas las actividades de mantenimiento y producción, la gestión de la herramienta y del repuesto, etc. Para dar solución a esta causa raíz aplicando TPM, se aplicó programa de mantenimiento en los equipos críticos del área producción.

Tabla 29

Programa de mantenimiento en los equipos críticos del área producción.

Máquina	Actividad	Frecuencia	N°OT	Min x equipo	Min Total	Tiempo total
Rematadora	Limpieza del equipo	Semanal	48	5	240	1320
Rematadora	Lubricación	Quincenal	24	15	360	
Rematadora	Revisión parte mecánica	Mensual	12	30	360	
Rematadora	Revisión parte eléctrica	Mensual	12	30	360	
Conformadora de talón	Limpieza del equipo	Semanal	48	5	240	960
Conformadora de talón	Revisión parte mecánica	Semanal	12	30	360	
Conformadora de talón	Revisión parte eléctrica	Mensual	12	30	360	
Conformadora de punta	Limpieza del equipo	Semanal	48	5	360	960
Conformadora de punta	Revisión parte mecánica	Mensual	12	30	360	
Conformadora de punta	Revisión parte eléctrica	Mensual	12	30	360	
Lijadora	Limpieza del equipo	Semanal	48	5	240	1440
Lijadora	Engrase	Quincenal	24	15	360	
Lijadora	Revisión parte mecánica	Mensual	12	30	360	
Lijadora	Revisión parte eléctrica	Mensual	12	30	360	
Lijadora	Rebobinado del motor	Trimestral	4	30	120	
Devastadora de talón	Limpieza del equipo	Semanal	48	5	240	1080
Devastadora de talón	Revisión parte mecánica	Mensual	24	15	360	
Devastadora de talón	Revisión parte eléctrica	Mensual	12	30	360	
Devastadora de talón	Rebobinado del motor	Trimestral	4	30	120	
Total				5760 min = 96 hr.		

Nota. Mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en el cuadro anterior el número total de horas para llevar a cabo el programa de mantenimiento propuesto es de 96 horas durante todo un año.

c) Single minute exchange of die (SMED)

Se identificó las actividades que se realizan en el área de producción y las que se realizan con máquina parada. Se elaboró un diagrama de flujo de las operaciones donde se determinó que para la elaboración de calzado se demoran 8.85 horas.

Figura 29

Tiempo estándar del proceso de fabricación de calzado e identificación de actividades con máquina parada

EMPRESA CALZATURE ATLANTICO S.A.C.			Tiempo (min)	Tiempo (hora)	Actividades con paradas
1. Transporte de materiales al área de corte	●	→	14	0.23	X
2. Organizar instrumentos	■	→	9	0.15	X
3. Marcado y cortado de cuero	→	→	11	0.18	X
4. Marcado y cortado de Badana (Cuerpo)	▼	→	12	0.20	X
5. Cortado de Plantilla	◐	→	9	0.15	
6. Transportar los cortes	→	→	14	0.23	
7. Organizar instrumentos	■	→	12	0.20	
8. Debastado de cuero	→	→	17	0.28	
9. Debastado de Badana	→	→	12	0.20	
10. Pasado de pegamento	→	→	16	0.27	X
11. Doblado de bordes	→	→	17	0.28	
12. Unión de piezas	→	→	23	0.38	
13. Cosido de cuero	→	→	69	1.15	
14. Colocado de accesorios	→	→	23	0.38	X
15. Verificación de perfilador	→	→	12	0.20	X
16. Transportar los cortes perfilado	→	→	18	0.30	X
17. Organizar los instrumentos	■	→	19	0.32	X
18. Colocar corte en horma	→	→	22	0.37	
19. Planta en el calentador	→	→	9	0.15	
20. Lijado de la planta y del corte	→	→	14	0.23	
21. Corte, Pegado y Fijado de Falsa	→	→	17	0.28	
22. Sacar tachuela y pegado de planta de go	→	→	19	0.32	
23. Desmoldar	→	→	10	0.17	X
24. Verificación del armador	→	→	15	0.25	
25. Transporte del zapato al área de alistado	→	→	15	0.25	X
26. Organizar instrumento	■	→	14	0.23	X
27. Pasado de Bencina	→	→	17	0.28	
28. Emplantillado	→	→	21	0.35	
29. Encajado	→	→	23	0.38	X
30. Almacenado de P. T.	→	→	28	0.47	
			531	8.85	

Nota. Actual. Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

% Actividades con paradas

% actividades con máquina parada con SMED

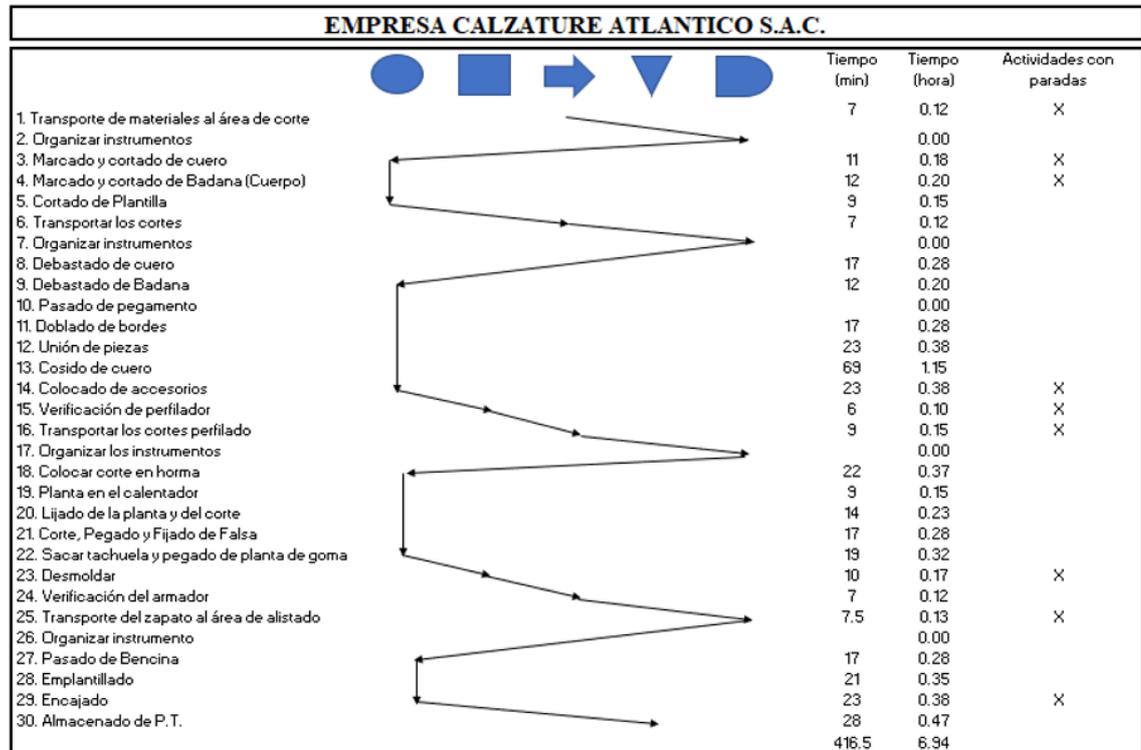
Número de actividades realizadas con máquina parada	13
Número de actividades totales	30
% actividades realizadas con máquina parada	43%

Nota. SOLUCIONES. Fuente: Elaboración propia

Luego de identificar las actividades que se realizan con parada y las que se realizan mediante las operaciones. Asimismo, se logró reducir 8.85 horas a 6.94 horas.

Figura 30

Reducción del tiempo estándar y número de actividades hechas con máquina parada



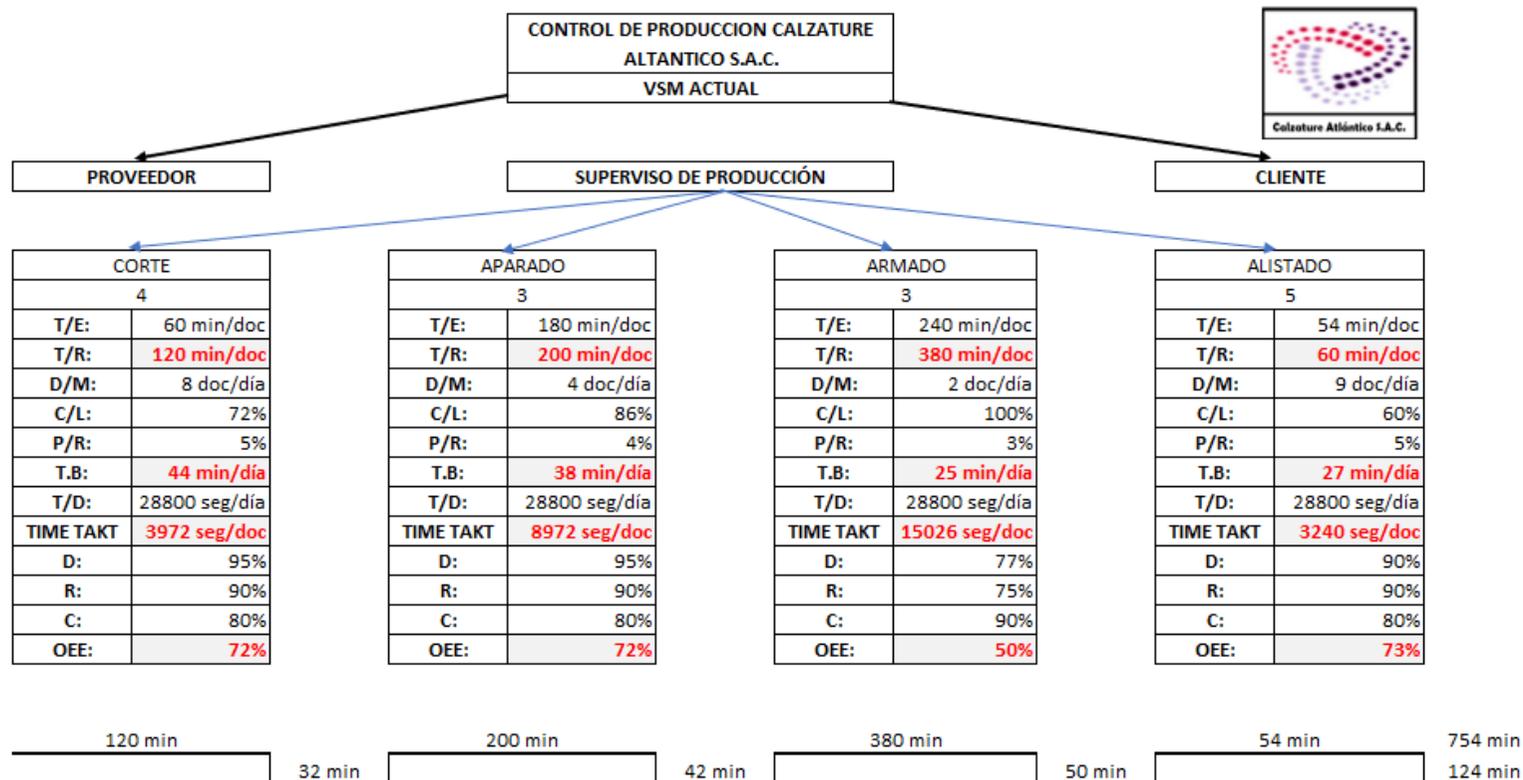
Nota. Mejorado. Fuente: Elaboración propia

Luego se identificó las actividades que se realizan con parada y las que se realizan mediante las operaciones. Asimismo, se logró reducir 8.85 horas a 6.94 horas. Para el desarrollo del SMED se aplicará un plan de capacitación (Anexo N°11), que permitirá que los operarios tengan mayor noción de esta herramienta, asimismo se realizó un Diagrama de Gantt (Anexo N°12) con el fin de organizar el desarrollo de la implementación.

d) VALUE STREAM MAPPING

Figura 31

VSM actual



Nota. VSM actual. Fuente: Elaboración propia

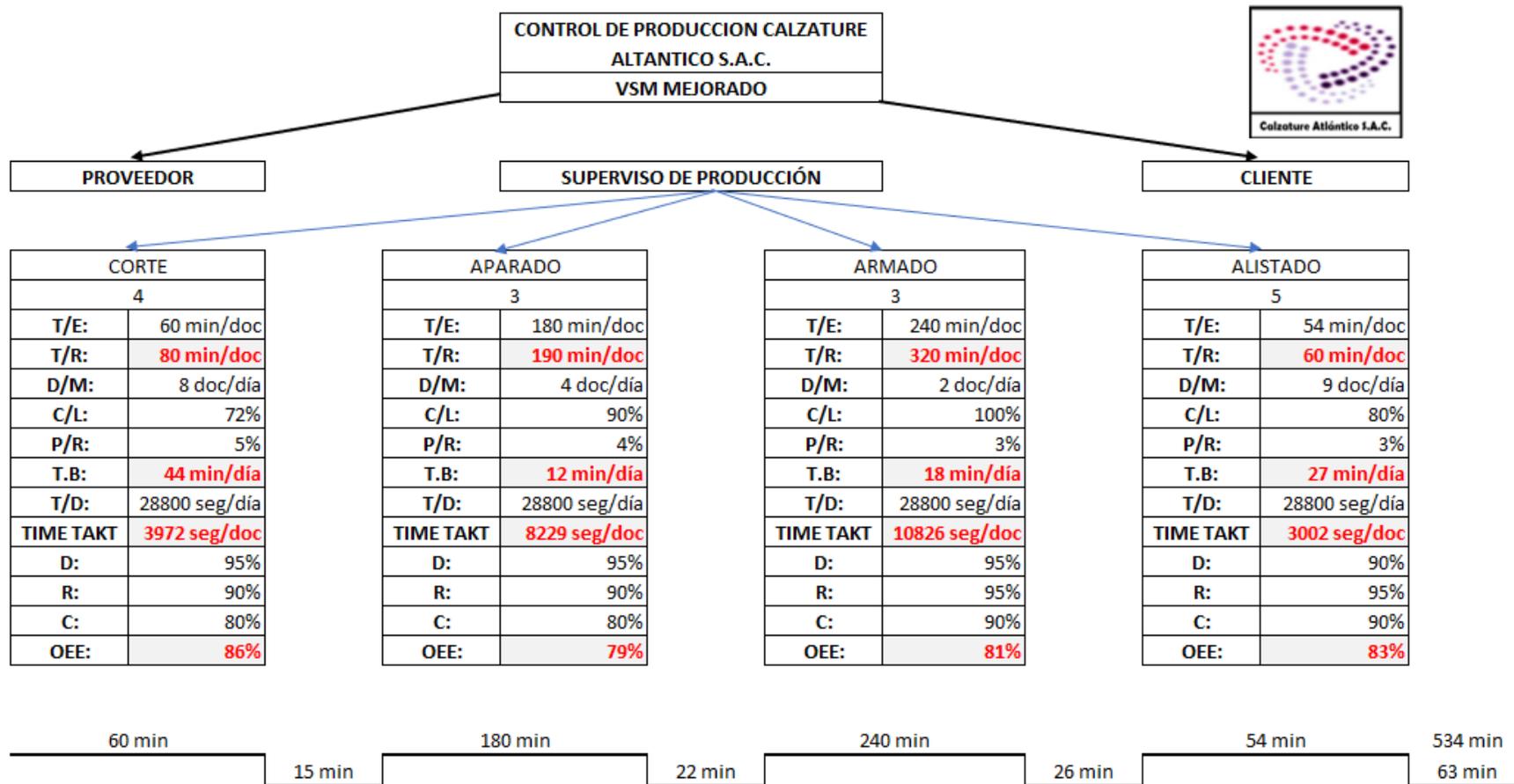
Para obtener el valor de la OEE se clasifica una o más líneas de producción

- $OEE < 65\%$ Inaceptable. Se producen importantes pérdidas económicas. Muy baja competitividad.
- $65\% < OEE < 75\%$ Regular. Aceptable sólo si se está en proceso de mejora. Pérdidas económicas. Baja competitividad.
- $75\% < OEE < 85\%$ Aceptable. Continuar la mejora para superar el 85 % y avanzar hacia la World Class. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
- $85\% < OEE < 95\%$ Buena. Entra en Valores World Class. Buena competitividad.
- $OEE > 95\%$ Excelencia. Valores World Class. Excelente competitividad.

Entonces las estaciones de perfilado y armado cuentan con un OEE inaceptable; la estación de cortado tiene un OEE regular, mientras que la estación de armado cuenta con un OEE aceptable. Sin embargo, gracias a la propuesta de metodología Lean Manufacturing para, se logró reducir los tiempos innecesarios, como se presenta a continuación:

Figura 32

VSM Mejorado



Nota. VSM Mejorado. Fuente: Elaboración propia

2.4.5. Evaluación del efecto económico y financiero de la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., Trujillo, 2023

a) Inversión a realizar para el desarrollo de las mejoras

Como se observa en la tabla 31, el gasto total requerido para desarrollar las mejoras propuestas con el fin de reducir los costos operativos es de S/. 8,560.80 y se tendrá una depreciación anual de S/.126.27.

Tabla 31

Inversión para el desarrollo de las mejoras

Inversión - TPM	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación mensual
Ecran	Und	1	S/ 750.00	S/ 750.00	5	S/ 12.50
Colación de capacitación interna	Und	5	S/ 13.00	S/ 65.00		
Pack de útiles de escritorio	Und	2	S/ 25.00	S/ 50.00		
Material informativo	Und	5	S/ 4.80	S/ 24.00		
Repuestos básicos	Und	6	S/ 46.00	S/ 276.00	5	S/ 4.60
Materiales para el mantenimiento	Und	7	S/ 69.00	S/ 483.00		
Impresión de formatos	Und	100	S/ 0.10	S/ 10.00		
Pack materiales de aseo	Und	3	S/ 35.00	S/ 105.00		
Vibrómetro	Und	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	5	S/ 25.00
Voltímetro	Und	1	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00	5	S/ 30.00
	Total			S/. 5,063.00		S/ 72.10
Inversión - VSM y SMED	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Formatos	Unidad	100	S/ 0.30	S/ 30.00		
Laptop	Unidad	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	5	S/ 41.67
	Total			S/. 2,530.00		S/ 41.67
Inversión - 5S	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Papel bond color rojo	Ciento	1	S/ 14.00	S/ 14.00		
Impresora inalámbrica	Und	1	S/ 750.00	S/ 750.00	5	S/ 12.50

Tijera	Und	2	S/	4.50	S/	9.00
Cartulina blanca	Und	3	S/	0.80	S/	2.40
Plumón indeleble	Und	3	S/	3.80	S/	11.40
Pintura amarilla	Und	1	S/	38.00	S/	38.00
Brocha pequeña	Und	2	S/	14.00	S/	28.00
Señalizaciones	Und	6	S/	2.50	S/	15.00
Kit de limpieza básico	Und	2	S/	35.00	S/	70.00
Guías de procedimientos	Und	6	S/	5.00	S/	30.00
Total					S/.	967.80
INVERSIÓN TOTAL					S/.	12.50
					S/.	8,560.80
					S/.	126.27

b) Beneficios obtenidos con las mejoras

Para determinar los beneficios, se procedió a detallar los cambios esperados por cada causas raíz.

- **CR4: Ausencia de control del flujo de producción**

Para la monetización del indicador de control del flujo de producción, se tomó en consideración una disminución del 83.50%, lo cual significó que la pérdida se reduciría de S/ 14,160.00 a S/ 2,340.00, así como se detalla a continuación:

Tabla 32

Monetización CR4 mejora

Mes	N° Productos rechazados	Costo de pérdida unitario	Costo anual por productos terminados rechazados
Enero	5		S/ 300.00
Febrero	4		S/ 240.00
Marzo	3		S/ 180.00
Abril	4		S/ 240.00
Mayo	5		S/ 300.00
Junio	3		S/ 180.00
Julio	2	S/ 60.00	S/ 120.00
Agosto	2		S/ 120.00
Septiembre	2		S/ 120.00
Octubre	4		S/ 240.00
Noviembre	3		S/ 180.00
Diciembre	2		S/ 120.00
Total, anual			S/ 2,340.00

Asimismo, con el VSM se espera incrementar el cumplimiento de la producción de 85% a 89%, así como se detalla a continuación:

Tabla 33

Cumplimiento de la producción luego del VSM

Mes	Producción planificada (pares)	Producción real (pares)	Porcentaje de cumplimiento de la producción
Enero	1073	937	87%
Febrero	1262	1123	89%
Marzo	1108	982	89%
Abril	1062	961	90%
Mayo	1050	928	88%
Junio	1205	1078	89%
Julio	1222	1111	91%
Agosto	1241	1145	92%
Septiembre	1077	938	87%
Octubre	1052	942	90%
Noviembre	1083	978	90%
Diciembre	1242	1117	90%
Total, anual	13677	12240	89%

- CR1: Ausencia de un control de los tiempos de operación

Con el desarrollo del TPM, se espera reducir la pérdida anual por los tiempos muertos debido a las fallas de los equipos de S/ 13,385.56 a S/ 3,351.16.

Tabla 34

Monetización CR1 mejora

Mes	Tiempos muertos por parada de máquina	Pares perdidos	Costo de venta unitario	Costo anual por Tiempos Muertos
Enero	73 min	4	S/82.12	S/328.48
Febrero	76 min	4	S/82.12	S/328.48
Marzo	68 min	4	S/82.12	S/328.48
Abril	71 min	5	S/82.12	S/410.60

Mayo	64 min	3	S/82.12	S/246.36
Junio	60 min	5	S/82.12	S/410.60
Julio	71 min	3	S/82.12	S/246.36
Agosto	68 min	4	S/82.12	S/328.48
Septiembre	69 min	5	S/82.12	S/410.60
Octubre	71 min	4	S/82.12	S/328.48
Noviembre	77 min	1	S/82.12	S/82.12
Diciembre	70 min	1	S/82.12	S/82.12
Total, anual				S/3,531.16

Asimismo, se espera que con el TPM, se incremente la disponibilidad de los equipos críticos de 88.2% a 92.8%, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 35

Disponibilidad luego del TPM

Nombre de máquinas	Cantidad	Tiempo total de reparaciones (TTR)	Tiempo total de funcionamiento (TTF)	Nº de fallas	MTBF (horas)	MTTR (horas)	Disponibilidad
Rematadora	2	122	1750	43	40.7	2.8	93.5%
Conformadora de talón	2	135	1832	30	61.1	4.5	93.2%
Conformadora de punta	2	147	1725	42	41.1	3.5	92.1%
Lijadora	2	128	1774	39	45.5	3.3	93.3%
Devastadora de talón	2	152	1720	48	35.8	3.2	91.9%
Total	10	684	8801	202	43.6	3.4	92.8%

- CR2: Falta de estandarización del método del trabajo

Con el desarrollo del SMED se espera reducir la pérdida anual de S/ 3,960.00 a S/ 378.00, así como se detalla a continuación:

Tabla 36

Monetización CR2 mejora

Procesos	Tiempos por parada de máquina	Pares perdidos
Corte	600 min	S/ 100.00
Aparado	450 min	S/ 75.00
Armado	620 min	S/ 103.33
Alistado	598 min	S/ 99.67
Total, anual		S/ 378.00

Asimismo, se espera reducir el porcentaje de actividades realizadas con máquinas paradas de 43% a 30%.

Tabla 37

Porcentaje de actividades con maquina parada luego del SMED

% actividades con máquina parada con SMED	
Número de actividades realizadas con máquina parada	9
Número de actividades totales	30
% actividades realizadas con máquina parada	30%

- **CR5: Falta de orden y limpieza**

Con las 5S, se espera reducir el porcentaje de materiales deteriorados de 2.9% a 0% y esto significó el ahorro anual de S/1,350.00, así como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 38

Monetización CR5 mejora

% de materiales deteriorados	2022	Con las 5S
Cantidad de ítems deteriorados	148	0
N° de ítems solicitados por producción	5180	5180
% de ítems deteriorados	2.9%	0%
Pérdida anual actual	S/1,350.00	S/0.00

Nota. CR5. Fuente: Elaboración propia

- **CR3: Falta de capacitación personal**

Para la monetización del indicador de capacitación al personal se tomó en consideración una disminución del 100%, lo cual representa una pérdida total del indicador de S/ 0, asimismo se espera incrementar el porcentaje de personal capacitado en el área de producción al 100%.

Tabla 39

Monetización CR3 mejora

Procesos	N° accidente	Costo accidente de trabajador	Costo Total Anual
Corte	0		S/ 0.00
Armado	0	S/ 0.00	S/ 0.00
Total, anual			S/0.00

Nota. CR3. Fuente: Elaboración propia

Es por ello que el beneficio anual con el desarrollo de las mejoras será de S/. 27,856.

Tabla 40

Beneficio anual

CR	DESCRIPCIÓN	AHORRO ANUAL
CR1	Ausencia de un control de los tiempos de operación	S/. 9,854
CR4	Ausencia de control del flujo de producción	S/. 11,820
CR2	Falta de estandarización del método del trabajo	S/. 3,582
CR5	Falta de orden y limpieza	S/. 1,350
CR3	Falta de capacitación personal	S/. 1,250
	INGRESO TOTAL	S/. 27,856

c) Estado de resultados

Costo de oportunidad anual: 14% anual Tasa mensual: 1.10%

Tabla 41

Estado de resultados anual

Anual	0	1	2
Ingresos		S/. 27,856	S/. 29,249
Costos Operativos		S/. 13,928	S/. 14,625
Depreciación		S/. 126	S/. 126
Utilidad bruta		S/. 13,802	S/. 14,498
Gav		S/. 1,671	S/. 1,755
Utilidad antes de impuestos		S/. 12,131	S/. 12,743
Impuesto a la renta		S/. 3,579	S/. 3,759
Utilidad después de impuestos		S/. 8,552	S/. 8,984

d) Flujo de caja

Tabla 42

Flujo de caja anual

Anual	0	1	2
Utilidad después de impuestos		S/. 8,552	S/. 8,984
Depreciación		S/. 126	S/. 126
Flujo neto de efectivo	-S/. 8,561	S/. 8,678	S/. 9,110

e) Indicadores económicos

Tabla 43

Indicadores económicos

Anual	0	1	2
Flujo neto Efectivo	-S/. 8,561	S/. 8,678	S/. 9,110
		118	
Ingresos totales		S/. 27,856	S/. 29,249
Egresos totales		S/. 19,178	S/. 20,139
PRI	11.84	meses	
VAN	S/. 6,062		
TIR	65.6%	> COK	14% ANUAL
B/C	1.45		

Como se puede ver en la tabla 25, se hizo una evaluación económica de 2 años de horizonte de tiempo, indicando que era rentable para la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Resultado del objetivo general

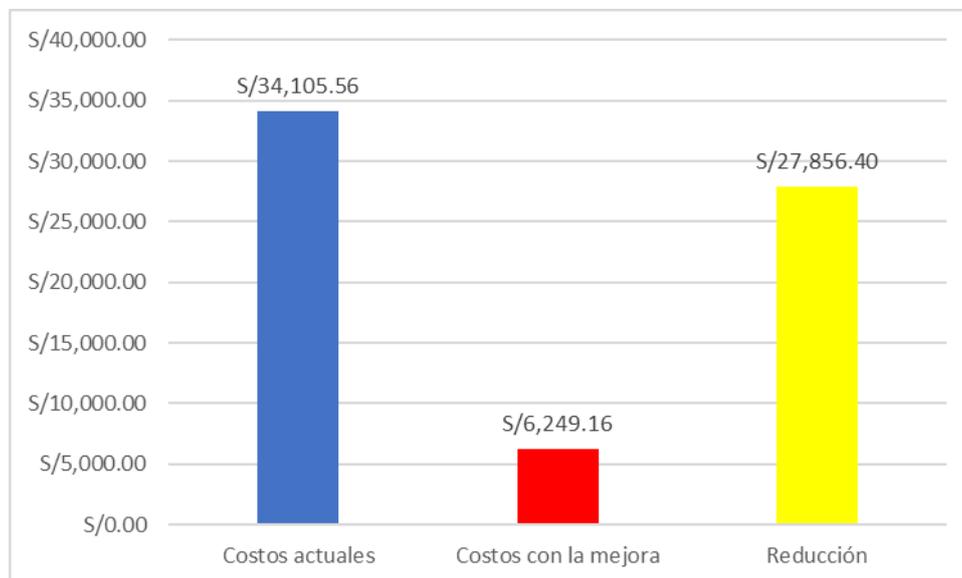
Tabla 44

Reducción obtenida en los costos operativos

Costos actuales	Costos con la mejora	Reducción	% de reducción
S/34,105.56	S/6,249.16	S/27,856.40	81.68%

Figura 33

Variación de los costos

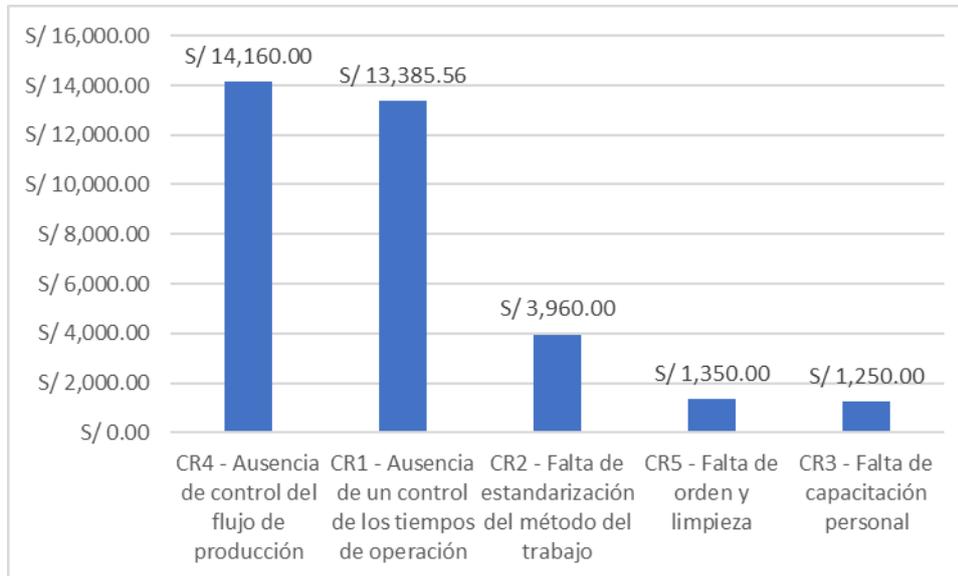


Nota. Datos procedentes de la Tabla 44

Resultado del objetivo específico 1.

Figura 34

Resultado del objetivo específico 1



Nota. Datos procedentes de la Tabla 5

Resultado del objetivo específico 2.

Tabla 45

Beneficios anuales

Causas	Herramienta de mejora	Beneficio anual
CR4 - Ausencia de control del flujo de producción	VSM	S/ 11,820.00
CR1 - Ausencia de un control de los tiempos de operación	TPM	S/ 9,854.40
CR2 - Falta de estandarización del método del trabajo	SMED	S/ 3,582.00
CR5 - Falta de orden y limpieza	5S	S/ 1,350.00
CR3 - Falta de capacitación personal	5S	S/ 1,250.00

Nota. Datos procedentes de la Tabla 5

Resultado del objetivo específico 3

Tabla 46

Resultados de la evaluación económica

Indicadores económicos	
PRI	11.81 meses
VAN	S/. 6,062.00
TIR	65.6%
B/C	1.45

Fuente: Tabla 43

CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La propuesta de mejora en el área de producción mediante las herramientas Lean Manufacturing en la empresa Calzature Atlántico S.A.C., redujo los costos operativos en S/27,856.40, es decir en un 81.68%. Por su parte, Castro y Gallardo concluyen que: la aplicación herramientas de Lean Manufacturing reducen los altos costos operativos en un 79.13%. Asimismo, Tamashiro y Yacarini (2018), en su trabajo de investigación concluyeron que: con el uso de la metodología de Lean Manufacturing, se aumentan las ganancias y se reducen los costos operativos en un 23%.

Durante el diagnóstico situacional de la empresa evidenció que la empresa tenía una ausencia de control de sus tiempos operativos, de control de flujo de producción, falta de estandarización del método del trabajo, falta de orden y limpieza y una falta de capacitación de los trabajadores, por lo que se tuvo un costo operativo de S/34,105.56. También, Jacome (2018) en su trabajo concluyó que: las fallas en el proceso productivo, la falta de motivación y conocimientos del personal, y el desorden y suciedad de las áreas eran las causantes del elevado costo operativo de \$4,596.4.

Se desarrolló la propuesta de mejora en el área de producción mediante las herramientas lean del TPM, VSM, SMED y 5S, logrando obtener un beneficio anual de S/27,856.40. También, Apushón (2019) en su estudio concluyó que: dichas herramientas de Lean Manufacturing son beneficiosas para la empresa ya que le generan un beneficio de \$3,740, al aplicarlas en el área de producción. Del mismo modo, Bermejo (2019) señaló que al implementar las herramientas 5s, Jidoka, Kanban

y SMED obtuvo un ahorro de S/12,883.70.

Se evaluó el efecto económico y financiero de la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing, logrando determinar que fue rentable para la empresa ya que se tuvo un VAN de S/. 6,062, TIR de 65.6% y un B/C de 1.45, lo cual indica que la propuesta es bastante rentable; al igual que la obtenida por Collazos y Aguirre (2019), quienes tuvieron como resultados un VAN de S/ 296,363.98, el TIR de 174 % y B/C de 1.74. Esto evidencia que la propuesta de mejora es más viable y beneficiosa para la empresa.

4.2. Conclusiones

La propuesta de mejora en el área de producción mediante las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Calzature Atlántico S.A.C. permitió reducir los costos operativos en S/27,856.40, es decir en un 81.68%.

El diagnóstico situacional de la empresa evidenció que la empresa tenía una ausencia de control de sus tiempos operativos, de control de flujo de producción, falta de estandarización del método del trabajo, falta de orden y limpieza y una falta de capacitación de los trabajadores. Es por ello que se tuvo un costo operativo de S/34,105.56.

Se desarrolló la propuesta de mejora en el área de producción mediante las herramientas lean del TPM, VSM, SMED y 5S, logrando obtener un beneficio anual de S/27,856.40.

Se evaluó el efecto económico y financiero de la propuesta de mejora mediante las herramientas de Lean Manufacturing, logrando determinar que fue rentable para la empresa ya que se tuvo un VAN de S/. 6,062, TIR de 65.6% y un B/C de 1.45.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Molina Castillo ,M. (25 de 04 de 2019). *España Exportación e Inversiones*. Obtenido de <https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde5/ode5/~edisp/doc2019819676>
- (05 de 08 de 2020). *Revista de CalZado*. Obtenido de <http://revistadelcalzado.com/sector-mundial-del-calzado-crisis-2019/>
- Apushón Chimbo, M. (2019). “*Incremento de la productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en Plasticaucho Industrial S.A. utilizando la metodología de manufactura esbelta*”. Escuela Politécnica Nacional, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19986/1/CD-9349.pdf>
- Arango, L. 2. (2009). Costos OperAtivos. *SCIELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602009000300006
- Bermejo Díaz, J. (2019). *Lean Manufacturing para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas*. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, Lima, Lima. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10588/Bermejo_dj.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Borris, S. (2005). *Total Productive Maintenance*. Ohio, EEUU: McGraw-Hill Professional Publishing. Obtenido de <https://www.ame.org/sites/default/files/TPM-introduction-AME.pdf>
- Carro Paz R. & Gonzalez Gomez D. (2012). *Productividad y Competitividad*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607>
- Castro, C. & Gallardo, J. (2020). “*PROPUESTA DE MEJORA APLICANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES DE MANUFACTURA DE CALZADO HANDY SHOES*”,. Trujillo: UNT.
- CENELEC. (mayo de 2011). Gestión del riesgo: Técnicas de apreciación del Riesgo. *AENOR*, 63-100.
- Collazos, L. & Aguirre, D. . (2019). “*PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN*

Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA DE CALZADO YOMILÉ – EL PORVENIR”, .

Díaz, D. R. (2020). *Propuesta de mejora mediante el plan de requerimiento de materiales (MRP) para reducir los costos operacionales en una empresa de calzado*. Trujillo. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24287/Castillo%20Diaz%20Deyvis%20Richard.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Flores Durand, F. & Sigüenza Contreras, J. (2020). *Aplicación de las herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Calzados Andre, Trujillo 2020*. Universidad Privada Cesar Vallejo, La Libertad, Trujillo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61176/Flores_DFA-Singuenza_CJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández León , R. & Coello González,S. (2012). *EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (2 EDICIÓN)*. La Habana, Cuba: Universitaria. Obtenido de <https://docplayer.es/108320563-El-proceso-de-investigacion-cientifica-2-edicion-rolando-alfredo-hernandez-leon-y-sayda-coello-gonzalez.html>

Hernández Matías J. & Vizán Idoipe A. (2013). *Lean manufacturing : Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid, España: Escuela de Organización Industrial. Obtenido de <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

Información de mercados: Calzados Perú. (12 de Marzo de 2019). Obtenido de <https://ptp.pe/informacion-de-mercados-calzados/>

Jacome Chavez, J. (2018). *“MEJORAMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA EN LA EMPRESA “CALZADO VANESS”, IMPLEMENTANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING.”*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba – Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10511/1/85T00531.pdf>

Landaure. (7 de junio de 2016). *ESAN BUSINESS*. Obtenido de *ESAN BUSINESS*: <http://www.esan.edu.pe/apuntesempresariales/2016/06/costos-de-inversion-y-de-operacion-en-laformulacion-de-un-proyecto/>

- Lefcovich. (2009). *Sistema de Producción Justo a Tiempo - JIT*. Argentina: El Cid Editor.
- Madariaga, F. (2019). Lean Manufacturing Francisco Madariaga Versión 2.2 Marzo. Obtenido de https://www.academia.edu/42768491/Lean_Manufacturing_Francisco_Madariaga_Versio_n_2.2_Marzo
- Manuel, U. (17 de Diciembre de 2013). Capacidad de innovación empresarial de las micro y pequeñas empresas de calzado del distrito El Porvenir, Trujillo, Perú. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/423>
- Manufacturing10, L. (2019). Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/vsm-value-stream-mapping>
- Manzano Ramírez M.& Gisbert Soler Víctor. (2016). LEAN MANUFACTURING :IMPLANTACIÓN 5S. 3C *Tecnología*. Obtenido de <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>
- Polimeni, R., Fabozzi, F., & Adelberg, A. (1998). (3 de septiembre de 2014). *WordPress*. Obtenido de WordPress: <https://fgonzalezortega.files.wordpress.com/2014/09/contabilidad-de-costosralph-polimeni-fabozzi-adelberg-y-kole-1.pdf>
- Posada Ugaz, C. (12 de 10 de 2020). Nuevas oportunidades para el calzado peruano. *La Camara*. Obtenido de <https://lacamara.pe/nuevas-oportunidades-para-el-calzado-peruano/>
- Revista de Calzado. (13 de Agosto de 2018). *Anuario del sector mundial del calzado: año 2017*. Obtenido de Anuario del sector mundial del calzado: año 2017: <http://revistadelcalzado.com/anuario-del-sector-zapatos-2017/>
- Revista de Calzado. (11 de Agosto de 2020). *Anuario del sector mundial del calzado: año 2019*. Obtenido de Anuario del sector mundial del calzado: año 2019: <http://revistadelcalzado.com/anuario-dsector-mundial-calzado-2019/>
- RIOS BERNUY, E. (2018). “*APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CALZADO DE SEGURIDAD GYW DE LA EMPRESA SEGUSA*”. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Obtenido de

<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11131/RIOS%20BERNUY%2c%20Eldinson%20Eloy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, B. (2009). PROBLEMÁTICA DE CONCEPTOS DE COSTOS Y CLASIFICACIÓN. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 103-112. Obtenido de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2009/segundo/pdf/a10v16n32.pdf>

SERMA. (2019). *IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado – Lima 2019*. Obtenido de IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado – Lima 2019: <https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf>

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Valencia, Barcelona, España: Marge Books. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=socconini+lean+manufacturing+pdf&ots=DIBQsWwoeS&sig=QRUY4wNLOFGwh_oEffB2qVoMjoc#v=onepage&q&f=false

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS. (Febrero de 2019). *Resumen ejecutivo del Reporte Sectorial en la Industria de Calzado*. Obtenido de <https://sni.org.pe/febrero-2019-industria-calzado/>

Tamashiro Tamashiro, E. & Yacarini Vadillo, C. (2018). *"Propuesta de mejora de la productividad mediante la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta en el área de producción de una fábrica de calzados para damas"*. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima, Lima.

Ventura, M. (2014). *"Propuesta de mejora en la gestión del suministro de la producción en una empresa que vende impresiones digitales publicitarias"*. Lima: UPC. Obtenido de Ventura, M. (2014). "Propuesta de mejora en la gestión del suministro de la producción en una empresa que vende impresiones digitales publicitarias". Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/337894/Tesis%20S%C3%A1nchez.pdf>

Womack, J. & Jones, D. (2005). *Lean Thinking: Como utilizar el pensamiento Lean para eliminar despilfarros y crear valor en la empresa*. Barcelona: Gestión 2000. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/02/Lean-Thinking-Daniel-T-Jones-James-P-Womack.pdf>

ANEXOS

ANEXO N.º 1. Formato de Ficha de Entrevista

Sector: CALZADO

1.- DATOS GENERALES

Razón Social:
RUC:
Representante Legal:
Contacto:
Cargo:
Dirección Legal:
Referencia:
Correo:
Año de inicio de actividades:
Celular:

2.- ESTRUCTURA GENERAL

Personal	Número de Personas
Gerencial y administrativo	
Trabajadores	
Total en planilla	

Personal Fijo: Personal Temporal:

3.- ÁREA DE PRODUCCIÓN

3.1.- Proceso de Producción

Área	Propio	Terceros
Corte		
Aparado		
Armado o montaje		
Pegado y lijado		
Alistado o acabado		
Otros:		

3.2.-Capacidad de Producción

Capacidad Mensual:

Capacidad Instalada actual (%):

3.3.- Parque de Máquinas

Máquina	Cantidad	Marca	Antigüedad
Aparadora recta			
Aparadora de poste 01 aguja			
Aparadora de poste 02 aguja			
Desbastadora			
Rematadora			
Pegadora			
Horno reactivador			
Máquina fresadora			
Cocina a gas			

3.4. Contrata Servicio de Terceros

SÍ	
NO	

Detalle los servicios que da a terceros:

—

3.4. Del Producto

Línea Productiva	Marca Comercial
Caballero	

4.- DIAGRAMA DE FLUJO

EXISTE	
NO EXISTE	

5.- PARTICIPACIÓN EN MERCADOS (%)

Mercado Local	
Mercado de Exportación	

5.1.- Experiencia en Exportación

SÍ	
NO	

A qué País: Ecuador, Chile, EEUU

6.- FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

6.1.- Tipos de Empresa:

Estrictamente Familiar	
Cerrada con pocos accionistas	
Abierta con muchos accionistas	

6.2.- A que régimen tributario se ha acogido:

RUS	
RER	
Régimen General	
Régimen Especial	

6.3.- Personal:

Área	Número de empleados
Pedidos	
Producción	
Contable	
Gerente y administrativo	

7.- VENTAS

Ventas Anuales:

Fuente de ingresos por medio de:

Modalidad	%
Pedidos x mayor	
Empresas	

¿Cuenta con puntos de venta?

SÍ	
NO	

Si la respuesta es afirmativa. ¿Con cuántos puntos de venta cuenta? Detalle zona de ubicación.

A Pedido x lote.

8.- CONOCIMIENTOS

Pregunta	SÍ	NO	RELATIVO
¿Cuenta con un organigrama?			
¿Posee un plan de negocios?			
¿Maneja ficha o formatos en las áreas de desarrollo del producto, producción, control de calidad y demás áreas?			
¿Conoce la eficiencia de su empresa?			
¿Conoce y maneja tiempos estándares en su empresa?			
¿Conoce las característica y calidades de su materiaprima al comprar?			
¿Cuenta con un sistema de transporte para adquirir su materia prima?			
¿Conoce la capacidad de producción de su Planta?			
¿Realiza Balance de Línea en su Planta?			
¿Posee un estudio comparativo de su producto en relación a los ya existentes?			
¿Cuenta con una estructura de costos adecuada?			
¿Cuenta con un manual de procedimientos?			

9.- OTROS

Pregunta	SÍ	NO
¿Pertenece a alguna entidad de promoción a las Pymes?		
¿Pertenece a alguna asociación de su sector?		
¿Anteriormente ha asistido a alguna Capacitación u Asistencias Técnicas?		
¿Dispone de material promocional de su empresa?		

10.- EXPERIENCIA EN EL SECTOR

10.1.- La empresa produce o está en proceso de producir los siguientes productos:

Nro.	Producto	Forma de Venta
1		

10.2.- Experiencia en mercados internacionales:

10.3.- Mercados a incursionar:

10.4.- Experiencia en ferias nacionales e internacionales:

Fecha:

Nota. Entrevista. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N° 2. CHECK LIST DE 5'S

CHECK LIST DE 5S DE LA EMPRESA CALZATURE ATLANTICO S.A.C.				
0 Puntos		1 Puntos		2 Puntos
No cumple		Cumple con observaciones		Cumple totalmente
PASO	CONCEPTOS	Hallazgo		
		PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
CLASIFICAR	¿Solo están los objetos necesarios en el área?			
	¿Se tiene exceso o falta de material?			
	¿Se cuenta con algún procedimiento para identificar los documentos y materiales obsoletos?			
	¿Hay objetos personales en el área de trabajo y equipos?			
ORDENAR	¿Las Herramientas sin utilizar son debidamente guardadas?			
	¿Se cuenta con contenedores de materia prima o producto dentro de áreas señalizadas?			
	¿Las máquinas, cables, u otros objetos están puestos en su lugar?			
	¿Lo necesario está identificado y almacenado correctamente?			
ORDENAR	¿Hay partes de las máquinas o áreas de trabajo sucias?			
	¿Se limpian las máquinas o áreas de trabajo con frecuencia y se mantienen libres de grasa o polvo?			

	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?			
	¿Se barre y limpia el suelo, equipos y áreas de trabajo normalmente sin ser dicho?			
ORDENAR	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?			
	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?			
	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar lo innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos y áreas, limpieza)?			
DISCIPLINA	¿Se tiene algún control de limpieza?			
	¿Se realiza a diario el control de limpieza?			
	¿Las herramientas se almacenan correctamente?			
	¿Todas las actividades definidas en las 5s se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?			

Nota. 5S. Fuente: Elaboración propia

• **ANEXO N.º 3. CUESTIONARIO OPERACIONAL**

OBJETIVO: El presente cuestionario tiene como finalidad reflejar la tendencia sobre la opinión del trabajador en el área de producción.

Área: Producción

PREGUNTAS

1. ¿Cuánto tiempo tienes de servicio a esta empresa?

- a) Menos de 1 año
- b) Entre 1 a 5 años
- c) Entre 6 a 10 años
- d) Más de 10 años

2. ¿En qué nivel te desenvuelves en el área de producción?

- a) Muy bien
- b) Bien
- c) Muy mal
- d) Mal

3. ¿Has tenido inconvenientes durante tu labor en el proceso?

- a) Ninguno
- b) A veces
- c) Varias veces
- d) Siempre

4. ¿Considera que está satisfecho laborando en su área?

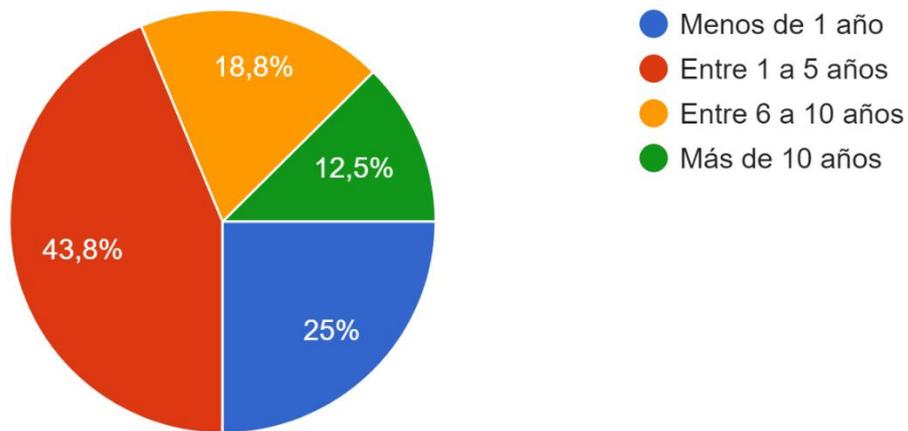
- a) Muy satisfecho
- b) Estoy Satisfecho
- c) No estoy satisfecho
- d) Quiero cambiar de área. Especifique: _____

Nota. Cuestionario. Fuente: Elaboración propia

• **ANEXO N.º 3.1. RESULTADOS DE CUESTIONARIO OPERACIONAL**

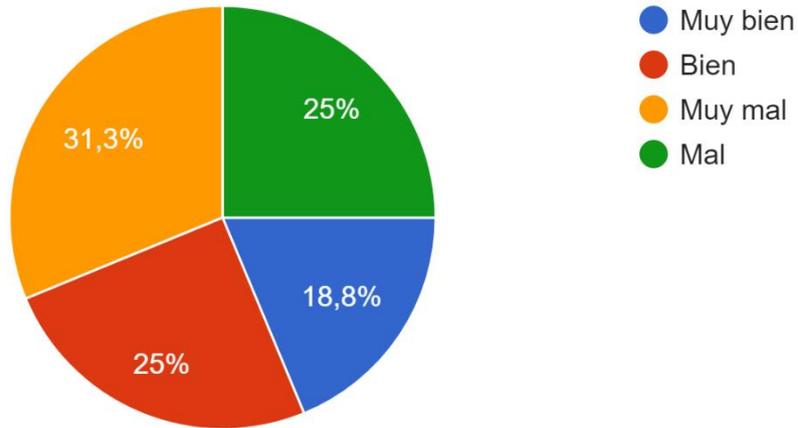
1. ¿Cuánto tiempo tienes de servicio a esta empresa?

16 respuestas



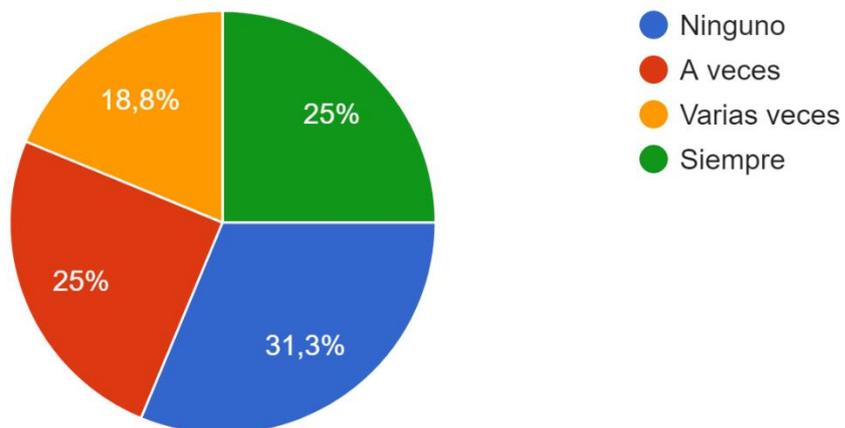
2. ¿En qué nivel te desenvuelves en el área de producción?

16 respuestas



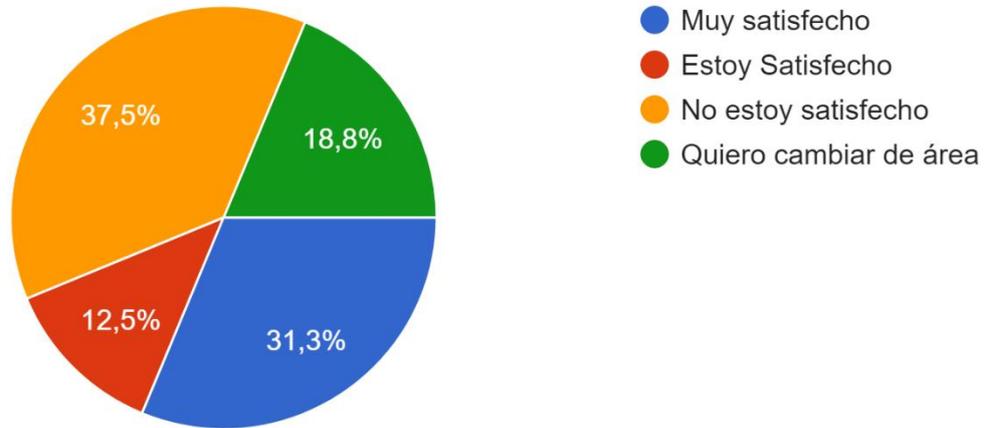
3. ¿Has tenido inconvenientes durante tu labor en el proceso?

16 respuestas



4. ¿Considera que está satisfecho laborando en su área?

16 respuestas



• ANEXO N.º 3.2. VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO OPERACIONAL

Nº	¿Cuánto tiempo tienes de servicio a esta empresa?	¿En qué nivel te desenvuelves en el área de producción?	¿Has tenido inconvenientes durante tu labor en el proceso?	¿Considera que está satisfecho laborando en su área?	A. Determine su conformidad con las siguientes propuestas	B. Determine su conformidad con las siguientes propuestas	C. Determine su conformidad con las siguientes propuestas	D. Determine su conformidad con las siguientes propuestas	TOTAL
1	1	3	3	3	1	0	1	0	12
2	2	1	4	3	1	1	0	0	12
3	2	2	2	1	0	1	0	1	9
4	3	2	1	2	1	1	1	0	11
5	2	2	1	3	0	1	1	1	11
6	3	1	4	3	1	0	1	1	14
7	4	4	4	1	0	0	1	1	15
8	2	3	1	4	0	1	1	0	12
9	2	4	1	3	0	0	1	1	12
10	2	4	3	1	1	1	0	0	12
11	1	2	2	2	0	1	1	0	9
12	1	3	1	4	1	1	0	0	11
13	1	4	4	1	0	1	1	1	13
14	4	3	2	4	1	0	0	0	14
15	2	1	3	3	1	0	1	0	11
16	3	3	2	4	1	1	0	0	14
	0.9625	1.18333333	1.45	1.31666667	0.2625	0.25	0.25	0.25	

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$$

K= 8
 sum VARI= 5.925
 VAR t= 2.9333333
 Alfa Cronbach 116.56%

Criterios de interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach

valores de Alfa	Interpretación
0.90 – 1.00	Se califica como muy satisfactoria
0.80 – 0.89	Se califica como adecuada
0.70 – 0.79	Se califica como moderada
0.60 – 0.69	Se califica como baja
0.50 – 0.59	Se califica como muy baja
<0.50	Se califica como no confiable



YENIFER PAMELA
 VALENCIA SANDOVAL
 Ingeniera Industrial
 CIP N° 276974

Nota. Validación. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N.º4. Formato TPM

		CALZATURE ATLANTICO S.A.C. Solicitud de orden de servicio		FOLIO N°-	
Fecha de solicitud: _____ Solicitante: _____ Departamento: _____ Máquina y/o Equipo: _____ Código: _____		Tipo de Mantenimiento CRITERIO		A=URGENTE B=ORDINARIO C=PROGRAMABLE	
		MP _____ MC _____ SERVICIO _____ PRIORIDAD: A _____ B _____ C _____ HORA: _____			
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA O EQUIPO					
MATERIALES EMPLEADOS O REFACCIONES					
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		\$ UNITARIO	
TRABAJO ORDINARIO					
INICIO.	FECHA _/_/	HORA	PERSONAS QUE EJECUTAN.		
TERMINO.	FECHA _/_/	HORA			
Vo.Bo. RESPONSABLE DEL AREA DE MANTENIMIENTO			Vo.Bo. DEL COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO		

Nota. TPM. Fuente: Elaboración propia

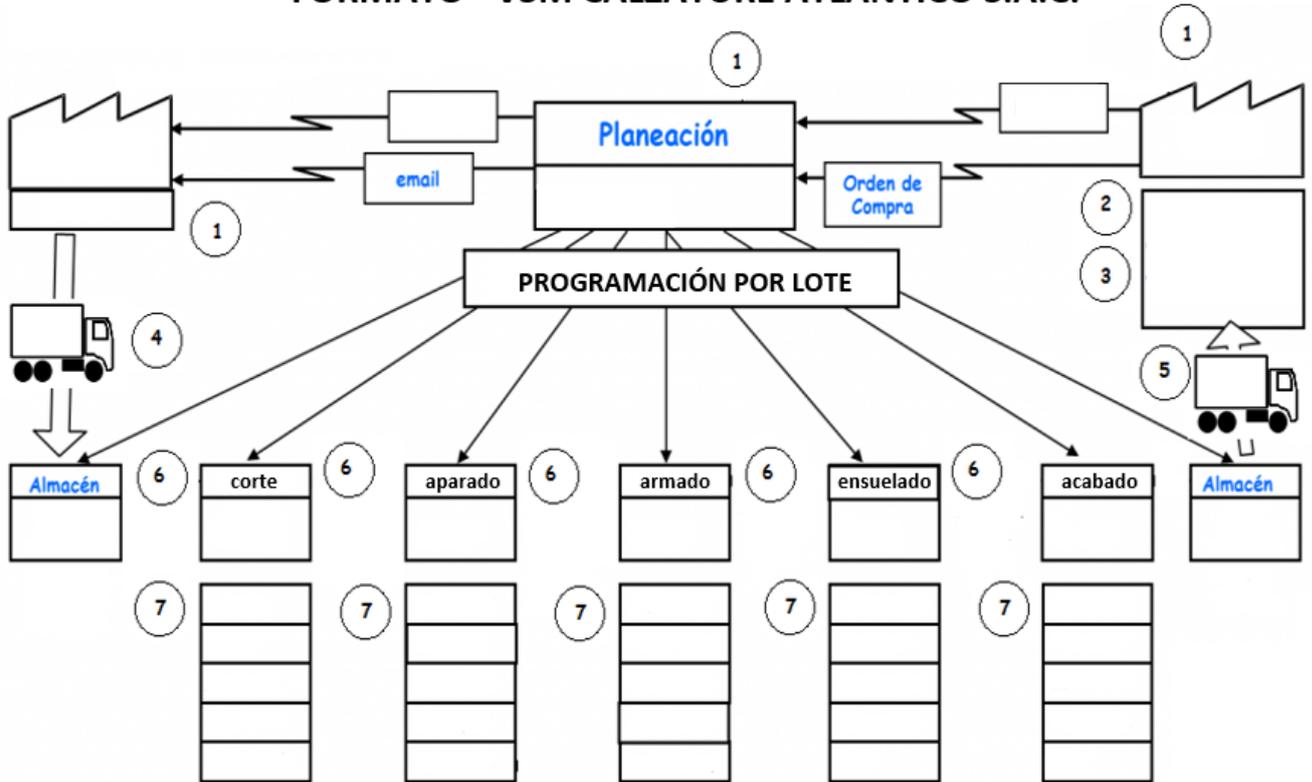
• ANEXO N.º5. Formato SMED

		HOJA DE OBSERVACIÓN _ EMPRESA CALZATURE ATLANTICO S.A.C.				
Hoja de Estudio de Tiempo						
Área:			Máquina:			Fecha:
Nº	Actividad	Tiempo	Operación	Herramienta	Distancia	Observaciones

Nota. SMED. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N.º6. Formato VSM

FORMATO - VSM CALZATURE ATLANTICO S.A.C.



Nota. VSM. Fuente: Elaboración propia

- ANEXO N.º7. Formato de costos

		EMPRESA: CALZATURE ATLANTICO S.A.C.				
		FORMATO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				
M.D	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR PAR	CANTIDAD POR DOCENA	PRECIO UNITARIO	COSTO VARIABLE
CUERO	CARZY CASTANO	pies ²				
FORRO Y PLANTILLA	BADANA	pies ²				
SUELA	GRUPON PLANTA	g				
TACO	MADERA 3 DOCENAS	unidad				
CERCO	SUELA	Rollo 50 m				
TAPILLA	CAUCHO DOCENA	unidad				
SUELILLA	METRO	cm				
LATEX	ROLLO 50 m	m				
CAMBRERA	PAQUETE 3 DOCENAS	unidad				
PASADORES	GRUESA 3 DOCENAS	unidad				
ETIQUETAS	MILLAR	unidad				
M.I	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR PAR	CANTIDAD POR DOCENA	PRECIO UNITARIO	COSTO VARIABLE
HILO	PIRÁMIDE POLYESTER	rollo				
PEGAMENTO 1	RECORD 56	17l/lata				
DISOLVENTE	TEKNO	galón				
TERODOR R	TEKNO	1L/lata				
AGUAJE	PROPIO	kg				
LIMPIOPREN	GALÓN	galón				
DIAMANTE E	GALÓN	galón				
CERA ABRASIVA	BARRA	barra				
PEGAMENTO 2	MULTIUSOS	lata				
BENCINA	SOLVENTE 3L	litro				
RON	GALÓN 4L	litro				
JEBE LÍQUIDO	LATA	Lata/gr.				
FIBRA	PLANCHA	pies ²				
CELASTI	#8	metros				
CLAVOS, CHINCHES	PAQUETE	unidad				
FALSA	PLANCHA	unidad				
ESPUMA	TERRY	metros				
CREMA	AGUASTOP W/49 GALÓN	galón				
BOLSA	EMPAQUE	millar				
CAJAS	EMPAQUE	millar				

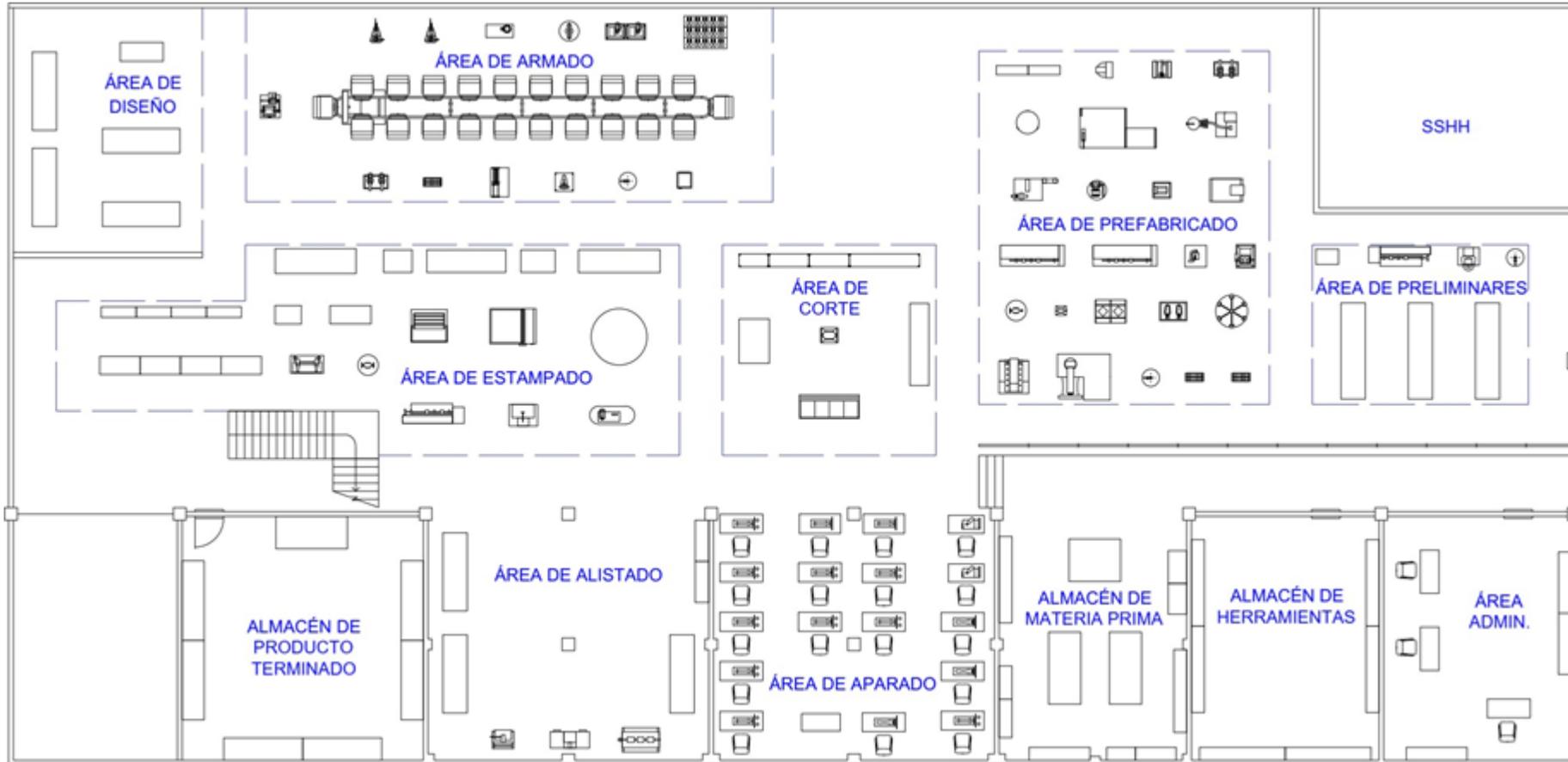
Nota. Costos. Fuente: Elaboración propia

• **ANEXO N.º8. Formato tarjeta roja**

Tarea		Proceso	
Empresa		Área	
CALZATURE ATLANTICO S.A.C.			
Fecha		Analista	
CATEGORÍA			
1	<input type="checkbox"/> Accesorios o herramientas		
2	<input type="checkbox"/> Baldes, recipientes		
3	<input type="checkbox"/> Equipos de oficina		
4	<input type="checkbox"/> Instrumentos de medición		
5	<input type="checkbox"/> Librería, papelería		
6	<input type="checkbox"/> Maquinaria		
7	<input type="checkbox"/> Otro		
RAZON			
1	<input type="checkbox"/> Contaminante		
2	<input type="checkbox"/> Defectuoso		
3	<input type="checkbox"/> Descompuesto		
4	<input type="checkbox"/> No se necesita		
5	<input type="checkbox"/> Uso desconocido		
6	<input type="checkbox"/> Otro		
DESTINO			
1	<input type="checkbox"/> Descartar		
2	<input type="checkbox"/> Transferir		
3	<input type="checkbox"/> Reparar		
4	<input type="checkbox"/> Venta		
Fecha de ejecución		Firma del responsable	

Nota. Tarjeta Roja. Fuente: Elaboración propia

- ANEXO N.º9. LAYOUT CALZATURE ATLANTICO S.A.C.



Nota. Layout. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N.º10. PROGRAMA DE LIMPIEZA CALZATURE ATLANTICO S.A.C.

Tarea:	Implementación del SEISO		Empresa:	Empresa CALZATURE ATLÁNTICO S.A.C.						
Fecha:	30/09/2021		Área:	Producción						
Analistas:	Evelyne Espinoza Sánchez						DIAS			
ESTACION	ACTIVIDADES	TAREAS	UTENSILIOS	RESPONSABLE	LU	MA	MI	JU	VI	SA
CORTE	Limpieza de la estación de CORTE	Limpiar herramientas y barrer.	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua	Operario del área y personal de limpieza	X			X		
APARADO	Limpieza de la estación de APARADO	Recoger los desperdicios de materia prima.	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua	Operario del área y personal de limpieza	X	X			X	X
ARMADO	Limpieza de la estación de ARMADO	Colocar los desechos en los cilindros de basura.	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua	Operario del área y personal de limpieza			X	X		
LIJADO	Limpieza de la estación de LIJADO	Limpiar la máquina después de su uso. Limpiar el suelo y recoger los materiales utilizados.	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua	Operario del área y personal de limpieza	X	X		X	X	
ALISTADO	Limpieza de la estación de ALISTADO	Limpiar el sueño y recoger los sobrantes de materia prima	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua	Operario del área y personal de limpieza	X		X		X	X

Nota. Programa de Limpieza. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N.º11. PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL SMED

CAPACITACIÓN	MÓDULO	DIRIGIDO	DURACIÓN	OBJETIVO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	INVERSIÓN
SMED	SMED Fase 1	Separar actividades internas de externas	3 horas	Generar en el participante conocimientos y habilidades para aplicar la herramienta Single Minute Exchange of Die (SMED) en sus procesos de cambios de producto o rutinas de mantenimiento preventivo. Aplicar los conocimientos expuestos	X							S/. 6,000.00
	SMED Fase 2	Convertir actividades internas en externas Operadores de máquina del área de producción	3 horas	filmando, analizando y mejorando las rutinas actuales de cambio de producto o mantenimiento preventivo.		X						
	SMED Fase 3	Acelerar actividades internas	3 Hora				X					
		Explicación de la propuesta de estandarización de procesos	3 horas						X			

Nota. Plan de Capacitación. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N.º12. DIAGRAMA DE GANTT PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED

ETAPA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO(día)	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL	
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	Formación del equipo organizador	Analista de producción	2														
2	Preparación de materiales de trabajo para supervisión, guía de auditorías internas, colocación y registro de tarjetas rojas	Analista de producción	2														
3	Análisis y presentación de las zonas de aplicación del estudio	Analista de producción	2														
4	Motivación y compromiso	Gerencia	1														
FASE 1 - Separación de las tareas de preparación interna de las de preparación externa																	
5	Análisis del proceso productivo actual	Analista de producción	3														
6	Análisis de las actividades del proceso (internas y externas)	Analista de producción	3														
7	Desarrollo del diagrama de flujo actual	Analista de producción	3														
FASE 2 - Conversión de preparación interna en externa																	
8	Mejorar el proceso reduciendo las actividades con máquina parada	Analista de producción	3														
9	Estandarización de funciones	Todo el equipo	3														
10	Desarrollo del proceso productivo mejorado	Todo el equipo	3														
FASE 3- Comunicar el nuevo proceso																	
11	Comunicación del nuevo proceso	Todo el equipo	1														

Nota. Diagrama de gantt. Fuente: Elaboración propia

• ANEXO N.º13. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
Herramientas del Lean Manufacturing	Es definido como un proceso constante y metódico de reconocimiento y supresión del despilfarros o mudas, es decir, un exceso de tareas laborales que no añaden ni suman valor en un proceso, pero si puede generar trabajo y costo para la empresa u organización (Socconini, 2019)	Lean Manufacturing es un conjunto de herramientas que busca optimizar y mejorar el sistema productivo eliminando desperdicios y actividades que no generen valor.	Cumplimiento de la producción	Porcentaje de cumplimiento de la producción	$\text{Producción real} \times 100\% / \text{Producción total}$	Razón
			Disponibilidad	Porcentaje de disponibilidad de equipos	$\text{Tiempo total de funcionamiento} \times 100\% / \text{Tiempo total}$	Razón
			Actividades con maquina parada	Porcentaje de actividades realizadas con máquina parada	$\text{N}^\circ \text{ de actividades realizadas con máquina parada} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ total de actividades}$	Razón
			Orden y limpieza	Porcentaje de materiales deteriorados	$\text{Total de ítems solicitados por producción} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ total de deteriorados}$	Razón
			Capacitación	Porcentaje de colaboradores capacitados	$\text{colaboradores de producción capacitados} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ total de colaboradores de producción}$	Razón
Costos Operativos	Factor que indica gastos de materia prima, mano de obra, gastos de fabricación, entre otros (Dal Molin, M. et al., 2014)	Gastos de manutención del trabajador durante las operaciones de producción en una industria.	Gestión de Costos	Porcentaje de Variación porcentual de costos operativos	$\text{Reducción de costos} \times 100\% / \text{Costo inicial}$	Razón

Nota. Matriz de operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia