

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MEJORA DE PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE SANDALIAS
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA
GRUPO ANDORINHA SAC, 2019-1**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADA POR:

Bach. GUERRA LA CRUZ, GERARDO DANIEL

Bach. LINDO QUISPE, TATIANA KATTYUSKA

ASESORA: DRA. ING. FIERRO BRAVO, MARITTE

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres y hermano que me brindaron su apoyo incondicional y dedicación.

Tatiana, Lindo Quispe

La presente investigación va dedicada a Dios, por permitirme concretar de manera satisfactoria esta meta. A mis padres y mis hermanos por su apoyo y fortaleza incondicional, a mis abuelos por ser mi inspiración de concretar grandes sueños.

Gerardo, Guerra La Cruz

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por todo el apoyo brindado a lo largo del desarrollo de la presente tesis.

A nuestra asesora Maritte Fierro por inculcarnos sus conocimientos, orientarnos en la elaboración y culminación de nuestra tesis.

A todos nuestros docentes de la carrera de ingeniería industrial que nos enseñaron tanto de la profesión como de la vida, impulsándonos a seguir adelante.

Tatiana Lindo y Gerardo Guerra

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Planteamiento de la problemática	2
1.2 El problema principal y secundario	8
1.2.1 Problema principal.....	8
1.2.2 Problemas secundarios.....	8
1.3 El objetivo principal y secundario	9
1.3.1 Objetivo principal.....	9
1.3.2 Objetivos secundarios	9
1.4 Delimitación de la investigación.....	9
1.4.1 Delimitación espacial.....	9
1.4.2 Delimitación temporal	9
1.4.3. Delimitación temática	9
1.5 Justificación e importancia de la investigación	10
1.5.1 Justificación.....	10
1.5.2 Importancia	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes del estudio de investigación	11
2.2 Bases Teóricas vinculadas a las variables de estudio	14
2.2.1 Mejora del proceso	14
2.2.1.1. Procesos.....	19
2.2.1.2. Metodología 5´S.....	20
2.2.2 Productividad	25
2.2.2.1. Indicadores de Productividad.....	26
2.2.2.1. Software Promodel.....	27

2.3 Definición de términos básicos.....	29
2.3.1 Eficiencia:	29
2.3.2 Eficacia:	29
2.3.3 Línea de producción:	29
2.3.4 Proceso:.....	30
2.3.5 Mejora continua:.....	30
2.3.6 Indicadores:	30
2.3.7 ProModel:.....	30
2.3.8 Software:	30
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	31
3.1 Hipótesis.....	31
3.1.1 Hipótesis General	31
3.1.2 Hipótesis Específica	31
3.2 Variable	31
3.2.1 Variable Independiente	31
3.2.2 Variable Dependiente	32
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	33
4.1 Tipo y nivel de investigación.....	33
4.2 Diseño de investigación	33
4.3 Enfoque	33
4.4 Población y muestra	33
4.4.1 Población.....	33
4.4.2 Muestra	34
4.4.2.1 Plan de Muestreo.....	34
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
4.5.1 Tipos de técnicas e instrumentos.....	35
4.5.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	35

4.5.3 Procedimientos para la recolección de datos	36
4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	37
CAPITULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA	
INVESTIGACIÓN.....	38
5.1 Diagnostico y situación actual.....	38
5.1.1 Análisis de la organización	38
5.1.2 Mapeo de los procesos.....	38
5.1.3 Diagrama de bloque antes de la mejora 5S.....	40
5.1.3.1 Maquinaria.....	42
5.1.4 Diagrama de operaciones antes de la mejora con 5S.....	43
5.1.5 Flujoigramas de actividades antes de la implementación de las 5S	45
5.1.6 Diagrama de análisis de proceso:	47
5.1.7 Auditoria inicial antes de la mejora 5S.....	48
5.1.8 Toma de Tiempo antes de las 5S.....	53
5.1.8.1. Suplementos.....	53
5.1.8.2 Operaciones Elementales:	53
5.1.8.3 Tiempo Estándar	55
5.1.9 Nivel de Producción Actual	57
5.1.10 Costo de Producción Actual.....	58
5.1.11 Cálculo de la Productividad Actual.....	61
5.1.12 Resultado de cuestionario antes de la mejora 5S	62
5.1.13 Resultado de cuestionario antes de la estandarización de procesos	63
5.2 Implementación de la mejora	64
5.2.1 Elaboración del VSM	65
5.2.2 Elaboración de VSM Futuro	68
5.2.2.1 Calculo del Tack time	68
5.2.3 Simulación de Promodel.....	69
5.2.3.1 Modelo Mejorado.....	69
5.2.4 Layout mejorado con 5S.....	72

5.2.5 Programa de limpieza 5S y sus recursos.....	76
5.2.6 Documentos para implementar las 5S y sus recursos.....	77
5.2.7 Documentos para estandarizar	79
5.2.8 Mantenimiento de la disciplina en el cumplimiento de estándares	88
5.3 Prueba de Resultado.....	89
5.3.1 Resultado de tiempos con la simulación en Promodel	89
5.3.2 Nivel de Producción Mejorada.....	90
5.3.3 Costo de Producción Mejorada	90
5.3.4 Cálculo de la Productividad Mejorada	93
5.4 Análisis de Resultados	94
5.4.1 Elección de prueba	94
5.4.2 Análisis Descriptivo	94
5.4.3 Análisis Inferencial.....	96
5.4.3.1 Análisis de la hipótesis general.....	96
5.4.3.2 Análisis de la hipótesis específica.....	98
5.5 Discusión de Resultados.....	99
5.6 Presentación de resultados.....	101
CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXOS	107
Anexo 1: Matriz de consistencia	107
Anexo 2: Cuestionario de procedimiento.....	108
Anexo 3: Cuestionario de Apreciación de proceso de fabricación.....	109
Anexo 5: Imágenes de la empresa Grupo Andorinha SAC.....	111
Anexo 6: Distribución de Planta.....	113
Anexo 7: Flujo de caja	114
Anexo 8: Validación de herramientas.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sector calzado en Latinoamérica.....	2
Tabla 2: Producción de Calzado en Perú (En pares).....	3
Tabla 3: Demanda y Producción del año 2017	4
Tabla 4: Demanda y Producción en el año 2018	4
Tabla 5: Perdida por no alcanzar la demanda 2017 – 2018 (En soles)	5
Tabla 6: Merma de sandalias (pares).....	8
Tabla 7: Cantidad de operario.....	34
Tabla 8: Cantidad de maquina	34
Tabla 9: Actividad de Operatividad de maquina	53
Tabla 10: Actividad de Preparación de carga	54
Tabla 11: Actividad del Proceso de Fabricación de Suelas	54
Tabla 12: Actividad del Proceso de Fabricación de Tiras	54
Tabla 13: Actividad del Proceso de Ensamblado.....	55
Tabla 14: Actividad del Proceso de Empaquetado	55
Tabla 15: Suplementos para cada estación de trabajo	55
Tabla 16: Tiempo estándar de la operatividad de carga	56
Tabla 17: Tiempo estándar del Proceso de Carga de Máquina.....	56
Tabla 18: Tiempo Estándar del Proceso de Suelas y Tiras.....	56
Tabla 19: Tiempo estándar del Proceso de Ensamblado	57
Tabla 20: Tiempo estándar del Proceso de Empaquetado	57
Tabla 21: Tiempos de producción por proceso	57
Tabla 22: Tiempo de Producción por par (min/par).....	58
Tabla 23: Costo de Materia Prima (soles/par)	58
Tabla 24: Calculo de porcentaje de merma por día.....	58
Tabla 25: Merma clasificada.....	59
Tabla 26: Merma No Removible	59
Tabla 27: Costo de mano de obra directa (soles/mes).....	59
Tabla 28: Costo de mano de Obra directa (soles/par)	60
Tabla 29: Costo de mano de obra indirecta (Soles/mes)	60
Tabla 30: Costo de mano de obra indirecta (soles/par)	60
Tabla 31: Costo de materiales (soles/par).....	60
Tabla 32: Costo Fijo (soles/par).....	61

Tabla 33: Costo de producción inicial (soles/par).....	61
Tabla 34: Cuestionario de apreciación del proceso de fabricación.....	62
Tabla 35: Puntaje de los colaboradores de la lista de chequeo 5S.....	63
Tabla 36: Resultado del cuestionario	64
Tabla 37: Tabla de resumen de herramientas	65
Tabla 38: Programa de charla y capacitación	88
Tabla 39: Tiempos actuales desagregados del proceso de fabricación de sandalias.....	89
Tabla 40: Tiempos desagregados en el proceso de fabricación de sandalias	90
Tabla 41: Tiempo de fabricación de sandalia actual y mejorada.....	90
Tabla 42: Costo de Materia Prima (soles/par)	91
Tabla 43: Calculo de porcentaje de merma por día.....	91
Tabla 44: Merma clasificada.....	91
Tabla 45: Merma No Removible	91
Tabla 46: Costo de mano de obra directa (soles/mes).....	92
Tabla 47: Costo de mano de Obra directa (soles/par)	92
Tabla 48: Costo de mano de obra indirecta (Soles/mes)	92
Tabla 49: Costo de mano de obra indirecta (soles/par)	92
Tabla 50: Costo de materiales (soles/par).....	93
Tabla 51: Costo Fijo (soles/par).....	93
Tabla 52: Costo de producción inicial (soles/par).....	93
Tabla 53: Comparativo productividad.....	95
Tabla 54: Comparativo del nivel de producción.....	95
Tabla 55: Comparativo de instructivos.....	96
Tabla 56: Prueba de normalidad	97
Tabla 57: Prueba de muestras relacionadas	97
Tabla 58: Prueba de normalidad	98
Tabla 59: Prueba de muestras relacionadas	99
Tabla 60: Cuadro de resultados.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa	6
Figura 2: Área de producción de sandalias	7
Figura 3: Herramientas básicas de la calidad.....	15
Figura 4: Clasificación de los proyectos según la magnitud del cambio	16
Figura 5: Obtención de criterios de mejora continua	17
Figura 6: Resultado de los criterios.....	17
Figura 7: Proyecto de mejora de proceso	18
Figura 8: Value Stream Mapping.....	23
Figura 9: Simbología del VSM.....	24
Figura 10: VSM y Mejora Continua	25
Figura 11: Formula de productividad.....	26
Figura 12: Indicadores de Productividad.....	27
Figura 13: Indicadores de desperdicios y reproceso	27
Figura 14: Cálculo de la muestra	34
Figura 15: Organigrama de la empresa Grupo Andorinha S.A.C.....	38
Figura 16: Mapa de proceso de la empresa Grupo Andorinha S.A.C.....	39
Figura 17: Diagrama de Bloque.....	40
Figura 18: Proceso de fabricación de suelas y tiras	41
Figura 19: Proceso de ensamblado de sandalias	41
Figura 20: Proceso de empaquetado de sandalias.....	42
Figura 21: Maquinarias de la Empresa Grupo Andorinha SAC	43
Figura 22: Diagrama de Operaciones del proceso de fabricación de suelas y tiras antes de la mejora 5S.....	44
Figura 23: Diagrama de operaciones del proceso de ensamblado y empaquetado antes de la implementación 5S	45
Figura 24: Flujograma de la empresa Grupo Andorinha SAC	46
Figura 25: Diagrama de análisis de proceso	47
Figura 26: Auditoria inicial del área de producción de suelas antes de la mejora de 5S	49
Figura 27: Auditoria inicial del área de producción de tiras antes de la mejora de 5S	50
Figura 28: Auditoria inicial del área de ensamblado antes de la mejora con 5S	51
Figura 29: Auditoria inicial del área de empaquetado antes de la mejora con 5S	52
Figura 30: Productividad actual	61

Figura 31: Evaluación inicial antes de las 5S	63
Figura 32: Resultado de cuestionario antes de la estandarización de procesos	64
Figura 33: Mapa de flujo de valor actual.....	66
Figura 34: Mapa de flujo de valor - Propuesta de mejora	67
Figura 35: Grafica Tack time vs Tiempo de ciclo.....	69
Figura 36: Simulación Mejorada en Promodel	70
Figura 37: Datos Estadísticos de la Simulación Actual en Promodel	71
Figura 38: Layout mejorado del proceso de suelas	72
Figura 39: Layout mejorado del proceso de fabricación de tiras.....	73
Figura 40: Layout mejorado del proceso de ensamblado	74
Figura 41: Layout mejorado del proceso de empaquetado	75
Figura 42: Programa de Limpieza 5S.....	76
Figura 43: Materiales de uso para el programa de Limpieza 5S.....	76
Figura 44: Instructivo de Implementación de metodología 5s	77
Figura 45: Formato de Auditoria 5S	78
Figura 46: Asignación de recursos para la implementación de 5S	79
Figura 47: Ficha de Sub Proceso de Fabricación de Suelas	80
Figura 48: Ficha de Sub Proceso de Fabricación de Tiras	81
Figura 49: Ficha de Sub Proceso de Ensamblado	82
Figura 50: Ficha de Sub Proceso de Empaquetado.....	83
Figura 51: Instructivo del Proceso de Fabricación de Suelas	84
Figura 52: Instructivo del Proceso de Fabricación de Tiras	85
Figura 53: Instructivo del Proceso de Ensamble.....	86
Figura 54: Instructivo del Proceso de Empaquetado.....	87
Figura 55: Productividad actual	94
Figura 56: Pruebas estadísticas	94

RESUMEN

El presente proyecto de investigación muestra el estudio realizado a una pyme dedicada a la fabricación y comercialización de sandalias, donde se planteó una solución a los problemas que influyen en la productividad del área de producción mediante la simulación de la aplicación de la metodología 5S.

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, como primer paso, se realizó un diagnóstico inicial del proceso productivo, concluyendo que los problemas en el área se concentran en los factores de tiempo, desorden, limpieza y estandarización de procesos; a partir de estos se procedió a seleccionar la herramienta más conveniente para su implementación y/o simulación. Para estos fines se realizó la simulación de la metodología 5S, mediante el software Promodel 2016, de acuerdo a lo apreciado durante el periodo de estudio.

El plan de mejora propuesto nos indica un incremento de productividad de a pares/soles, equivalente a un 25,00 % de mejora. A su vez, se obtuvo una reducción de desperdicios en un 53.2% y la implementación de los procedimientos de trabajos de 0 a 4, repercutiendo de manera favorable dentro del proceso.

Palabras clave: Mejora de proceso, 5S, Software Promodel, Productividad, Mermas

ABSTRACT

This research project shows the study conducted in an SME dedicated to the manufacture and complications of sandals, where a solution was proposed to the problems that influence the productivity of the production area by simulating the application of the 5S methodology.

To carry out the development of the project, as a first step, make an initial diagnosis of the production process, concluding that the problems in the area are concentrated in the factors of time, disorder, cleaning and standardization of processes; From these procedures, select the most convenient tool for its implementation and / or simulation. For these purposes the simulation of the 5S methodology was carried out, using the 2016 Promodel software, according to what was appreciated during the study period.

The proposed improvement plan indicates an increase in peer / sun productivity, equivalent to a 25.00% improvement. In turn, obtain a waste reduction of 52.6% and the implementation of work procedures from 0 to 4, having a favorable impact on the process.

Key words: Process Improvement, 5S, Promodel Software, Productivity, Waste

INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como finalidad incrementar la productividad en una empresa dedicada a la producción y comercialización de sandalias, mediante una propuesta de mejora de proceso aplicando la metodología 5S.

Este trabajo presenta los siguientes capítulos:

En el primer capítulo, se describe el planteamiento de la problemática en donde se explica el contexto en el cual se desarrollan las actividades, la justificación, delimitaciones e importancia de la investigación. Asimismo, se plantea los objetivos generales y específicos de la investigación los cuales serán evaluados.

En el segundo capítulo, se desarrolla la metodología de la investigación, donde se precisan antecedentes de trabajos relaciones a nuestra problemática, se define las variables de estudios y se establece el sistema de hipótesis.

En el tercer capítulo, se desarrolla la metodología de investigación donde se define los parámetros de nuestra investigación, tipo, nivel, diseño, población y muestra de la empresa Grupo Andorinha SAC, así como las técnicas de recolección y procesamiento de datos.

En el cuarto capítulo, se presenta la situación actual de la empresa realizando levantamiento de campo como: observación directa, estudio de tiempos, encuesta y auditorias. Una vez realizado se presenta la simulación en ProModel con un escenario propuesto de mejora, analizando el aumento de productividad y por ende la disminución de merma en el proceso. También se realiza la prueba de hipótesis con la que se confirma la hipótesis planteada en el capítulo 2 de la presente investigación.

En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones en base al estudio desarrollado a lo largo del periodo de estudio.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento de la problemática

La industria mundial del calzado sigue avanzando. La producción de este sector en todo el planeta aumentó un 2% en 2017, hasta 23.500 millones de pares. China se mantiene como el principal exportador mundial de calzado. De hecho, en su conjunto, Asia concentra el 54% de las ventas globales de calzado; Europa genera el 16%, mientras que Norteamérica aporta el 15%. Modaes Latinoamérica, (2018)

En la tabla 1 se observa que Brasil fue el mayor productor de calzados en el año 2018, siendo sus marcas más reconocidas a nivel mundial Schutz, Via uno y Andarella. Por su parte, Perú fue el cuarto mayor productor de calzado y el tercer exportador de calzado en esta parte del continente.

Tabla 1: Sector calzado en Latinoamérica

N°	PAÍS	AÑO	PRODUCCIÓN DE PARES	EXPORTACIÓN DE PARES	IMPORTACIÓN DE PARES	CONSUMO ANUAL P/HAB.	PBI US\$ PER CAPITA
1	BRASIL	2017	992.000.000	127.100.000	23.800.000	4.2	8.736
		207.700.00 hab. 2018	977.000.000	114.300.000	24.600.000	4.2	8.960
2	MEXICO	2017	260.000.000	26.300.000	88.000.000	2.5	8.365
		126.350.00 hab. 2018	260.000.000	26.170.000	96.000.000	2.6	9.807
3	ARGENTINA	2017	100.000.000	642.000	34.500.000	3.1	12.800
		43.590.00 hab. 2018	90.000.000	580.000	36.000.000	2.9	10.043
4	COLOMBIA	2017	91.850.000	890.000	64.470.000	3.1	5.910
		49.826.018 hab. 2018	85.300.000	800.000	64.500.000	3	6.689
5	PERÚ	2017	60.650.000	2.472.000	43.430.000	3.2	6.197
		31.826.018 hab. 2018	57.000.000	2.400.000	45.200.000	3.1	6.440
6	ECUADOR	2017	37.200.000	520.000	18.900.000	3.3	6.058
		16.550.000 hab. 2018	35.000.000	480.000	20.500.000	3.2	5.424
7	VENEZUELA	2017	23.800.000	40.000	56.376.000	2.5	7.125
		31.811.000 hab. 2018	21.400.000	30.000	58.500.000	2.5	6.770
8	BOLIVIA	2017	14.400.000	100.000	19.200.000	3	3.217
		11.460.00 hab. 2018	14.600.000	100.000	21.000.000	3	3.682
9	CHILE	2017	7.200.000	100.000	114.473.000	6.7	13.390
		17.900.000 hab. 2018	6.200.000	317.980	11.200.000	6.5	13.760
10	PARAGUAY	2017	5.150.000	317.980	28.900.000	4.7	4.243
		7.042.000 hab. 2018	4.800.000	380.000	30.500.000	4.7	5.820
11	URUGUAY	2017	1.400.000	680.000	16.280.000	5.1	15.630
		3.247.000 hab. 2018	1.200.000	690.000	16.280.000	5.1	16.200

Fuente: Serma, 2018

Molina Castillo (2019), señala que:

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. (pp. 2-3)

A fin de realizar un análisis más detallado del volumen de producción nacional (véase tabla N° 2), el Ministerio de Producción (2019), distingue entre los siguientes tipos de calzado:

- Zapatos: calzado de vestir, generalmente fabricado en cuero o material sintético y con un leve taco en la suela.
- Zapatillas: término utilizado para el calzado de casa y para el calzado deportivo, fabricado en piel, lona y/o materiales sintéticos con suela de goma.
- Botas o botines: calzado que cubre el pie y parte del tobillo, puede llegar hasta la rodilla o la ingle.
- Sandalias: calzado abierto y ligero, con suela de caucho y poliuretano normalmente. (p. 3)

Tabla 2: Producción de Calzado en Perú (En pares)

TIPO DE CALZADO	2017	2018	EVOLUCIÓN
ZAPATOS	1.228.583	1.181.265	-3,90%
ZAPATILLAS	8.238.266	2.482.259	-69,90%
BOTAS, BOTINES	3.129.530	2.932.785	-6,30%
SANDALIAS	1.140.564	957.748	-16%
TOTAL	13.736.943	7.554.057	-45%

Fuente: Ministerio de Producción (PRODUCE)

En particular, la empresa Grupo Andorinha SAC es una empresa dedicada en el rubro de producción, comercialización a nivel nacional de sandalias de PVC, cuenta con más de 4 años en el mercado, ubicada en Urb. La Capitana Lote A, Puente Piedra.

Este local cuenta con 7 máquinas (1 máquina inyectora rotativa, 1 máquina inyectora lineal, 2 máquinas molidoras y 3 máquinas pasatira) que son utilizadas por colaboradores asignados en el área de Producción.

En el proceso de fabricación de sandalias se tiene los subprocesos de producción de tiras, producción de suelas, ensamblado y empaquetado. La distribución a los clientes finales

se realiza mediante dos furgonetas. Los trabajos se realizan de lunes a sábado de 9:00 am a 6:00 pm en donde se tiene un total de 6 trabajadores en el área de producción.

Al realizar el análisis de la demanda y producción de los años 2017 y 2018, se observa en la tabla N°3 que en el año 2017 se tiene una pérdida del 18% equivalente a S/50,064.00, esta pérdida surge a raíz de no atender la demanda establecida en ese año. El mismo panorama se visualiza en la tabla N°4, en el año 2018 la pérdida asciende a un 22% equivalente a S/79,944.00 denotando la baja productividad en el proceso de fabricación de sandalia.

Tabla 3: Demanda y Producción del año 2017

AÑO 2017			
MES / AÑO	DEMANDA	PRODUCCIÓN	% PERDIDA
ENERO	1837	1666	9%
FEBRERO	1946	1457	25%
MARZO	1779	1345	24%
ABRIL	1789	1686	6%
MAYO	1945	1733	11%
JUNIO	1883	1581	16%
JULIO	1778	1345	24%
AGOSTO	1833	1488	19%
SEPTIEMBRE	1947	1543	21%
OCTUBRE	1964	1456	26%
NOVIEMBRE	1956	1365	30%
DICIEMBRE	2023	1843	9%
PROMEDIO	22680	18508	18%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Demanda y Producción en el año 2018

AÑO 2018			
MES / AÑO	DEMANDA	PRODUCCIÓN	% PERDIDA
ENERO	2518	1953	22%
FEBRERO	2479	1957	21%
MARZO	2573	1949	24%
ABRIL	2507	1995	20%
MAYO	2567	2000	22%
JUNIO	2489	1952	22%
JULIO	2492	2007	19%
AGOSTO	2495	1978	21%
SEPTIEMBRE	2586	2020	22%
OCTUBRE	2541	1995	21%
NOVIEMBRE	2648	2004	24%
DICIEMBRE	2549	1972	23%
PROMEDIO	30444	23782	22%

Fuente: Elaboración propia

En resumen, durante el periodo 2017 – 2018 se observa en la tabla N°5 que se obtuvo una pérdida del 20% de la demanda promedio equivalente a S/ 130,008.00

Tabla 5: Perdida por no alcanzar la demanda 2017 – 2018 (En soles)

ANUAL	DEMANDA	PRODUCCIÓN	PERDIDA
2017	S/. 272.160,00	S/. 222.096,00	S/. 50.064,00
2018	S/. 365.328,00	S/. 285.384,00	S/. 79.944,00
TOTAL			S/. 130.008,00

Fuente: Elaboración propia

Las visitas a la empresa Grupo Andorinha SAC, permitieron observar el flujo de su proceso productivo donde se pudo identificar las principales causas que originan la baja productividad, teniendo el siguiente análisis del diagrama causa y efecto - Ishikawa (véase figura N° 1):

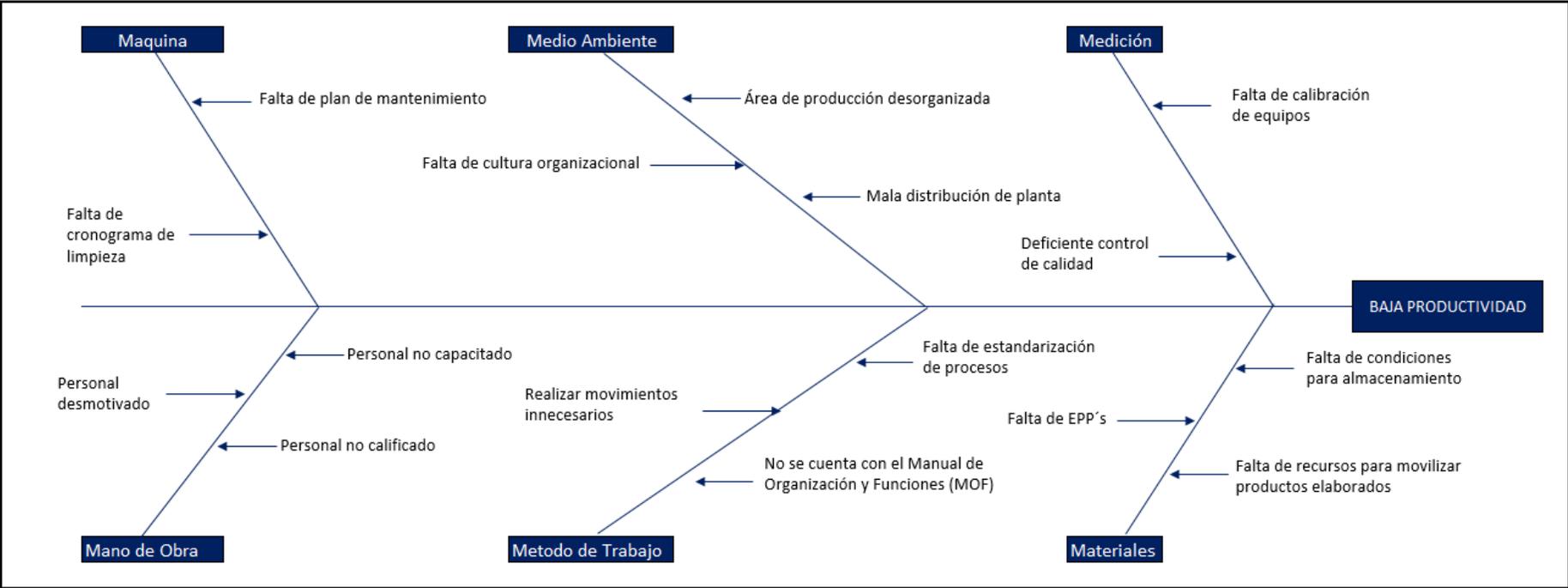


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

- La deficiente distribución de planta, el desorden y desorganización en el ambiente de trabajo, trae como consecuencia dificultades en la búsqueda y traslado de herramientas, accesorios, materia prima, ocasionando demora en los tiempos de producción (Ver figura 2).



Figura 2: Área de producción de sandalias

Fuente: Empresa Grupo Andorinha S.A.C

- Adicional a ello, la falta de mantenimiento, limpieza y mal manejo origina que las maquinas semiautomáticas cuenten con riesgo de fallar en plena producción.
- La falta de un manual de operaciones y funciones (MOF) genera que los operarios no realicen sus actividades de manera correcta originando reproceso.
- Asimismo, se visualiza las malas condiciones de almacenamiento de la materia prima conlleva que al momento de producir se presenten defectos en el diseño teniendo puntos negros o porosidad en el proceso de fabricación de suelas y tiras. En la tabla N°6 se detalla la cantidad de merma por mes durante el periodo 2017 y 2018.

Tabla 6: Merma de sandalias (pares)

MES / AÑO	MERMA EN PARES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE SUELAS			
	2017		2018	
	REMOVIBLE	NO REMOVIBLE	REMOVIBLE	NO REMOVIBLE
ENERO	300	454	425	450
FEBRERO	382	372	475	400
MARZO	423	331	407	468
ABRIL	325	429	504	371
MAYO	214	540	458	417
JUNIO	435	319	462	413
JULIO	397	357	408	467
AGOSTO	305	449	491	384
SEPTIEMBRE	322	432	426	449
OCTUBRE	340	414	431	444
NOVIEMBRE	446	308	433	442
DICIEMBRE	335	419	404	471

Fuente: Elaboración propia

- Finalmente, los operarios no cuentan con capacitación para el uso de maquinaria ni con equipo de protección de personal (EPP) por lo que están expuestos a cualquier riesgo.

Por todo lo expuesto, se debe de desarrollar mejoras en el proceso de fabricación de sandalias para incrementar la productividad.

1.2 El problema principal y secundario

1.2.1 Problema principal

¿De qué manera la mejora de proceso en la fabricación de sandalias incrementa la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC?

1.2.2 Problemas secundarios

- a) ¿De qué manera la optimización de las condiciones de organización, orden y limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC?
- b) ¿Cómo la estandarización de procesos de fabricación de sandalias incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC?

1.3 El objetivo principal y secundario

1.3.1 Objetivo principal

Determinar en qué medida la implementación de la mejora de proceso en la fabricación de sandalias incrementa la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC

1.3.2 Objetivos secundarios

- a) Evaluar de qué manera la optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC.
- b) Evaluar de qué manera la estandarización del proceso de fabricación de sandalias incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC.

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 Delimitación espacial

Los estudios, recolección de datos y simulación de la metodología de las 5'S se llevarán a cabo en la empresa Grupo Andorinha SAC, ubicada en la Urb. La Capitana Lote A, Puente Piedra, Perú.

1.4.2 Delimitación temporal

El estudio de la presente investigación abarca el periodo comprendido entre el mes de mayo y agosto del 2019.

1.4.3. Delimitación temática

El estudio aborda el tema de planeamiento estratégico y la metodología 5S realizados en el proceso productivo de sandalias ubicadas en las plantas 01 y 02 de la empresa Grupo Andorinha SAC.

1.5 Justificación e importancia de la investigación

1.5.1 Justificación

Justificación teórica:

La investigación propuesta busca, mediante la aplicación de mejora de procesos, encontrar explicaciones a situaciones internas que afectan la productividad de la empresa.

Justificación práctica:

La presente investigación se realiza debido a que existe la necesidad de incrementar la productividad del proceso productivo de sandalias en la empresa Grupo Andorinha S.A.C. con la aplicación de mejora de procesos.

Justificación metodológica:

La aplicación de la mejora de procesos se realizará en las plantas de la empresa Grupo Andorinha S.A.C., mediante un levantamiento de información inicial basado en datos cualitativos y cuantitativos.

1.5.2 Importancia

La investigación de este proyecto permitirá que la empresa logre visualizar una propuesta de mejora en su proceso productivo, reduciendo los desperdicios e incrementando su productividad, de tal manera que logre obtener un mayor rendimiento competitivo en el sector. Asimismo, permitirá que otras organizaciones puedan tener una visión de cambio, ya que permite tener un ambiente de trabajo más organizado, procesos estandarizados, y mayor compromiso de los operarios con el fin de atender de manera correcta y a tiempo todas las solicitudes del cliente final. Finalmente, es importante para la sociedad ya que origina organizaciones más productivas por lo que se generara mayores puestos de trabajo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se definirán los conceptos usados para desarrollar la presente investigación. El primer punto refiere a los antecedentes utilizados como referente para la elaboración de esta tesis, posteriormente se definen los conceptos vinculados a las variables de estudio y finalmente se definen los términos básicos asociados a nuestro tema de investigación.

2.1 Antecedentes del estudio de investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales:

Silva, J (2013), en su investigación:

La problemática se relaciona principalmente con la desorganización que presenta el proceso productivo de suelas teniendo como consecuencia una baja productividad. Los desperdicios detectados en la etapa del diagnóstico serán reducidos a partir de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing tales como 5S, Kanban, JIT, SMED, etc. Se pudo establecer que de acuerdo a los análisis realizados la muda más crítica para la empresa constituye el nivel de inventarios que maneja y la forma como se administra, ya que equivale el 51.6% del tiempo total de ciclo, seguido por las distancias recorridas por parte de los operarios para transportar material por todo el proceso, la cual equivale en promedio a 275,3 metros, mediante la implementación de las propuestas de mejora en el proceso se obtiene una disminución del 19.8% en las actividades de fabricación de suelas, pasando de 1224 minutos a 981,4 minutos, lo cual se ve reflejado en la disminución del tiempo de ciclo total a 1785,3 minutos. Finalmente recalca que se debe desarrollar un esquema de capacitación cruzada entre las diferentes labores desempeñadas por los operarios, cuyo fin es contar con los recursos poli funcionales que puedan respaldar los procesos de implementación y entrenamiento del proyecto, y al mismo tiempo asegure el sostenimiento de la operación. (pp. 77-78)

2.1.2 Antecedentes nacionales:

Tamashiro, E & Yacarini, C (2018) en su investigación:

La problemática va relacionada principalmente en los pedidos no atendidos durante el año 2016, y que persistieron en el periodo 2017. Se evalúa las causas de su problemática mediante el diagrama de Ishikawa, teniendo como tal, los ingresos no percibidos por productos defectuosos y retrasos en el proceso productivo. Los desperdicios detectados en la etapa del diagnóstico fueron reducidos a partir de la aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta tales como VSM, 5S, SLP y Kaizen, previa evaluación en el software Promodel. Donde se determina que posterior a la simulación realizada, la productividad pasó de 1.80 pares de zapatos/hh a 2.01 pares de zapatos/hh. Asimismo, se identificó que el cuello de botella se encontraba en el proceso de armado ya que de acuerdo al balanceo de línea, el takt time pasó de 0.96 a 0.91 minutos por par de zapato, teniendo como consecuencia el incremento de nivel de producción de 431 pares de calzado al día a 497 pares. (pp. 255-256)

Caballero, A (2017) en su investigación:

Realizó un análisis de los principales problemas que se suscitan en el área de producción de una mype de calzado teniendo como consecuencia una baja productividad. Es por ello que para su estudio opto por aplicar la metodología 5S. Donde se determina que la producción mejora en un 20% obteniendo un flujo de 18 pares más de calzado, asimismo, se obtuvo una mejora del 6% en cuanto a la disponibilidad del área y la reducción del 19% del tiempo de ciclo. Finalmente, concluye que la presencia de personas con resistencia al cambio es común en este tipo de implementación, sin embargo, se logró obtener el compromiso y participación de todas las partes interesadas. (pp. 78-79)

Hilario, D (2017) en su investigación:

El problema radica en que se tiene una mala gestión del almacén, donde este repercute con la disminución de ventas e insatisfacción por parte de los clientes debido a las demoras en tiempo de respuestas. Los desperdicios detectados en la etapa del diagnóstico fueron reducidos a partir de la implementación de la

metodología 5S'. Al analizar los resultados del proceso de optimización se logró cumplir con los objetivos, donde los tiempos de picking mejoraron en un 86,5%, logrando una mayor disponibilidad de espacio al ganar 14,6 m² y la cantidad promedio de atención diaria se incrementó en un 91,6%. Finalmente, se precisa que las ventas incrementaron, asimismo, se optimizó el recurso humano, ya que se redujo el puesto de un auxiliar de almacén. (p. 83)

Fernández, B & Morales, C (2018) en su investigación:

Precisan que la ganadería lechera es cada vez menos rentable, debido a su estructura de costos alta, siendo altamente vulnerable a la variabilidad de precios y peor aún a la competencia de leche y derivados del exterior, lo cual hace cada vez menos rentable la producción. En su estudio, aplicando la metodología 5S' se obtuvo la reducción de esa estructura de costos, teniendo un incremento del promedio estándar de productividad de 3.87 vacas lecheras ordeñadas por hora a 5.1, expresándose un ahorro de S/. 141 por día. (p. 82)

Heredia, A. (2016) en su investigación:

El problema radica en el alto porcentaje de mermas obtenidos en el proceso de producción, siendo las causas de estas: la falta de mantenimiento sostenido de maquinaria, falta de capacitación al personal, variabilidad de la materia prima, falta de procedimiento y formatos de control. La propuesta para la minimización de estas esta basada en la aplicación de las herramientas de mejora continua tales como un plan de mantenimiento preventivo y la implementación de las 5'S. Al analizar los resultados tras la implementación, ayudaron a aumentar la eficiencia a un 98.44%, así como la reducción de mermas de 2.68% a 1.56% lo que significa un incremento de productividad. (p. 163)

Flores, W (2017) en su investigación:

Realizó un análisis de los principales problemas en el proceso productivo de confecciones de polos en el cual se detalla fallas en la maquinaria por falta de mantenimiento, la no existencia de registro de nivel de inventario y el desorden de los trabajadores por falta de un método estandarizado de trabajo, es por ello que en su estudio aplicó herramientas de manufactura esbelta como 5s, mejora

continua y SMED. Concluyendo que con el uso correcto de las herramientas de manufactura esbelta se logra la reducción del tiempo de calibración de las maquinas en un 46%, así como el tiempo de paradas de un 38,07% a 10% del tiempo total de producción. Asimismo, al implementar las 5s se espera incrementar en un 18% la eficiencia de la línea actual y la obtención de una correcta gestión de espacio en el almacén, evitando tiempos muertos (pp. 51-82)

2.2 Bases Teóricas vinculadas a las variables de estudio

2.2.1 Mejora del proceso

Heredia Alvaro (2000), expone que los resultados a alcanzar en cada uno de los procesos deben establecerse después de analizar su influencia en los objetivos estratégicos de la organización. Fijadas las metas a alcanzar en los indicadores que miden los resultados en un proceso la distancia entre la situación actual y la deseada se puede entender como un problema a resolver, como una situación a mejorar. Se tiene los siguientes pasos:

Paso 1. Identificar áreas de mejora

Una vez fijadas las metas para los indicadores que miden los resultados de los procesos, la siguiente tarea es examinar los datos de las variables del proceso para:

- Identificar como se podría mejorar el flujo general del proceso.
- Aislar problemas de funcionamiento específicos en determinadas entradas, actividades o recursos.

Paso 2. Identificar las variables dominantes (indicadores operativos)

Una vez identificadas las áreas de mejora, se deben identificar las posibles situaciones, organizaciones, procedimientos, personas, maquinas, métodos o materiales que más pueden contribuir a mejorar los resultados del proceso.

El diagrama causa – efecto es una técnica sencilla que ayuda en esta tarea. Una vez identificadas las causas potenciales para los miembros del equipo, es necesario discernir entre aquellas causas realmente importantes y las que tienen una influencia poco

significativa. Con este objetivo, se analizan los datos de las causas mediante los diagramas de Pareto.

Finalmente, hay que confirmar que se han identificado las verdaderas causas. En algunos casos, bastara construir diagramas de dispersión. Estos diagramas permiten comprobar visualmente la hipótesis de relación causa – efecto. En otros casos, será necesario realizar un análisis de regresión más riguroso.

En la figura N° 3 se pueden ver ejemplos de las herramientas de mejora de la calidad que se suelen utilizar en esta etapa.

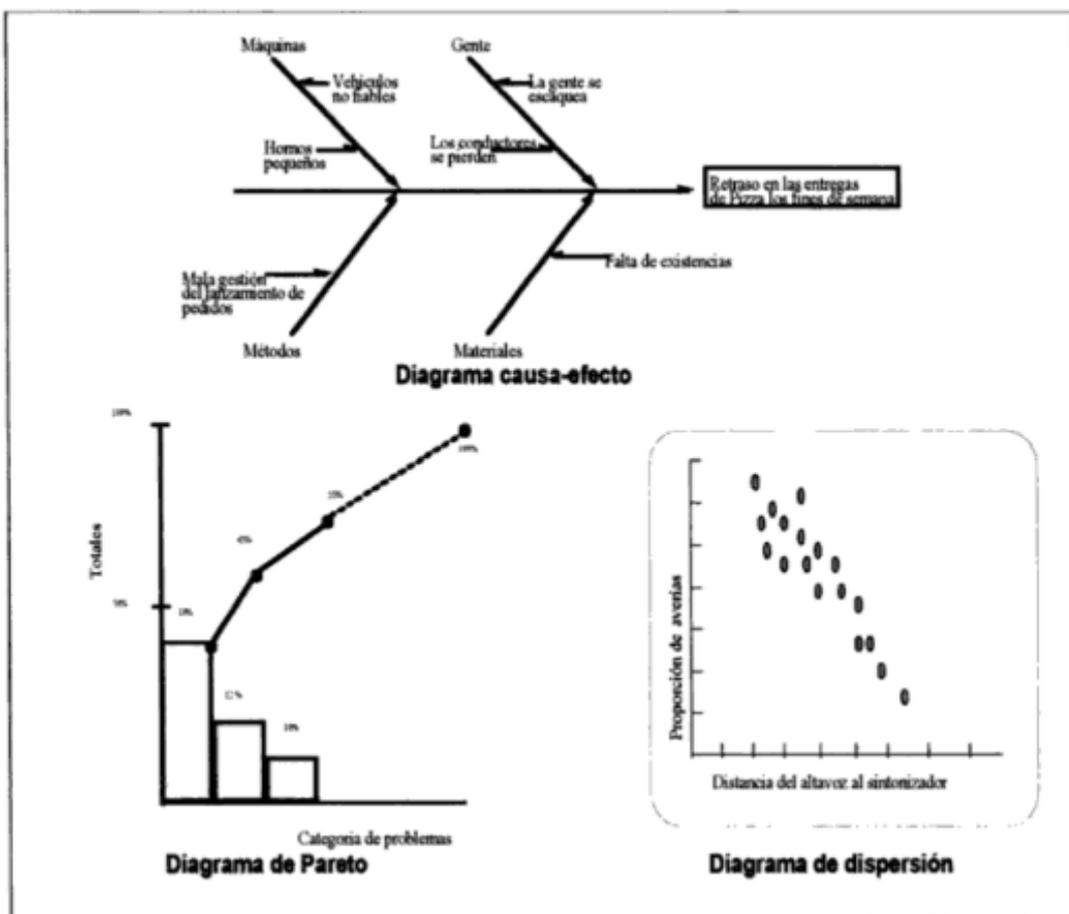


Figura 3: Herramientas básicas de la calidad

Fuente: Heredia J. (2000) Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad

Paso 3. Selección de las alternativas de mejora

Dependiendo de la magnitud del cambio perseguido, los proyectos de mejora suelen clasificarse en proyectos de mejora incremental (pequeñas mejoras) o de re-ingeniería (grandes mejoras), que también incluyen la creación de procesos no existentes.

Típicamente, los proyectos de mejora incremental requieren comprometer pocos recursos, no necesitan incorporar nueva tecnología, pero los resultados tampoco son importantes para proyectos particulares.

Los proyectos de re-ingeniería, en cambio, se caracterizan por un mayor cambio en las formas de desarrollar el proceso, exigiendo un compromiso importante de recursos y de disponer de un conocimiento riguroso de las mejoras prácticas. Este mayor alto riesgo se debe poder compensar con impactos importantes en los objetivos estratégicos (Ver figura N° 4).

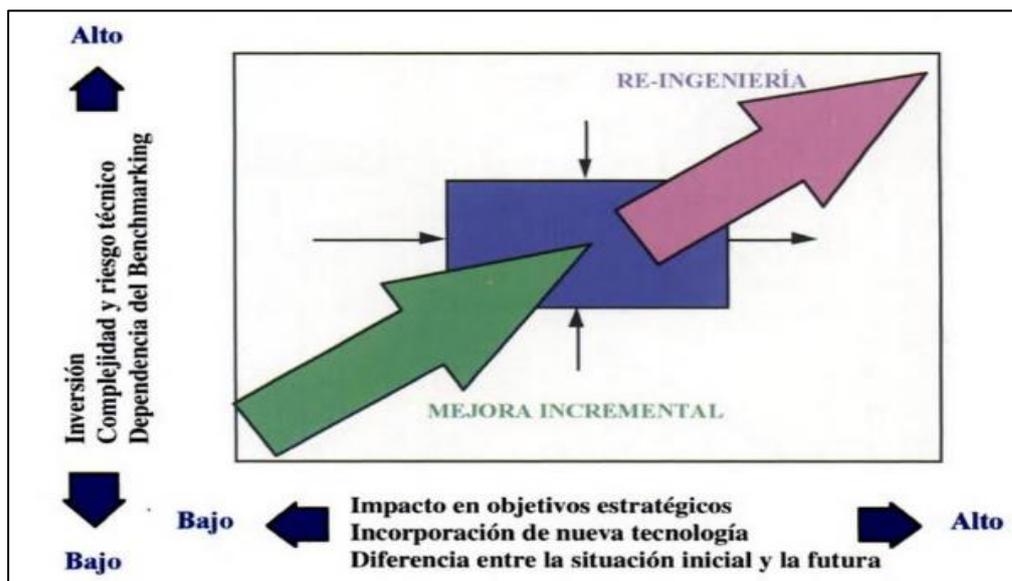


Figura 4: Clasificación de los proyectos según la magnitud del cambio

Fuente: Heredia J. (2000) Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad

Las soluciones alternativas pueden incluir:

- Cambios en el proceso
- Cambios en el sistema de gestión

Después de haber identificado las alternativas para mejorar el funcionamiento del proceso, el siguiente paso es evaluar esas soluciones para decidir la recomendada. Para este propósito, es necesario establecer criterios de evaluación. Los criterios de evaluación deben incluir una estimación de los niveles esperados de los indicadores de los resultados, así como posibles problemas de implantación

En la figura N° 5 se visualiza los posibles criterios de evaluación de alternativas de proyectos de mejora:

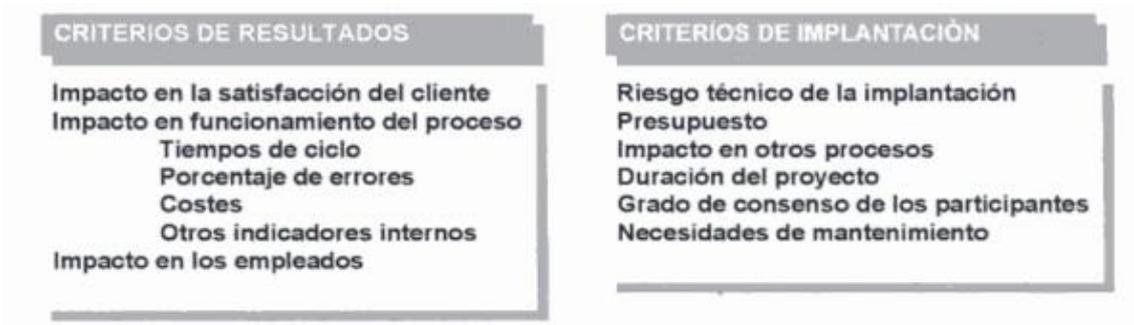


Figura 5: Obtención de criterios de mejora continúa

Fuente: Heredia J. (2000) Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad

Decididos los criterios de evaluación, una matriz de decisión es una herramienta que nos puede ayudar a establecer la clasificación de los proyectos de mejora (véase figura N° 6).

Para utilizar la matriz:

1. Hacer una lista de los criterios de evaluación y asignar a cada uno un porcentaje de peso.
2. Calificar las alternativas en función del cumplimiento de cada criterio
3. Calcular los puntos de cada alternativa sumando las calificaciones multiplicadas por el peso de cada criterio

	Cientes	Coste	Riesgo			Total
Peso de criterio →	30	20	20			100
Proyecto A	5	2	4			4.1
Proyecto B	1	5	2			3.3
Proyecto C						

Calificación: 1. No cumple con el criterio ... 5. Cumple perfectamente con el criterio

Figura 6: Resultado de los criterios

Fuente: Heredia J. (2000) Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad

Paso 4. Desarrollo y aprobación del proyecto de mejora

Después de haber seleccionado la solución recomendada, debe desarrollares el proyecto de mejora del proceso, incluyendo:

- Descripción detallada de la recomendación
- Plan piloto y de implantación
- Requerimientos de medidas, controles, formación y recursos
- Calendario para:
 - Aprobaciones
 - Acuerdos entre los participantes del proceso
 - Implantación y desarrollo

Una vez que el proyecto de mejora ha sido elaborado, los miembros del equipo se reúnen con el resto de participantes del proceso para asegurarse de que los cambios propuestos cumplen con sus requerimientos y llegar a acuerdos sobre:

- Los indicadores de progreso del proyecto a corto y largo plazo
- Las responsabilidades y tareas de cada uno de los participantes

Para completar el análisis del proceso, el equipo comunica el proyecto de mejora a la dirección para su aprobación y asignación del presupuesto. Este informe debe incluir los elementos claves véase figura N°7 (pp. 48-51).



Figura 7: Proyecto de mejora de proceso

Fuente: Heredia J. (2000) Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad

2.2.1.1. Procesos

Zaratiegui (1999) señala que los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras, especialmente de las que buscan su sistema de gestión en la Calidad Total. Adoptar un enfoque basado en procesos, puede beneficiar a la organización, pues permite superar las tradicionales clasificaciones de áreas y departamentos aislados al entendimiento de lo que cada cual debe hacer desde su puesto de trabajo para el funcionamiento del proceso en su conjunto. (p. 81)

La Unidad de Planificación Institucional (2015), clasifica a los procesos de la siguiente manera:

Procesos estratégicos: Son los que orientan la toma de decisiones a nivel institucional siendo los que dictan el direccionamiento de políticas y estrategias que permiten la fijación de los objetivos que marcan el rumbo y la orientación organizativa.

Procesos de producción: Son aquellos encargados de transformar insumos en productos ya sea en forma de bienes o servicios; es por ello que estos procesos deben enfocarse firmemente en la búsqueda de la calidad mediante el uso más racional posible de los recursos disponibles, y garantizar que los productos o servicios institucionales cumplan a satisfacción con las expectativas de sus clientes.

Procesos de apoyo: Se encargan de dar soporte y proveer los recursos necesarios para que los procesos de diseño y producción desempeñen sus labores normales.

Procesos de monitoreo y evaluación: Son responsables de promover los estándares de evaluación tendientes a favorecer el diagnóstico de las fortalezas y debilidades institucionales, con el fin de fomentar la implementación de prácticas sistemáticas, permanentes e integradoras. (pp. 8-29)

2.2.1.2. Metodología 5'S

Aldavert, V & Aldavert, X (2016) manifiestan que :

“Las 5S son la metodología que transfiere al equipo la oportunidad de aplicar las mejoras. Mejoras tangibles como el incremento de la productividad, la mejora de la calidad y la seguridad”. (p. 10)

Rey Sacristan (2005) señala que:

“La herramienta 5s es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalía en el puesto de trabajo, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad” (p. 17)

Los autores Aldavert, V y Aldavert, X manifiestan que las 5S son cinco principios japoneses, teniendo los siguientes pasos para su implementación:

Seiri: Seleccionar, la primera s está vinculada a las actividades de clasificar lo que se encuentren en el puesto de trabajo y sean necesarias para desarrollar las actividades operativas y descartar las que no son necesarias.

Esto se puede lograr separando y controlando el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos que originan despilfarros, que a su vez genera el incremento de manipulaciones y transportes que son consideradas como mudas.

En la práctica se siguen los siguientes pasos para remover los artículos incensarios en el puesto de trabajo:

- Paso 1: Reconocer el área de trabajo
Realizando un inventario de los ítems, nos ayudará a identificar áreas y objetos que pudieran pasar desapercibidos.
También es posible emplear tarjetas rojas para identificar los elementos inútiles.
- Paso 2: Definir criterios de selección

Para poder determinar los artículos que son necesarios de los que no, se necesitará estandarizar el criterio de selección, los cuales pueden ser, por tiempo, por frecuencia, o por cantidad a usar.

- Paso 3: Confinar los objetos seleccionados como no necesarios
Estos objetos clasificados como no necesarios deberán ser colocados en un área y deberán ser evaluados para determinar su disposición final, para dar un alcance mayor.

Seiton: Ordenar, la segunda s se emplea para etiquetar, localizar, y devolver los artículos clasificados como necesarios a su lugar de origen.

Entre los beneficios de la implementación de la Seiton, se logrará encontrar objetos con facilidad, definir su ubicación para facilitar su búsqueda y devolución. Para la implementación se requerirán los siguientes pasos:

- Paso 1: Definir y marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso, para esto se requiere realizar el layout de la empresa, etiquetando cada área con un responsable.
- Paso 2: Definir lugar apropiado
Este paso se refiere a colocar los artículos en lugares adecuados, evitando duplicidades. “Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”.
- Paso 3: Ordenar el área de trabajo
Tener un área de trabajo ordenada, significa que cualquier persona pueda ver, tomar y regresar cualquier artículo a su lugar de origen.

Seiso: Limpiar, la tercera s nos da pautas para mantener en buenas condiciones nuestro puesto de trabajo, inspeccionando el entorno para identificar, eliminar y prevenir los defectos.

Para la implementación de la tercera s, se requieren estos pasos:

- Paso 1: Determinar un programa de limpieza

Para determinar el programa de limpieza se requiere identificar en las áreas que se limpiarán, las máquinas, herramientas, así como las áreas comunes como pasillos, paredes, etc.

- Paso 2: Definir el método de limpieza

En este paso se requiere enumerar las actividades de limpieza, indicando por cada actividad los artículos de limpieza y el procedimiento para lograrlo.

El beneficio de esta tercera S es brindar mayor vida útil de los activos, identificando tempranamente las averías de los equipos y ejecutando acciones correctivas.

Seiketsu: Estandarizar permite que los procedimientos se ejecuten continuamente, para asegurar las tres primeras “s”, clasificación, ordenar y limpiar, se mantenga regularmente.

- Paso 1: Integrando las 3 primeras S

Se requiere documentar las actividades e integrar los procedimientos al sistema de trabajo diario, también es necesario definir responsables que sepan que, como, cuando, donde realizar las actividades.

- Paso 2: Auditorias de revisión

Es indispensable generar un programa de auditorías para poder verificar el grado de cumplimiento de los procedimientos de clasificación, orden y limpieza, para este fin, se requiere generar una lista de verificación.

- Paso 3: Evaluación de los resultados

El resultado de las auditorias refleja el grado de cumplimiento de los nuevos procedimientos, esto permitirá tomar acciones correctivas en las áreas donde no se han cumplido las metas propuestas.

Shitsuke: La última fase de las 5’s, corresponde al seguimiento de las actividades planeadas, convirtiéndolas en hábito, lo que se traduce como disciplina.

Para tal fin, es necesario que toda persona de la empresa conozca que, quien, como, cuando realizar las actividades 5’s, para difundir el programa se puede utilizar, folletos, charlas, posters, etc. (p 45).

2.2.1.3. Situación Actual. Value Stream Mapping (VSM)

Rajadell & Sánchez (2010), manifiesta que:

El primer paso para que la empresa se encamine hacia Lean Manufacturing, es conocer cuál es la situación inicial de partida. [...] La manera de autoevaluarse consiste en realizar un Value Stream Mapping o "Mapa de la Cadena de Valor" que permite llegar a conclusiones que constituirán la base para la futura mejora organizativa. (p. 34)

Para analizar el estado actual, cualquier empresa debe empezar por realizar un VSM y en base a este planificar las mejoras necesarias (véase figura N°8).

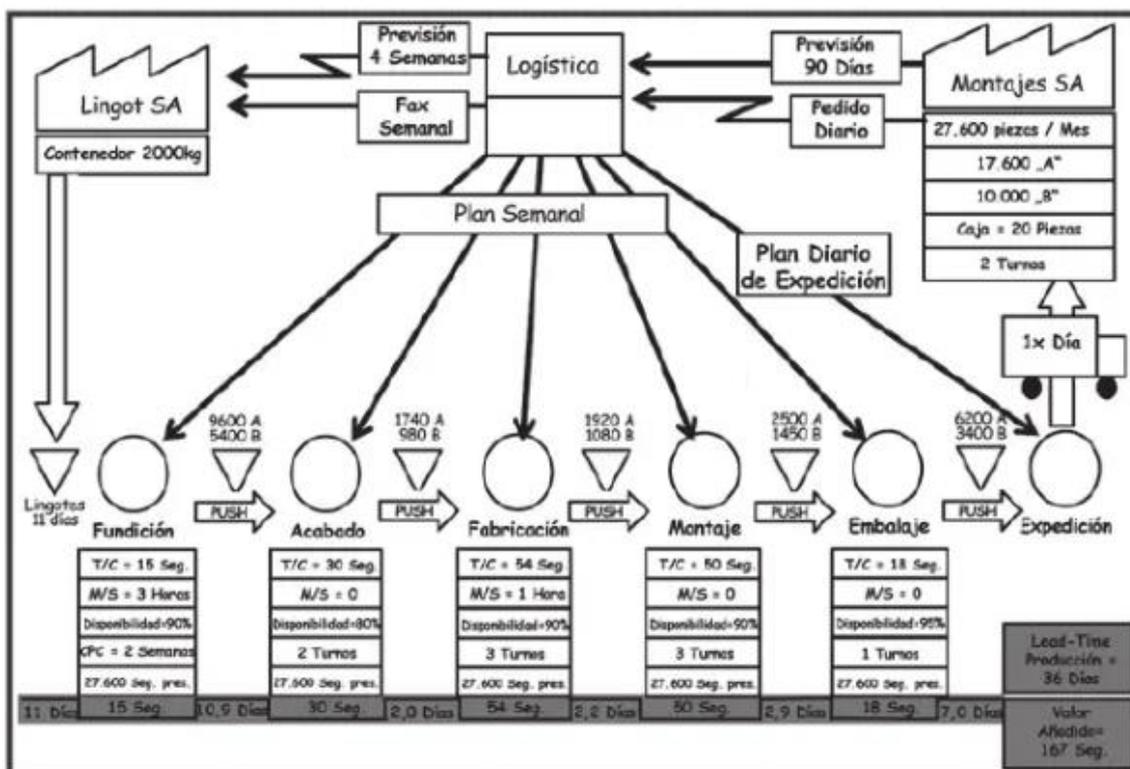


Figura 8: Value Stream Mapping

Fuente: Rajadell & Sánchez (2010, p.33)

Madariaga (2013) afirma que:

Un VSM es una representación gráfica, mediante símbolos específicos del flujo de materiales y del flujo de información a lo largo de la corriente de valor de una familia de productos dentro de la fábrica, de puerta a puerta, de la recepción de a expediciones. Llamamos «corriente de valor» (Value Stream) de una familia de

productos al conjunto de procesos que contribuyen a transformar la materia prima en producto terminado. La corriente de valor comprende actividades que aportan valor (VA), actividades que no aportan valor, pero son necesarias (NVAN) y actividades que no aportan valor y son innecesarias (NVAI).

El VSM permite simplificar, a través de una manera gráfica véase figura N° 9, las actividades que intervienen en el flujo de materiales e información desde el proveedor hasta el cliente final. Permite identificar actividades que no aportan valor y no son necesarias. (pp. 228-229)

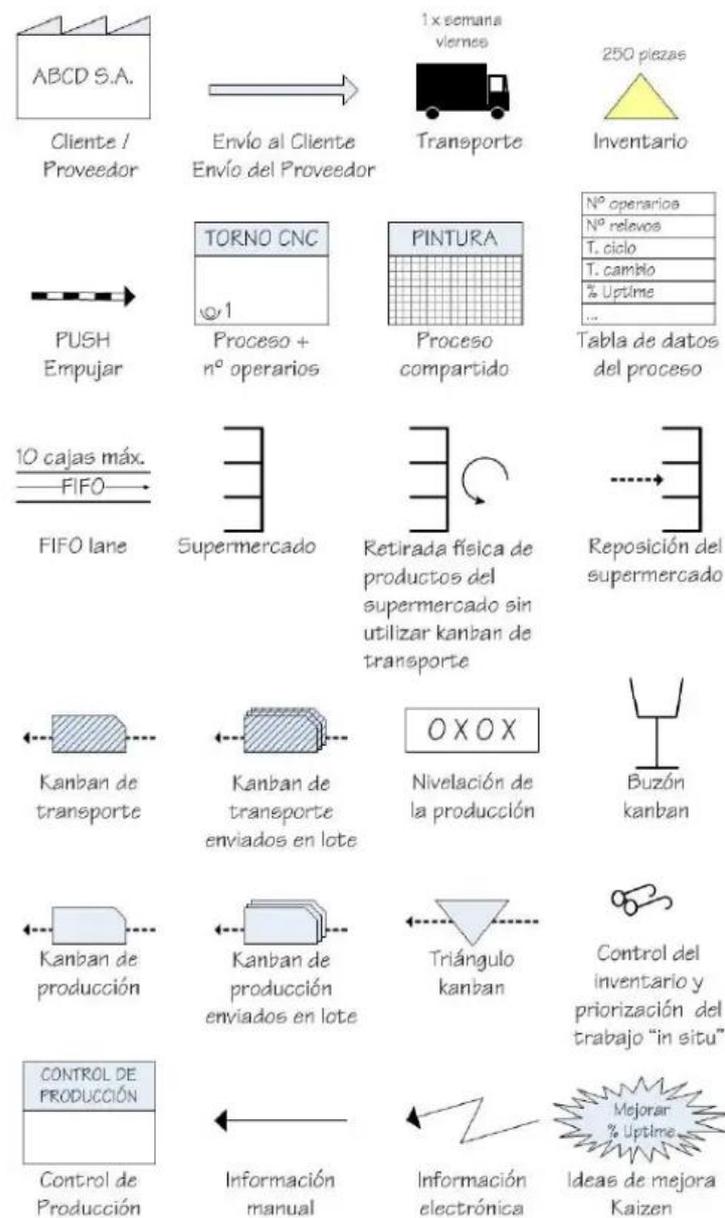


Figura 9: Simbología del VSM

Fuente: Madariaga (2013, p.229)

Según lo detallado por Madariaga, el Value Stream Mapping no solamente está asociada a los aspectos materiales sino también con las personas.

“[...] es una metodología de alto nivel que debe ser liderada desde la dirección industrial de la planta y aplicada sobre cada una de las familias de productos/corrientes de valor por el «equipo de proyecto» más adecuado en cada caso. Este debe ser aplicado a todo nivel de la empresa, pero siempre debe ser dirigido por la dirección a través de personal capacitado (p. 228)”

La figura N°10 demuestra la representación gráfica de la herramienta.

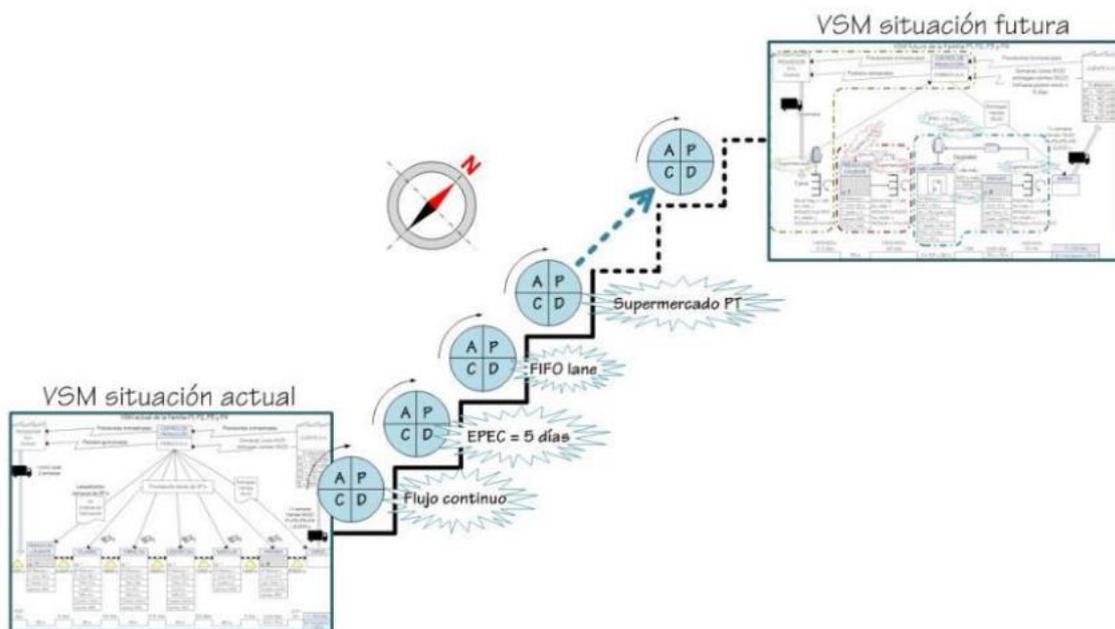


Figura 10: VSM y Mejora Continua

Fuente: Madariaga (2013, p. 227)

2.2.2 Productividad

Rodríguez Combeller (1999) señala que:

En el congreso internacional de calidad total de 1990, el doctor Jackson Grayson, destacó la importancia de que las organizaciones incrementaran la productividad para sobrevivir en las cambiantes condiciones que caracterizan el fin del milenio, y estableció con mucha convicción que el mejor camino para alcanzar la productividad es el logro de la calidad total. La productividad total es el resultado

de dividir las salidas entre las entradas, o sea, el valor de todos los productos fabricados entre el valor de todos los insumos utilizados para ello (p.22).

Prokopenko (1989) señala que:

“Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo” (p. 3). Esto es representado en la figura N°11 mediante la siguiente formula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Costos de producción}}$$

Figura 11: Formula de productividad

Fuente: La gestión de la productividad Manual práctico (1989)

La producción medible total es el valor de todos los bienes producidos y vendidos durante un periodo, puede ser un mes o una semana, según las necesidades de la empresa, lo más recomendable es utilizar un periodo más amplio y los insumos cuantificables constituyen la sumatoria de todos los insumos utilizados en el periodo de medición: insumo humano, insumo material, capital de trabajo y otros insumos o recursos que se reflejan en un estado de resultados como costos y gastos del periodo. (Jimenez Boulanger & Espinoza Gutierrez, 2007).

2.2.2.1. Indicadores de Productividad

En este punto se presenta una descripción de los indicadores de productividad con el propósito de comprender su impacto dentro de las organizaciones:

Los autores Morelos & Nunes (2017) afirman:

“(…) es posible construir una amplia gama de indicadores de productividad en relación con cada una de las áreas de análisis en la organización. Estos sirven de herramienta para medir el desempeño de las empresas y son base fundamental para los objetivos estratégicos y mejoramiento continuo de la misma.” (p. 333) [...]

Según lo detallado por estos autores, los indicadores de productividad no solamente están asociados a los aspectos materiales sino también con las personas.

“Cabe destacar la pertinencia de la medición de los indicadores de productividad en el sector manufacturero, dado que estos permiten la trazabilidad de los resultados de los procesos, para la mejora de la calidad y desempeño de las actividades productivas.” (p. 333)

Existen indicadores de productividad más ligados a la industria manufacturera. A continuación, en la figura N° 12 se presentan una tabla de aquellos indicadores:

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad de la mano de obra} &= \frac{\text{Volumen de producción conforme}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \\
 \text{Productividad de máquinas} &= \frac{\text{Productos producidos}}{\text{Horas - Máquina utilizadas}} \\
 \text{Productividad de capital} &= \frac{\text{Volumen de producción conforme}}{\text{Activo total promedio}}
 \end{aligned}$$

Figura 12: Indicadores de Productividad

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, existen otros indicadores que guardan vínculo con las mermas y deficiencias en la industria manufacturera (Ver figura N°13)

$$\begin{aligned}
 \text{Porcentaje de material desperdiciado} &= \frac{\text{Total de piezas dañadas por mes}}{\text{Total de piezas procesadas por mes}} \times 100 \\
 \text{Porcentaje de piezas reprocesadas} &= \frac{\text{Total de piezas reprocesadas por mes}}{\text{Total de piezas procesadas por mes}} \times 100
 \end{aligned}$$

Figura 13: Indicadores de desperdicios y reproceso

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.1. Software Promodel

ProModel es una tecnología de simulación de eventos discretos que se utiliza para planificar, diseñar y mejorar sistemas de fabricación, logística y otros sistemas operativos nuevos o existentes. Permite representar con precisión los procesos del mundo real, incluyendo su variabilidad inherente e interdependencias, con el fin de llevar a cabo un análisis predictivo sobre los cambios potenciales.

Una vez hecho el modelo, éste puede ser optimizado para encontrar los valores óptimos de los parámetros claves del modelo. Algunos ejemplos incluyen determinar la mejor combinación de factores para maximizar producción minimizando costo, minimizar el número de camiones sin penalizar el servicio, etc.

El módulo de optimización nos ayuda a encontrar rápidamente la solución óptima, en lugar de solamente hacer prueba y error. ProModel cuenta con 2 optimizadores disponibles y permite de esta manera explotar los modelos de forma rápida y confiable. ProModel - IOSA - Investigación de Operaciones (IOSA), (2018, n.d.)

2.2.2.1.1. Diseño del Sistema

La información posee un coste y una unidad, además de requerir una organización. Cuando se diseña un sistema de información se quiere abarcar todos los datos, pero la información es un recurso económico que presenta un valor y un coste. El sistema de información debe por tanto ser diseñado de manera que el valor de la información quede equilibrado con el coste. El primer paso para el diseño de un sistema de información es saber quién lo tiene que utilizar, los datos que se van a manipular, el formato, y lo más importante, qué es lo que se quiere obtener del sistema de información. Una vez fijados los objetivos, se deben fijar las restricciones a los equipos, al software y a las comunicaciones. Urrutia (1999, P. 25)

2.2.2.1.2. Planificación del Sistema

La planificación tiene un carácter finalista donde solo cobra sentido si con ella se logra contribuir a la consecución de los adecuados objetos organizativos con más probabilidades que sin llevarla a cabo.

Implica también desarrollar un proceso formal y sistemático que requiere un análisis de la realidad y la consideración de previsiones sobre un número cada vez mayor de variables. Es ahí donde requiere llevar a cabo una serie de actividades, complejas, desarrolladas por toda la organización: debe ser conocida y comunicada a todos los miembros de la organización. (Eva Gallardo, n.d.)

2.2.2.1.3. Software de Simulación de Sistemas Industriales

Promodel, es un software de simulación de gran flexibilidad, especializado en evaluar procesos de producción. Permite modelar cualquier tipo de proceso. Ofrece las facilidades necesarias para que las empresas modernicen y agilice sus procesos de evaluación o planes pilotos, [...]. Basado en simulación para evaluación, planeación y/o rediseño de Sistemas de Producción, Logísticos y de Servicios. Sobre todo, permite a los usuarios construir una representación, en computadora, de sus sistemas y evaluarlos en una variedad de escenarios. (ProModel - IOSA - Investigación de Operaciones (IOSA), n.d.)

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Eficiencia:

La relación entre costos y beneficios, entre entradas y salidas, o sea, la relación entre lo que se consigue y lo que se puede conseguir. Significa hacer correctamente las cosas y poner énfasis en los medios utilizados, es decir, en los métodos. Significa hacer las cosas bien y correctamente de acuerdo con el método preestablecido. La eficacia implica cumplir al ciento por ciento los estándares establecidos a partir de los estudios de tiempos y movimientos. (Chiavenato, 2009, p.514).

2.3.2 Eficacia:

“Indica la medida en que se han alcanzado resultados, es decir, la capacidad para lograr objetivos. En términos globales, es la capacidad de una organización para satisfacer las necesidades del entorno o del mercado”. (Chiavenato, 2009, p.514).

2.3.3 Línea de producción:

“Una serie de estaciones de trabajo ordenadas para que los productos pasen de una estación a la siguiente y en cada posición se realice una parte del trabajo total.” (Groover, 1997, p. 908).

2.3.4 Proceso:

“Secuencia de actividades vinculadas cuyo objetivo es lograr algún resultado, como producir un bien o servicio para un cliente dentro o fuera de la organización. Por lo general, los procesos implican combinaciones de personas, maquinas, herramientas, técnicas, materiales y mejoras en una serie definida de pasos o acciones”. (Evans, J. y Lindsay, W. 2015, p.205)

2.3.5 Mejora continua:

Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión para lograr en el desempeño global de forma coherente con la política de la organización. Son aportaciones incrementales que se logran con la participación de todo el personal, motivado por un reto de superación permanente, conocido con el nombre japonés de Kaizen. (Fernández, 2013, p.273)

2.3.6 Indicadores:

“Un indicador puede definirse como una medida utilizada para cuantificar la eficiencia y/o eficacia de una actividad o proceso” (Heredia Alvaro, 2000, p. 60)

2.3.7 ProModel:

“Es un simulador con animación para computadoras personales. Permite simular cualquier tipo de sistemas de manufactura, logística, manejo de materiales, etc.” (ProModel, n.d.)

2.3.8 Software:

“Conjunto de datos y programas que maneja el ordenador. Es la parte lógica o inmaterial de un sistema informático. Almacenados en el ordenador en forma de ceros y unos.” (Rodríguez-Aragón, n.d.)

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC

3.1.2 Hipótesis Específica

- a) La optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC.
- b) La estandarización del proceso de fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC.

3.2 Variable

3.2.1 Variable Independiente

Mejora de proceso:

R. Jacobs dice que el mejoramiento continuo, es una filosofía gerencial que asume el reto del mejoramiento de un producto, proceso y organización como un proceso de nunca acabar, en el que se van consiguiendo pequeñas victorias. Es una parte integral de un sistema gerencial de calidad total. Específicamente, esta filosofía busca un mejoramiento continuo mediante la aplicación de sugerencias e ideas aportadas por los miembros de un equipo de trabajo. (B. Chase, J. Aquilano, & Jacobs, 2000)

Asimismo, este proceso busca que el empresario sea un verdadero líder de su organización, asegurando la participación de todos sus miembros en los procesos de cadena productiva.

James Harrington dice que el mejoramiento continuo significa cambiar algo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, que cambiar y como cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso

3.2.2 Variable Dependiente

Productividad:

“Cualquier definición de productividad se centra en un factor: el uso de los recursos. La productividad se preocupa por el uso eficiente y eficaz de ellos, con el fin de lograr un resultado óptimo.” (Dolly Tejada, 2007)

CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE ESTUDIO

4.1 Tipo y nivel de investigación

La investigación realizada es de tipo aplicada ya que se realizó la simulación de la metodología 5S en el proceso productivo de fabricación de sandalias de la empresa Grupo Andorinha SAC.

El nivel de investigación es descriptiva, ya que la información recopilada busco identificar y realizar mejoras en el proceso productivo de sandalias.

4.2 Diseño de investigación

Se empleó un diseño longitudinal ya que al tener evidenciado el problema dentro del periodo estudiado, siendo este el proceso productivo de sandalias de la empresa Grupo Andorinha S.A.C, se realizó un estudio observacional en el cual investigamos a un número de personas de manera repetida en un determinado periodo. La medición fue realizada en la empresa Grupo Andorinha SAC con un cronometro durante un periodo de 12 días, observando así las falencias que presentan sus procesos.

4.3 Enfoque

Tiene un enfoque cuantitativo porque se realizó cuestionarios y observación directa para probar las hipótesis y determinar las condiciones de trabajo.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

Se tomó en cuenta la población de personas que laboran en el área de producción, así como las maquinarias que intervienen en la misma (Ver Tabla N°7 y 8), ya que estas en conjunto presentan una relación directa en la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC.

Tabla 7: Cantidad de operario

AREA	CANTIDAD
Operario de Suelas	1
Operarios de Tiras	1
Operario de Ensamblado	3
Operario de Empaquetado	1
Total	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Cantidad de maquina

DESCRIPCION	CANTIDAD
Maquina Inyectora Rotativa	1
Maquina Inyectora Lineal	1
Maquina Pasatira	3
TOTAL	5

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Muestra

La muestra fue un censo ya que coincide con la población. Se conoce el número de personas que cumplen con las características objeto de estudio perteneciente al área de producción.

4.4.2.1 Plan de Muestreo

Se tiene 6 operarios en el área de producción (Fabricación de suelas, tiras, ensamble y empaquetado) por lo tanto, aplicamos una formula estadística cuando ya se conoce la población de la muestra (Ver figura 14), la cual nos resulta un $n = 12$ observaciones a tomar.

Para un adecuado plan de muestreo se utilizaron los siguientes datos:

Z	Es el nivel de confianza $Z = 1.96$	$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$
N	Es el tamaño de la población $N = 12$	
d	Es el error muestral deseado. $d = 5\%$	
p	Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura	
q	Es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$	

Figura 14: Cálculo de la muestra

Fuente: Elaboración propia

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, se divide la presentación en tipo de técnicas e instrumentos y criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.

4.5.1 Tipos de técnicas e instrumentos

a) Las técnicas usadas en la investigación fueron las siguientes:

- Observación directa del proceso de fabricación de sandalias (flujogramas, diagrama de proceso y operaciones)
- Estudio de toma de tiempos (muestreo del trabajo, cronometraje)
- Análisis de contenido de la documentación interna de la entidad como ordenes de trabajo, reportes de unidades reprocesadas y de unidades producidas.
- Encuesta al personal sobre los procesos de fabricación de sandalias.

b) Los instrumentos que se emplearon para recabar la información más relevante del tema en estudio fueron:

- Cuestionario: Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación. (Bernal, 2010, pg. 250). Se aplicó al personal operativo, antes de la mejora 5s (Ver anexo 2) y después de la aplicación de mejoras (Ver anexo 3).

4.5.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Con el fin de validar las encuestas a los colaboradores y clientes, se contó con el criterio de 02 expertos en el tema de estudio que validaron y lograron calificarlas como herramientas con un alto nivel de claridad, sintaxis y con una fuerte relación con la dimensión a medir.

- Dra. Ing. Fierro Bravo Maritte – Docente investigadora (Anexo N°8)

Para estimar la confiabilidad de las encuestas a los colaboradores y clientes, se usó el Alpha de Cronbach (α).

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

K = número de ítem

S_i^2 = varianza del instrumento

S_r^2 = varianza de la suma de los ítem

Para la encuesta de satisfacción a los operarios, se ha considerado lo siguiente:

K: 25

$$\sum S_i^2 = 8.60$$

$$S_r^2 = 39.00$$

Dando como resultado: $\alpha = 0.8125$

Para la encuesta de percepción 5S a los colaboradores, se ha considerado lo siguiente:

K: 8

$$\sum S_i^2 = 4.4$$

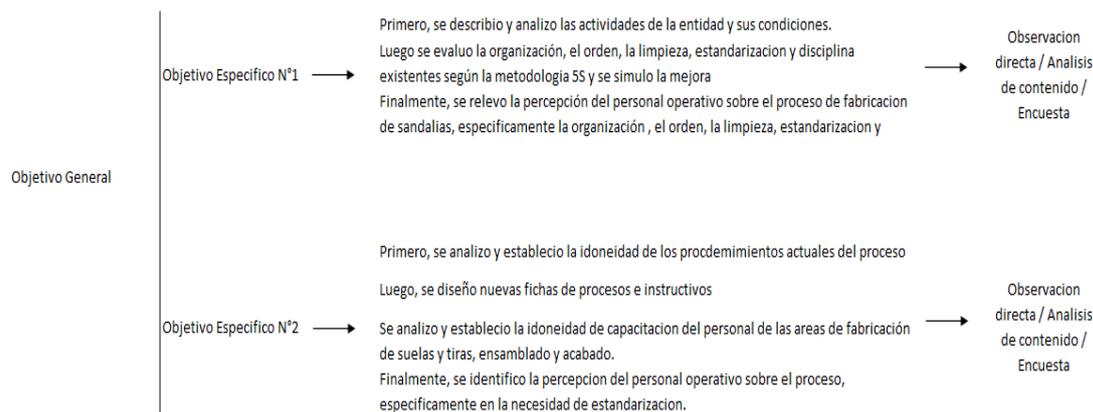
$$S_r^2 = 24.30$$

Dando como resultado: $\alpha = 0.8589$

En el caso de ambos calores obtenidos, se encuentran en el rango de 0.8 a 1, lo cual indica que los instrumentos de recolección de datos son confiables y consistentes produciendo ello resultados precisos y sin un alto grado de variabilidad.

4.5.3 Procedimientos para la recolección de datos

Los pasos por seguir para reunir los datos necesarios se basan en cumplir con los objetivos y son los siguientes:



Después de ello, los datos fueron codificados, tabulados y analizados.

4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

En la investigación se aplicó diferentes análisis, que dependen de las hipótesis como:

- Estadística descriptiva, se usó los porcentajes para medir las percepciones sobre las áreas de fabricación, sus condiciones de trabajo, los procedimientos actuales y las capacitaciones por parte de los colaboradores.
- Ficha de recolección de dato
- Observación experimental
- Promodel 2016: Este software es utilizado para el ingreso de nuestros datos obtenidos durante nuestro periodo de estudio, en el cual se asocian con los datos obtenidos con lo que se mide la productividad real y se procede a realizar el análisis respectivo.
- IBM SPSS Statistics 25, se utilizó para el análisis de nuestros datos y la validación de nuestras hipótesis.

CAPITULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Diagnostico y situación actual

Para realizar el diagnóstico inicial de la empresa Grupo Andorinha SAC, se analizó la organización mediante el organigrama, mapeo de proceso, diagrama de bloques, maquinarias, diagrama de operaciones, flujograma, disposición actual de la planta, auditoria inicial, toma de tiempos y costos de producción. Con los datos e información recabada se elaboraron cuestionarios para conocer las apreciaciones por parte de los colaboradores.

5.1.1 Análisis de la organización

Se elaboró un organigrama analizando la situación actual de la organización teniendo claro la cantidad de personal por área (Ver figura 15).

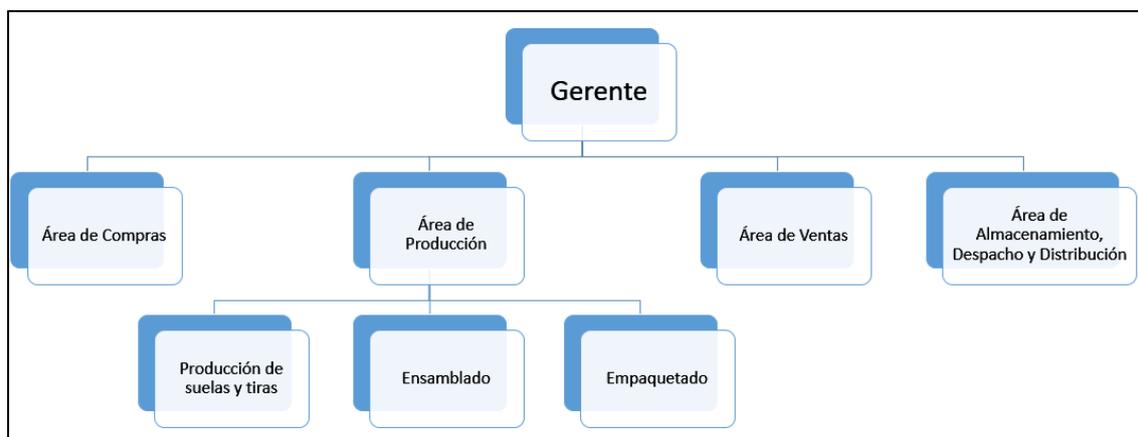


Figura 15: Organigrama de la empresa Grupo Andorinha S.A.C
Fuente: La empresa Grupo Andorinha SAC – Elaboración propia

5.1.2 Mapeo de los procesos

A través de un mapa de proceso (Ver figura 16) la empresa desarrolla sus productos iniciando desde la negociación con el cliente hasta la distribución de su producto al cliente final.

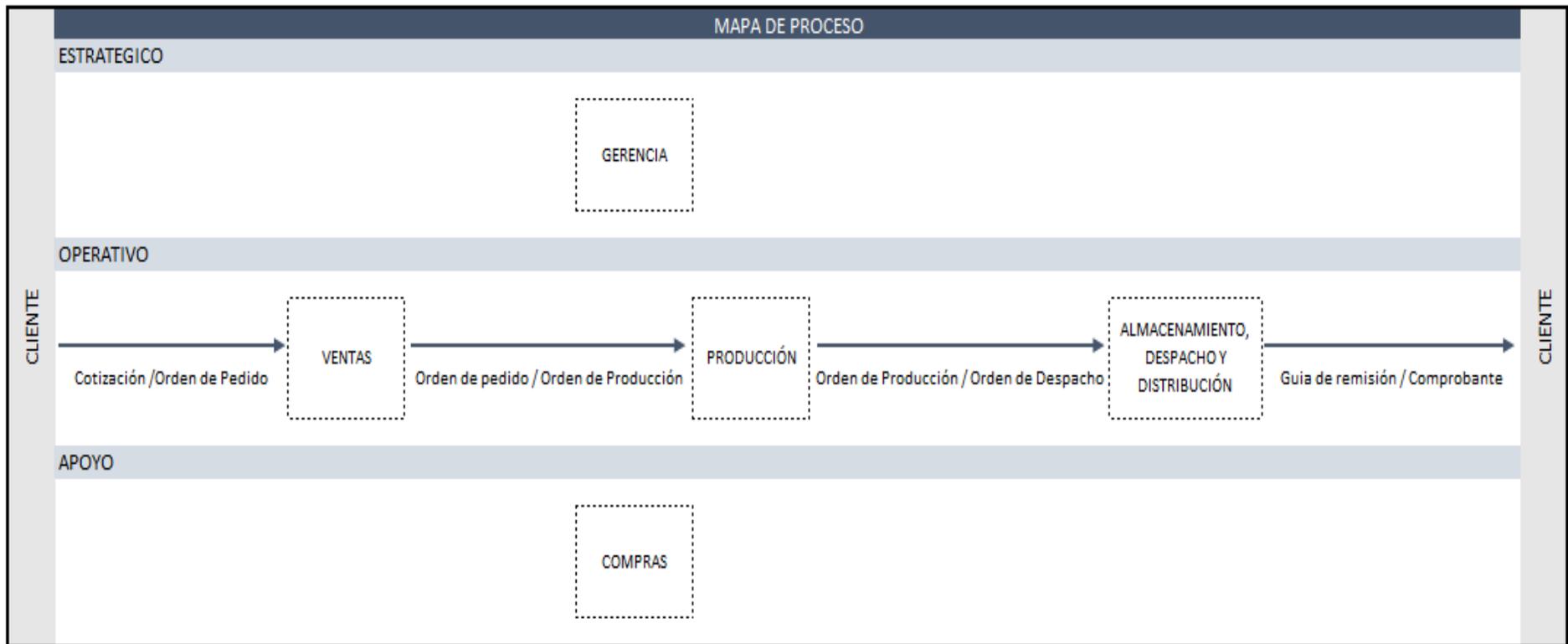


Figura 16: Mapa de proceso de la empresa Grupo Andorinha S.A.C
 Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Diagrama de bloque antes de la mejora 5S

A continuación, se muestra las actividades que conforman el proceso productivo de sandalia de PVC, por lo que se presenta en el Diagrama de Bloques (véase figura N°17)

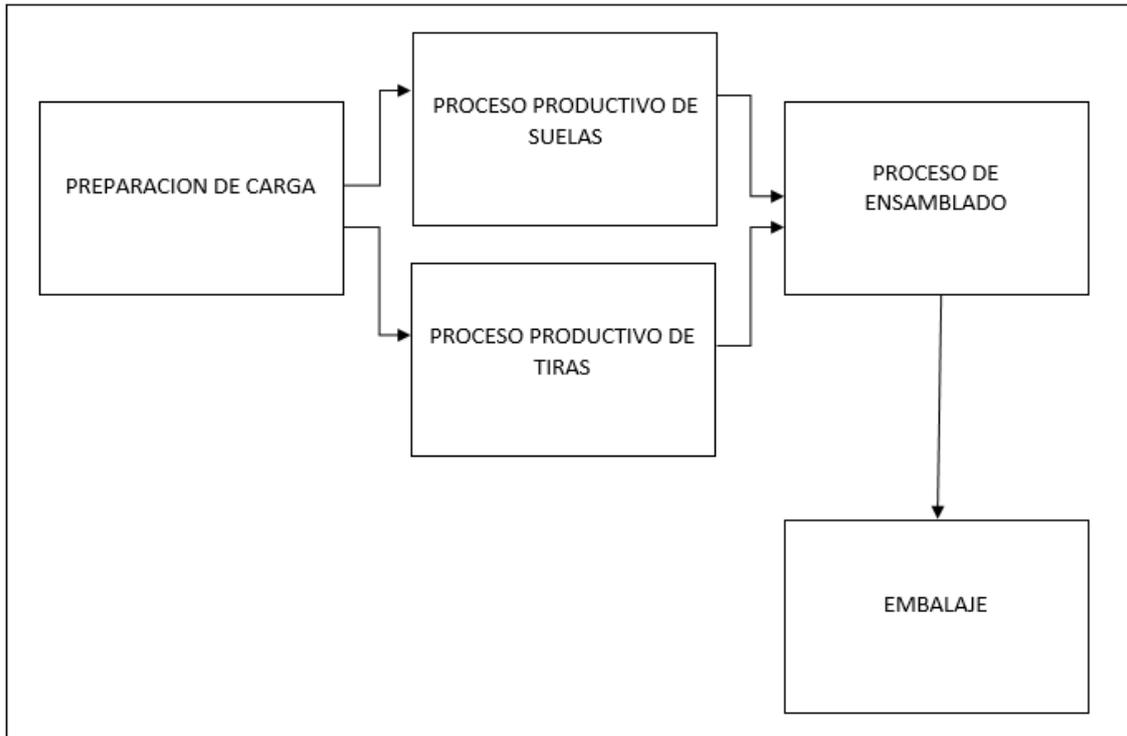


Figura 17: Diagrama de Bloque
Fuente: Elaboración Propia

- **Preparación de carga:** En esta etapa es fundamental dar a conocer que una carga equivale a la producción de 20 pares de sandalias, asimismo el proceso consiste en preparar los elementos necesarios para la carga. Se mide la cantidad de insumo de cada elemento mediante una balanza analógica. Las entradas de esta etapa son materia prima, insumos químicos. La salida son costales con las cantidades necesarias para la preparación de los pedidos.
- **Proceso productivo de suela/tira:** La siguiente etapa del proceso se lleva a cabo en simultaneo en máquinas inyectoras, rotativa para la producción de suelas y lineal para la producción de tiras. Las entradas a este proceso son moldes de suela y tiras, carga preparada. Las salidas son paquetes de suelas, tiras y merma procesadas (véase figura N°18)



Figura 18: Proceso de fabricación de suelas y tiras
Fuente: Empresa Grupo Andorinha S.A.C

- **Proceso de ensamblado:** La tercera etapa consiste en la obtención del producto final, esta nace del ensamblado de la suela y tira previamente elaborada, donde se hace uso de una maquina pasadora. Las entradas de esta etapa son paquetes de suelas y tiras. La salida son paquetes de sandalias de PVC (véase figura N°19)



Figura 19: Proceso de ensamblado de sandalias
Fuente: Empresa Grupo Andorinha S.A.C

- **Empaquetado:** Culminado el proceso de producción de sandalias de PVC, se procede a encintar por paquetes y embolsarlos, para su posterior almacenamiento y/o distribución (véase figura N°20)



Figura 20: Proceso de empaquetado de sandalias
Fuente: Elaboración propia

5.1.3.1 Maquinaria

Durante el proceso producto participan 3 máquinas que ayudan en la transformación del producto. Estos se detallan de manera breve en la figura N°21 mostrada a continuación:

MAQUINA	IMAGEN	DESCRIPCION
<p>INYECTORA ROTATIVA</p>		<p>Esta máquina es la encargada de producir posee un total de 24 molde de dos pares de suela, donde se introduce el expanso pvc para su posterior tratamiento.</p>
<p>INYECTORA LINEAL</p>		<p>Esta máquina se encarga de producir las tiras, posee una matriz donde se producen 4 tiras por inyección.</p>
<p>PASATIRA</p>		<p>Esta máquina es la encargada de realizar la unión de suela y tira para la obtención de producto final, se tiene una interacción máquina-hombre en su totalidad.</p>

Figura 21: Maquinarias de la Empresa Grupo Andorinha SAC

Fuente: Elaboración Propia

5.1.4 Diagrama de operaciones antes de la mejora con 5S

Se realizó el levantamiento de operaciones principales del proceso de fabricación de sandalias (ver figura N°22 y 23).

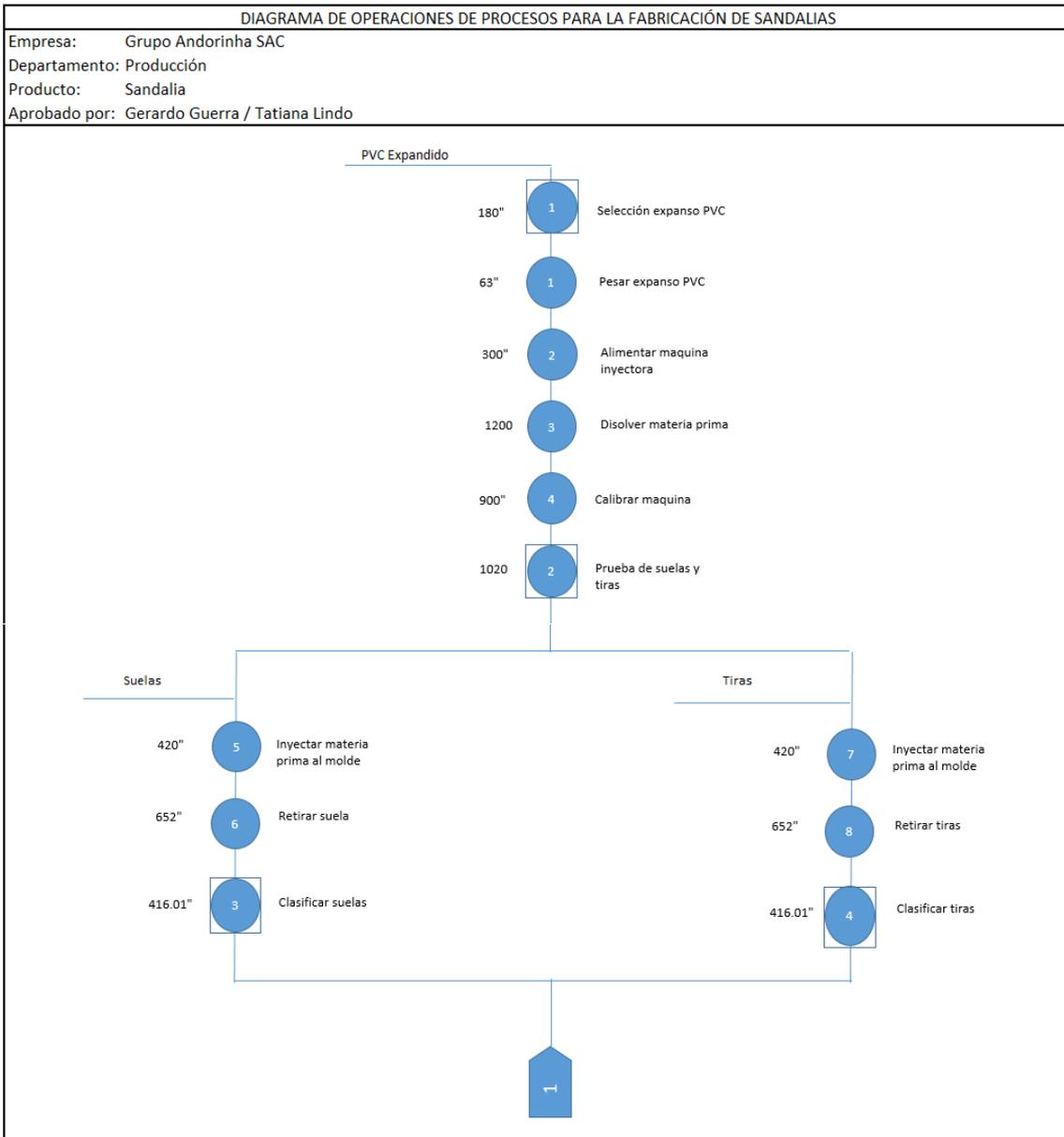


Figura 22: Diagrama de Operaciones del proceso de fabricación de suelas y tiras antes de la mejora 5S

Fuente: Elaboración Propia

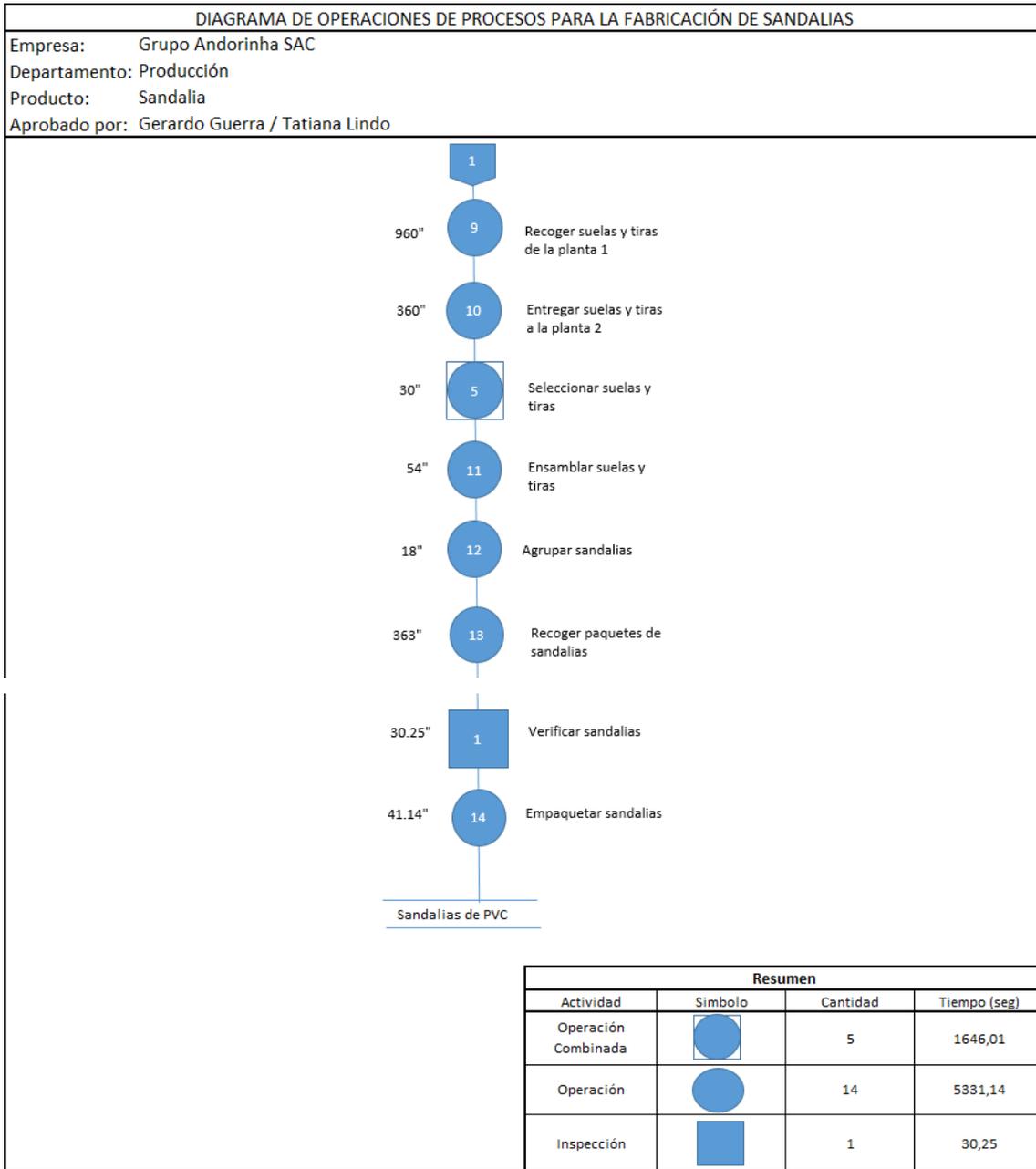


Figura 23: Diagrama de operaciones del proceso de ensamblado y empaquetado antes de la implementación 5S

Fuente: Elaboración Propia

5.1.5 Flujogramas de actividades antes de la implementación de las 5S

Se procedió a analizar la empresa (véase figura N° 24) y se elaboró el flujograma de cada proceso de la fabricación de sandalias.

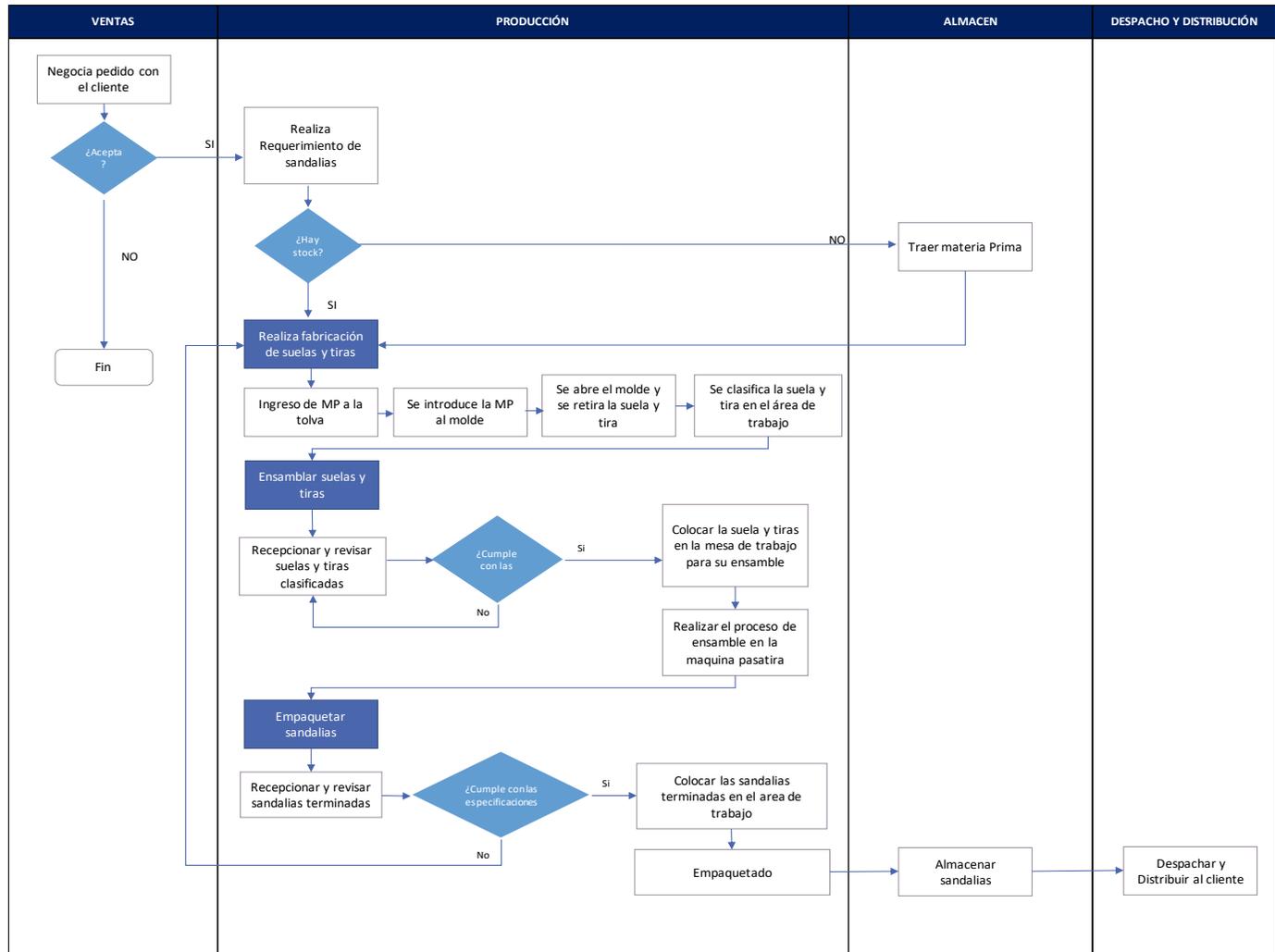


Figura 24: Flujograma de la empresa Grupo Andorinha SAC
Fuente: Elaboración Propia

5.1.6 Diagrama de análisis de proceso:

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)									
Versión	001-DAP-PROD	Fecha		29/09/2019					Observaciones
Item	Descripción	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Símbolo					
				○	➔	◯	◻	▽	
1	Seleccionar expanso PVC (MP)		3,00	●					
2	Traslado de MP a la pesadora	1,2	0,50		●				
3	Pesar expanso PVC (MP)		1,05	●					
4	Traslado de MP a las tolvas	6.5	2,70		●				Se realiza en Planta 1
5	Alimentar maquina inyectora con la MP	0,5	5,00	●					
6	Disolver MP		20,00			●			Función de la máquina
7	Calibrar máquina		14,00	●					
8	Probar e inspeccionar suelas y tiras		14,80	●			●		
9	Operario se traslada a la mesa de trabajo	2	1,20		●				
10	Inyectar MP al molde		5,80			●			Función de la máquina
11	Retiro de suelas y tiras		7,67	●					
12	Inspección de suelas y tiras		3,20				●		
13	Clasificación de suelas y tiras		5,26	●					
14	Almacena producto en el estante	4	1,67					●	
15	Traslado de producto a la Planta 2	25	16,00		●				Lo realiza el proceso de ensamblado
16	Deja producto en la mesa de trabajo	2	6,00	●					Se realiza en Planta 2
17	Ensamblado de sandalias		0,90	●					
18	Inspección de sandalias		0,50				●		
19	Agrupar sandalias		0,30	●					
20	Almacena sandalias en el estante	3	1,25					●	
21	Traslado de sandalias al sub proceso de empaquetado	2	3,97		●				Lo realiza el proceso de empaquetado
22	Empaquetado de producto		0,69	●					
23	Inspecciona producto final		0,50				●		
24	Almacena producto final	2	0,83					●	
TOTAL		41,7	116,79	11	5	2	4	3	

Figura 25: Diagrama de análisis de proceso
Fuente: Elaboración Propia

5.1.7 Auditoria inicial antes de la mejora 5S

Antes de dar inicio al programa de implementación se procedió a realizar auditorías, dando a conocer el estado actual de la organización en las áreas de fabricación de suela (ver figura N°26), fabricación de tira (ver figura N°27), ensamble (ver figura N°28) y empaquetado (ver figura N°29).



FABRICACIÓN DE SUELAS			
SS	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN	% OBTENIDO TOTAL
CLASIFICACION	20	1	5%
ORDEN	20	1	5%
LIMPIEZA	20	2	10%
ESTANDARIZACION	20	0	0%
DISCIPLINA	20	0	0%
TOTAL	100	4	4%



Figura 26: Auditoria inicial del área de producción de suelas antes de la mejora de 5S

Fuente: Elaboración propia



FABRICACIÓN DE TIRAS			
5S	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN	% OBTENIDO TOTAL
CLASIFICACION	20	0	0%
ORDEN	20	0	0%
LIMPIEZA	20	0	0%
ESTANDARIZACION	20	0	0%
DISCIPLINA	20	0	0%
TOTAL	100	0	0%



Figura 27: Auditoria inicial del área de producción de tiras antes de la mejora de 5S

Fuente: Elaboración propia



ENSAMBLADO			
5S	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN	% OBTENIDO TOTAL
CLASIFICACION	20	2	10%
ORDEN	20	1	5%
LIMPIEZA	20	2	10%
ESTANDARIZACION	20	0	0%
DISCIPLINA	20	0	0%
TOTAL	100	5	5%



Figura 28: Auditoria inicial del área de ensamblado antes de la mejora con 5S

Fuente: Elaboración propia



EMPAQUETADO			
5S	PUNTAJE MÁXIMO	CALIFICACIÓN	% OBTENIDO TOTAL
CLASIFICACION	20	1	5%
ORDEN	20	0	0%
LIMPIEZA	20	2	10%
ESTANDARIZACION	20	0	0%
DISCIPLINA	20	0	0%
TOTAL	100	3	3%



Figura 29: Auditoria inicial del área de empaquetado antes de la mejora con 5S
 Fuente: Elaboración propia

5.1.8 Toma de Tiempo antes de las 5S

5.1.8.1. Suplementos

Los suplementos tomados para nuestra toma de tiempos en los procesos de fabricación de suelas, tiras, ensamble y empaquetado según la OIT son: (Ver anexo 4)

S1: Para el proceso de fabricación de suelas y tiras, los suplementos suman 1.18 (9% suplemento constante + 2% suplemento por postura anormal+2% suplemento por concentración intensa + 2% suplemento por ruido +1% suplemento por tensión mental + 2%suplemento por tedio).

S2: Para el proceso de ensamble los suplementos suman 1.20 (9% suplemento constante + 2% suplemento por concentración intensa + 5% suplemento por ruido + 1% suplemento por tensión mental + 1% suplemento por monotonía + 2% suplemento por tedio).

S3: Para el proceso de empaquetado los suplementos suman 1.21 (11% suplemento constante + 3% suplemento por postura anormal + 2% suplemento por concentración intensa + 2%suplemento por ruido + 1% suplemento por tensión mental + 1% suplemento por monotonía + 1%suplemento por tedio).

5.1.8.2 Operaciones Elementales:

Para la siguiente parte del Estudio de Tiempo, se procede a describir las actividades que se realizan en cada proceso de trabajo teniendo en cuenta el paso inicial y final de cada uno.

- **Operatividad de Máquina:** En la tabla N°9 se muestra la actividad de operatividad de máquina.

Tabla 9: Actividad de Operatividad de maquina

OPERATIVIDAD DE MAQUINA	ACTIVIDAD	PASO INICIO	PASO FIN
	Calentar maquina	Encender maquina	Esperar grado de calentamiento
Purgar maquina			

Fuente: Elaboración Propia, realizado durante la visita a la empresa

- **Preparación de carga:** En la tabla N° 10 se muestra la actividad de preparación de máquinas.

Tabla 10: Actividad de Preparación de carga

PREPARACION DE CARGA	ACTIVIDAD	PASO INICIO	PASO FIN
	Selección expanso PVC	Ir por expanso PVC	Seleccionar bolsa de pvc
	Pesar expanso	Ir a balanza	Pesar materia prima
	Alimentar maquina	Ir a maquina	Alimentar maquina
	Disolver MP	Ingreso de MP a maquina	Disolucion de MP
	Calibrar maquina	Ir hacia tablero de control de maquina	Calibrar maquina
	Prueba de suelas (tonalidad)	Produccion de suela	Verificar especificaciones

LETRA	ACTIVIDAD
A	Selección expanso PVC
B	Pesar expanso
C	Alimentar maquina
D	Disolver MP
E	Calibrar maquina
F	Prueba de suelas (tonalidad)

Fuente: Elaboración Propia, realizado durante la visita a la empresa

- **Fabricación de suelas:** En la tabla N° 11 se muestra la actividad de fabricación de suelas

Tabla 11: Actividad del Proceso de Fabricación de Suelas

FABRICACION DE SUELAS	ACTIVIDAD	PASO INICIO	PASO FIN
	Inyectar MP a molde (maquina)	Giro de moldes y elevacion para inyeccion	Inyeccion de MP
	Retirar suela	Abrir molde	Retirar y verificar suelas
	Clasificar suela	Girar a la mesa de trabajo	Clasificar suelas

LETRA	ACTIVIDAD
F	Inyectar MP a molde
G	Retirar suela
H	Clasificar suela

Fuente: Elaboración Propia, realizado durante la visita a la empresa

- **Fabricación de Tiras:** En la tabla N° 12 se muestra las actividades del proceso de fabricación de tiras

Tabla 12: Actividad del Proceso de Fabricación de Tiras

FABRICACION DE TIRAS	ACTIVIDAD	PASO INICIO	PASO FIN
	Inyectar MP a molde	Retraccion de molde	Inyeccion de MP
	Retirar tira	Abrir puerta de maquina	Retirar tiras
	Clasificar suela	Girar a mesa de trabajo	Clasificar tiras

LETRA	ACTIVIDAD
D.1	Inyectar MP a molde
E.1	Retirar tira
F.1	Clasificar suela

Fuente: Elaboración Propia, realizado durante la visita a la empresa

- **Ensamblado:** En la tabla N° 13 se muestra las actividades del proceso de ensamblado.

Tabla 13: Actividad del Proceso de Ensamblado

ENSAMBLADO	ACTIVIDAD	PASO INICIO	PASO FIN
	Recoger suelas en planta 1	Ir a planta 1	Recoger paquetes de suelas
	Recoger tiras en planta 1	Ir a mesa de trabajo de tiras	Recoger paquetes de tiras
	Dejar suelas y tiras en planta 2	Regresar a planta 2	Dejar paquetes de suelas y tiras en area provisional
	Seleccionar suelas y tiras	Recoger suelas y tiras de area provisional	Colocar en mesa de trabajo
	Ensamblar sandalias	Colocar suela y tira en pasatira	Ensamblar partes
	Agrupar sandalias	Coger sandalia	Empaquetar en costales
LETRA	ACTIVIDAD		
I	Recoger suelas en planta 1		
J	Recoger tiras en planta 1		
K	Dejar suelas y tiras en planta 2		
L	Seleccionar suelas y tiras		
M	Ensamblar sandalias		
N	Agrupar sandalias		

Fuente: Elaboración Propia, realizado durante la visita a la empresa

- **Empaquetado:** En la tabla N°14 se muestra las actividades del proceso de empaquetado

Tabla 14: Actividad del Proceso de Empaquetado

EMPAQUETADO	ACTIVIDAD	PASO INICIO	PASO FIN
	Recoger paquetes de sandalias	Ir a area de ensamblado	Recoger paquetes de sandalias
	Verificar sandalias	Seleccionar sandalias	Verificar sandalias
	Empaquetar	Empaquetar sandalias	Almacenar sandalias
LETRA	ACTIVIDAD		
O	Recoger paquetes de sandalias		
P	Verificar sandalias		
Q	Empaquetar		

Fuente: Elaboración Propia, realizado durante la visita a la empresa

5.1.8.3 Tiempo Estándar

A continuación, se detalla el tiempo estándar de cada estación de trabajo. En la tabla N°15 se detalla el suplemento para cada estación de trabajo.

Tabla 15: Suplementos para cada estación de trabajo

PROCESO	SUPLEMENTO
Fabricación de Tiras	1.18%
Fabricación de Suelas	1.18%
Ensamblado	1.20%
Empaquetado	1.21%

Fuente: Elaboración Propia

- **Operatividad de carga:** en la tabla 16 se registra el tiempo estándar. Este proceso se realiza una sola vez por día, por lo que el flujo productivo inicia a las 10 am.

Tabla 16: Tiempo estándar de la operatividad de carga

ACTIVIDAD	ELEMENTO	T. NORMAL (seg.)	T. ESTANDAR (seg.)
Calentar maquina	0	2400	2400
Purgar maquina	0	1200	1200
TIEMPO TOTAL DE TRABAJO			3600

Fuente: Elaboración Propia

- **Preparación de Carga:** en la tabla N° 17 se registra el tiempo estándar del proceso de carga de máquina.

Tabla 17: Tiempo estándar del Proceso de Carga de Máquina

	ACTIVIDAD	ELEMENTO	T. NORMAL (seg.)	T. ESTANDAR (seg.)
PREPARACION DE CARGA	Selección expanso PVC	A	153	180
	Pesar expanso PVC	B	53	63
	Alimentar maquina inyectora	C	254	300
	Disolver MP (maquina)	D	1017	1200
	Calibrar maquina	E	763	900
	Prueba de suelas (tonalidad)	F	864	1020
TIEMPO TOTAL DE TRABAJO			3663	

Fuente: Elaboración Propia

- **Producción de Suelas y tiras:** Se toma como un solo proceso debido a que la producción de suelas y tiras es en paralelo. En la tabla N° 18 se muestra el tiempo estándar del proceso de Fabricación de suelas.

Tabla 18: Tiempo Estándar del Proceso de Suelas y Tiras

	ACTIVIDAD	ELEMENTO	T. NORMAL (seg.)	T. ESTANDAR (seg.)
PRODUCCION DE SUELA	Inyectar MP a molde (maquina)	H	420,00	420,00
	Retirar tira	I	552,54	652,00
	Clasificar tira	J	352,55	416,01
TIEMPO TOTAL DE TRABAJO			1488	

Fuente: Elaboración Propia

- **Ensamblado:** Se realiza dos veces por carga, ya que no se tiene una herramienta para el traslado de productos, asimismo las áreas de desplazamiento no permiten generar mayor carga. En la tabla N°19 se muestra el tiempo estándar del proceso de Ensamblado.

Tabla 19: Tiempo estándar del Proceso de Ensamblado

	ACTIVIDAD	ELEMENTO	T. NORMAL (seg.)	T. ESTANDAR (seg.)
ENSAMBLADO	Recoger suelas en planta 1	K	440,00	528,00
	Recoger tiras en planta 1	L	360,00	432,00
	Dejar suelas y tiras en planta 2	M	300,00	360,00
	Seleccionar suelas y tiras	O	25,00	30,00
	Ensamblar sandalias	P	45,00	54,00
	Agrupar sandalias	Q	15,00	18,00
	TIEMPO TOTAL DE TRABAJO			1422,00

Fuente: Elaboración Propia

- **Empaquetado:** Se realiza dos veces por carga. En la tabla N° 20 se muestra el tiempo estándar del proceso de Empaquetado.

Tabla 20: Tiempo estándar del Proceso de Empaquetado

	ACTIVIDAD	ELEMENTO	T. NORMAL (seg.)	T. ESTANDAR (seg.)
EMPAQUETADO	Recoger paquetes de sandalias	R	300	363
	Verificar sandalias	S	25	30,25
	Empaquetar	T	34	41,14
	TIEMPO TOTAL DE TRABAJO			434,40

Fuente: Elaboración Propia

5.1.9 Nivel de Producción Actual

Utilizando la información obtenida en el estudio de tiempos, se calculó el nivel de producción actual de sandalias. En la Tabla N° 21 se determina que para producir 20 pares de sandalias utilizamos un total de 116.79 min

Tabla 21: Tiempos de producción por proceso

Proceso	Duracion(seg)	Duracion (min)
Preparacion de carga	3663,00	61,05
Produccion de parte	1488,00	24,80
Ensamblado	1422,00	23,70
Empaquetado	434,40	7,24
TOTAL		116,79

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se halló el nivel de producción en función a un par de suela. (Ver Tabla N 22)

Tabla 22: Tiempo de Producción por par (min/par)

Proceso	Duración(min)	Duración (min/par)
Preparacion de carga	61,05	3,05
Produccion de suelas	24,80	1,24
Ensamblado	23,70	1,19
Empaquetado	7,24	0,36
TOTAL		5,84

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°22, se define el nivel de producción de 1 par de suelas cada 5.84 minutos, lo cual nos da un valor de 0.17 pares cada minuto.

5.1.10 Costo de Producción Actual

Los costos de producción se calcularán detallando los costos de materia prima, mano de obra, costo de materiales y costos fijos.

- Costo de Materia Prima: En la tabla N°23, se muestra el compuesto que se utiliza para la elaboración de suelas y tiras en una carga:

Tabla 23: Costo de Materia Prima (soles/par)

Costo de MP					
Descripcion	Costo (\$/25kg)	Cantidad Util (kg)	Desperdicio	Cant. Total (kg)	Costo (\$)
Expanso PVC	8,555	22,45	2,55	25	8,56
Costo de MP (dolares/carga)					8,56
Costo de MP (soles/carga)					29,34
Costo de MP (soles/ par)					1,47

Fuente: Elaboración Propia

- Mermas: En la tabla N°24 se explica la cantidad de merma por día en los procesos de fabricación de suelas y tiras.

Tabla 24: Calculo de porcentaje de merma por día

Sub Procesos	Nro. cargas	Cant. por carga (kg)	Cant por carga (und)	Cant. Total (Und)	% Merma	Merma (und/dia)
Produccion de suelas	5	15	31	155	35%	54
Produccion de tiras	5	10	31	155	31%	48
TOTAL % MERMA AL DIA			62,00	310,00	33%	102

Fuente: Elaboración Propia

Se observa, por cada 5 cargas en los procesos de fabricación de suelas y tiras se obtiene un total de 125 kg, de los cuales 41,75 kg son mermas de ambos procesos que equivalen a 102 unidades. De esta forma el porcentaje de desperdicio en ambos procesos es de 33%.

Tabla 25: Merma clasificada

Clasificación de merma	Producción de suela (und)	Producción de tira (und)
Merma removible	14	16
Merma no removible (desechable)	40	37
Total (kg)	54	48

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°25, se clasifica la merma en dos tipos:

- Merma Removible: es el tipo de merma que se puede moler y reutilizar para la fabricación de suelas y tiras
- Merma no Removible: es el tipo de merma que no se puede utilizar debido a que presenta puntos negros o porosidad en las suelas y tiras, y por un control de calidad se desecha.

Se puede observar que se tiene mayor cantidad de merma no removible por día en cada proceso, en la tabla N°26 se detalla la cantidad que sale con puntos negros y con porosidad.

Tabla 26: Merma No Removible

Defectos en merma no removible	Producción de suela (und)	Producción de tira (und)
Puntos negros	26	15
Porosidad	14	22
Total (kg)	40	37

Fuente: Elaboración Propia

- Costo de mano de obra directa: En la tabla N°27 se muestra el cálculo remunerativo para cada operario.

Tabla 27: Costo de mano de obra directa (soles/mes)

Costo de Mano de Obra Directa					
Descripcion	Costo(sol/mes)	ONP(sol/mes)	Gratificacion(sol/mes)	Essalud(sol/mes)	Costo(sol/mes)
Operario de produccion	1000	0	0	0	1000
Operario de produccion	1000	0	0	0	1000
Ensamblador	1000	0	0	0	1000
Ensamblador	1000	0	0	0	1000
Ensamblador	1000	0	0	0	1000
Embalador	930	0	0	0	930

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se convierte la información a soles/par y se consolida el total de costo de mano de obra directa (véase tabla N°28)

Tabla 28: Costo de mano de Obra directa (soles/par)

Descripcion	Costo (sol/día)	Costo (sol/min)	Duracion (min/par)	Costo total (sol/par)
Operario de produccion	33,33	0,062	4,29	0,26
Ensamblador	33,33	0,062	1,19	0,07
Embalador	31,00	0,057	0,36	0,02
Costo M.O.D	97,67	0,181	5,84	0,36

Fuente: Elaboración Propia

- Costo de mano de Obra Indirecta:

Con respecto a la mano de obra indirecta, al ser una empresa familiar el dueño es el encargado de planificar el proceso y supervisar las actividades. Se tiene un sueldo establecido para el Staff de Supervisión y transportista según la data histórica proporcionada por la empresa. La tabla N°29 muestra el cálculo remunerativo para el staff de supervisión y transportista.

Tabla 29: Costo de mano de obra indirecta (Soles/mes)

Costo de Mano de Obra Indirecta					
Descripcion	Costo(sol/mes)	ONP(sol/mes)	Gratificacion(sol/mes)	Essalud(sol/mes)	Costo(sol/mes)
Supervisor (dueño)	2000	0	0	0	2000
Transportista	930	0	0	0	930

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°30 muestra el costo de mano de obra Indirecta en soles/par

Tabla 30: Costo de mano de obra indirecta (soles/par)

Descripcion	Costo (sol/día)	Costo (sol/min)	Duracion (min/par)	Costo total (sol/par)
Staff de supervision	66,67	0,123	5,84	0,72
Transportista	31,00	0,057	5,84	0,34
Costo M.O.I	97,67	0,123	5,84	1,06

Fuente: Elaboración Propia

- Costo de Materiales:

En la tabla N°31 se puede apreciar los siguientes materiales utilizados en el área de producción:

Tabla 31: Costo de materiales (soles/par)

Costo de materiales					
Descripcion	Costo(sol/mes)	Costo(sol/día)	Costo(sol/min)	Duracion(min/par)	Costo total (sol/par)
Grasa	210,00	7,00	0,01	5,84	0,08
Bolsas de empaque	75,00	2,50	0,00	5,84	0,03
Bencina	15,50	0,52	0,00	5,84	0,01
Escoba y recogedor	60,00	2,00	0,00	5,84	0,02
Trapo Industrial	34,00	1,13	0,00	5,84	0,01
Combustible (transporte)	400,00	13,33	0,02	5,84	0,14
Costo de materiales	794,50	26,48	0,05	35,04	0,29

Fuente: Elaboración Propia

- Costo Fijo:

En la tabla N°32 se muestra todos los costos fijos que incurren mensualmente.

Tabla 32: Costo Fijo (soles/par)

Costo fijo					
Descripción	Costo(sol/mes)	Costo(sol/día)	Costo(sol/min)	Duración(min/par)	Costo total (sol/par)
Alquiler de local	600,00	20,00	0,04	5,84	0,22
Costo de energía eléctrica	1450,00	48,33	0,09	5,84	0,52
Costo suministro de agua	500,00	16,67	0,03	5,84	0,18
Costo de mantenimiento	200,00	6,67	0,01	5,84	0,07
Costo fijo	2750,00	71,67	0,13	17,52	0,99

Fuente: Elaboración Propia

De los cálculos realizados, se obtiene las siguiente Tabla N°33 resumen de los costos de producción:

Tabla 33: Costo de producción inicial (soles/par)

Descripción	Costo (sol/par)
Costo M.P	1,47
Costo M.O.D	0,36
Costo M.O.I	1,06
Costo de materiales	0,29
Costo fijo	0,99
Costo de producción	4,16

Fuente: Elaboración Propia

De esta forma el costo para producir un 1 par de sandalias es 4,16 soles.

5.1.11 Cálculo de la Productividad Actual

Una vez realizado los cálculos de nivel de producción y costos de producción actual se procede a calcular la productividad actual (Ver figura N°30)

$$\text{Productividad actual} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Costos de producción}}$$

$$\text{Productividad actual} = \frac{1 \text{ par}}{4,16} = 0,24 \text{ pares/soles}$$

Figura 30: Productividad actual

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se calcula que la productividad actual es de 0.24 pares/soles

5.1.12 Resultado de cuestionario antes de la mejora 5S

El cuestionario contiene cinco puntos de revisión por cada estrategia 5S. A continuación, la tabla N°34 detalla lo descrito.

Tabla 34: Cuestionario de apreciación del proceso de fabricación

Lista de chequeo 5s		Área: Producción	Evaluador.	Fecha:				
		Puntuación actual:						
5s	Punto de revisión	Criterio de evaluación	Puntuación					
			0	1	2	3	4	
CLASIFICACIÓN	1.- Materiales y/o piezas	Se almacenan materiales y/o piezas necesarias en la planta						
	2.- Rotación de materiales y/o piezas	Se identificaron los materiales y/o piezas de alta rotación						
	3.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas están clasificados de acuerdo a la rotación						
	4.- Criterios de clasificación	Existen criterios claros para determinar lo que es necesario y lo que no lo es						
	5.- Tratamiento de elementos	Existen criterios claros para tratar los elementos necesarios e innecesarios						
PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN								
ORDEN	6.- Indicadores de localización	El área de producción está marcado con indicadores de lugar						
	7.- Indicadores de anaqueles	Los anaqueles están claramente etiquetados						
	8.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas están ordenados de acuerdo a la rotación						
	9.- Lugar	Los materiales y/o piezas están en su respectiva ubicación						
	10.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas poseen un lugar claramente identificado						
PUNTAJE DE ORDEN								
LIMPIEZA	11.- Pisos	Los pisos están materia prima, productos terminados, merma, etc.						
	12.- Anaqueles	Los anaqueles están limpios						
	13.- Limpieza con inspección	La limpieza y la inspección son consideradas una misma cosa						
	14.- Responsabilidades para limpieza	Se usa un sistema de rotación para la limpieza						
	15.- Limpieza habitual	Limpiar es una actividad habitual						
PUNTAJE DE LIMPIEZA								
ESTANDARIZACIÓN	16.- Asignación de tareas 3S	Se realizan claras asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo						
	17.- Procedimientos	Se tienen establecidos procedimientos de trabajo claros y actuales						
	18.- Control visual	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal						
	19.- Plan de mejoramiento	Se planean acciones de mejoramiento sobre las fuentes de suciedad						
	20.- Mantenimiento de las 3S	Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza						
PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN								
DISCIPLINA	21.- Condiciones 5s	Se cuenta con un ambiente adecuado y en condiciones para trabajar						
	22.- Evaluaciones	Los ambientes son evaluados periódicamente						
	23.- Corrección de anomalías	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales						
	24.- Procedimientos	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados						
	25.- Reglas y reglamentos	Todas las reglas y reglamentos son cumplidos estrictamente						
PUNTAJE DE DISCIPLINA								
0 = Muy mal 1 = Mal 2 = Promedio 3 = Bueno 4 = Muy bueno								

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla N°34, las puntuaciones que se les asigna son de 0 a 4, siendo 0 una mala puntuación para el criterio de evaluación y 4 una excelente puntuación.

La muestra utilizada es de 6 colaboradores en el área de producción (fabricación de suela, tiras, ensamble y empaquetado). Se detalla en la figura N°31 los resultados del cuestionario que fue utilizado para evaluar el área de producción.

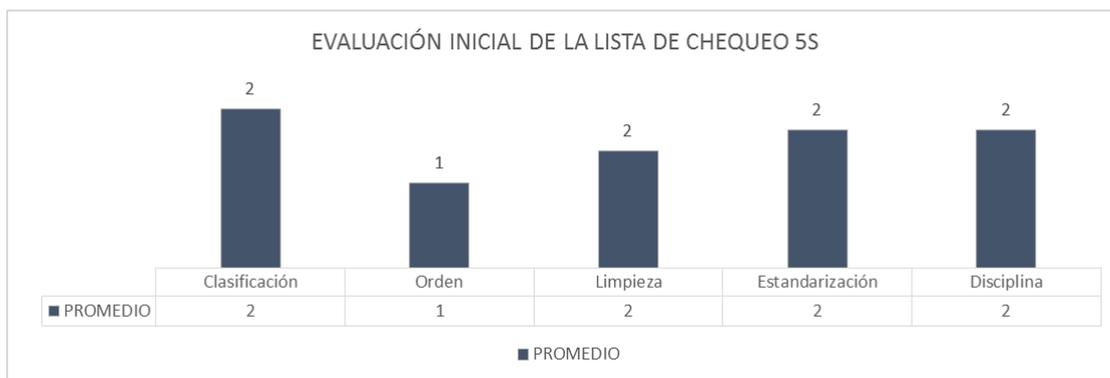


Figura 31: Evaluación inicial antes de las 5S

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que la calificación del cuestionario está dada sobre los 100 puntos. Se observa que el resultado inicial antes de la implementación de las 5S es de 9%, la cual indica que la implementación es muy importante para esta área.

La tabla N°35 nos muestra que la calificación para cada componente de las 5s es muy baja, ninguno de estos componentes llega al puntaje máximo y por ende al porcentaje de cumplimiento.

Tabla 35: Puntaje de los colaboradores de la lista de chequeo 5S

ITEM	C1	C2	C3	C4	C5	C6	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE MAXIMO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
Clasificación	3	2	2	1	3	2	2	20	11%
Orden	2	2	1	0	1	2	1	20	7%
Limpieza	2	1	2	1	2	2	2	20	8%
Estandarización	2	1	2	2	3	1	2	20	9%
Disciplina	3	2	1	2	1	1	2	20	8%
TOTAL							9	100	9%

Fuente: Elaboración Propia

5.1.13 Resultado de cuestionario antes de la estandarización de procesos

La muestra utilizada es de 6 colaboradores en el área de producción (fabricación de suela, tiras, ensamble y empaquetado), ver figura N°32.

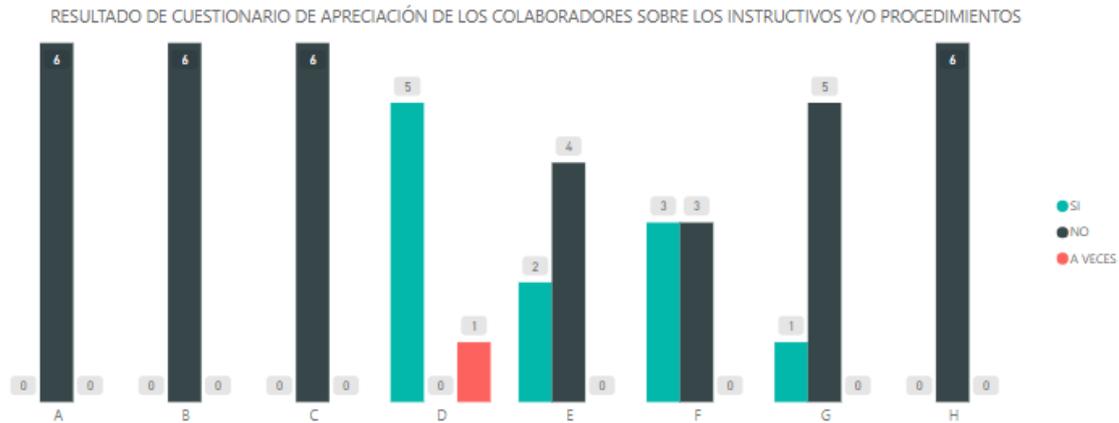


Figura 32: Resultado de cuestionario antes de la estandarización de procesos

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°36 nos muestra el resultado obtenido de cada pregunta formulada al operario, se tiene un nivel bajo.

Tabla 36: Resultado del cuestionario

Item	A	B	C	D	E	F	G	H
SI	0%	0%	0%	83%	33%	50%	17%	0%
NO	100%	100%	100%	0%	67%	50%	83%	100%
A VECES	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

5.2 Implementación de la mejora

Se realizó una simulación en Software Promodel aplicando las 5S, se realizó los layout mejorados del proceso de fabricación de suelas (Ver figura 38), fabricación de tira (Ver figura 39), ensamble (Ver figura 40) y empaquetado (Ver figura 41). A su vez establecer el programa de limpieza 5S y lista de materiales de limpieza.

Luego se diseñó los documentos para implementar y mantener las 5S (Instructivos y fichas de procedimiento), así como asignar los recursos necesarios.

Asimismo, se realizó el uso de las siguientes herramientas las cuales permitieron diagnosticar y posteriormente simular (Ver Tabla N°37)

Tabla 37: Tabla de resumen de herramientas

Problema	Causas que soluciona/mejora:	Herramienta
Optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina	Tiempos y recorridos	VSM (Mapa del flujo de valor) 5S Control Visual
Estandarización del proceso de fabricación de sandalias	Procesos Productos defectuosos	5S Control Visual

Fuente: Elaboración Propia

5.2.1 Elaboración del VSM

Se realizó el VSM actual (Ver figura N°33) y el VSM con la propuesta de mejora (Ver figura N°34)

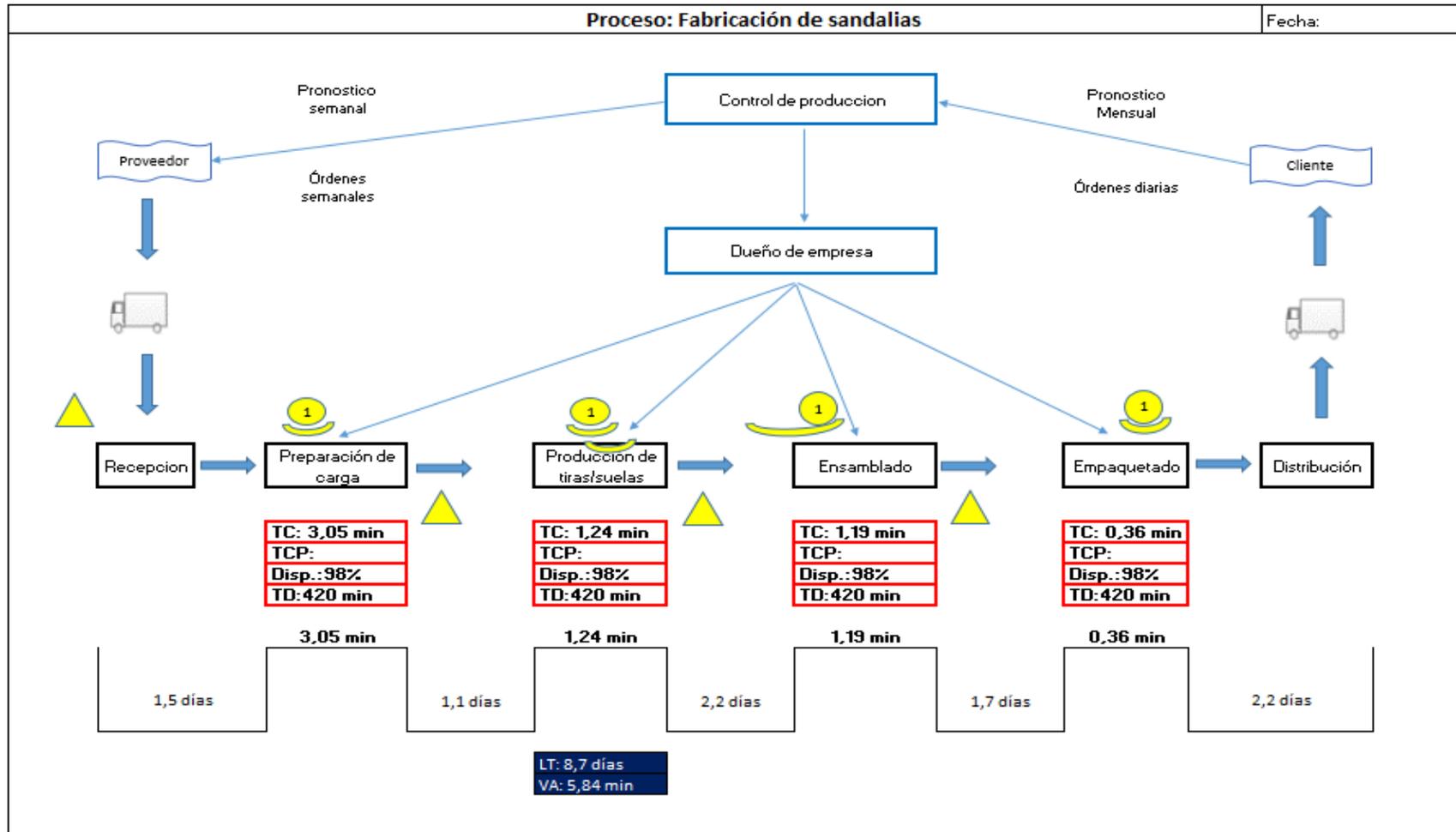


Figura 33: Mapa de flujo de valor actual
Fuente: Elaboración propia

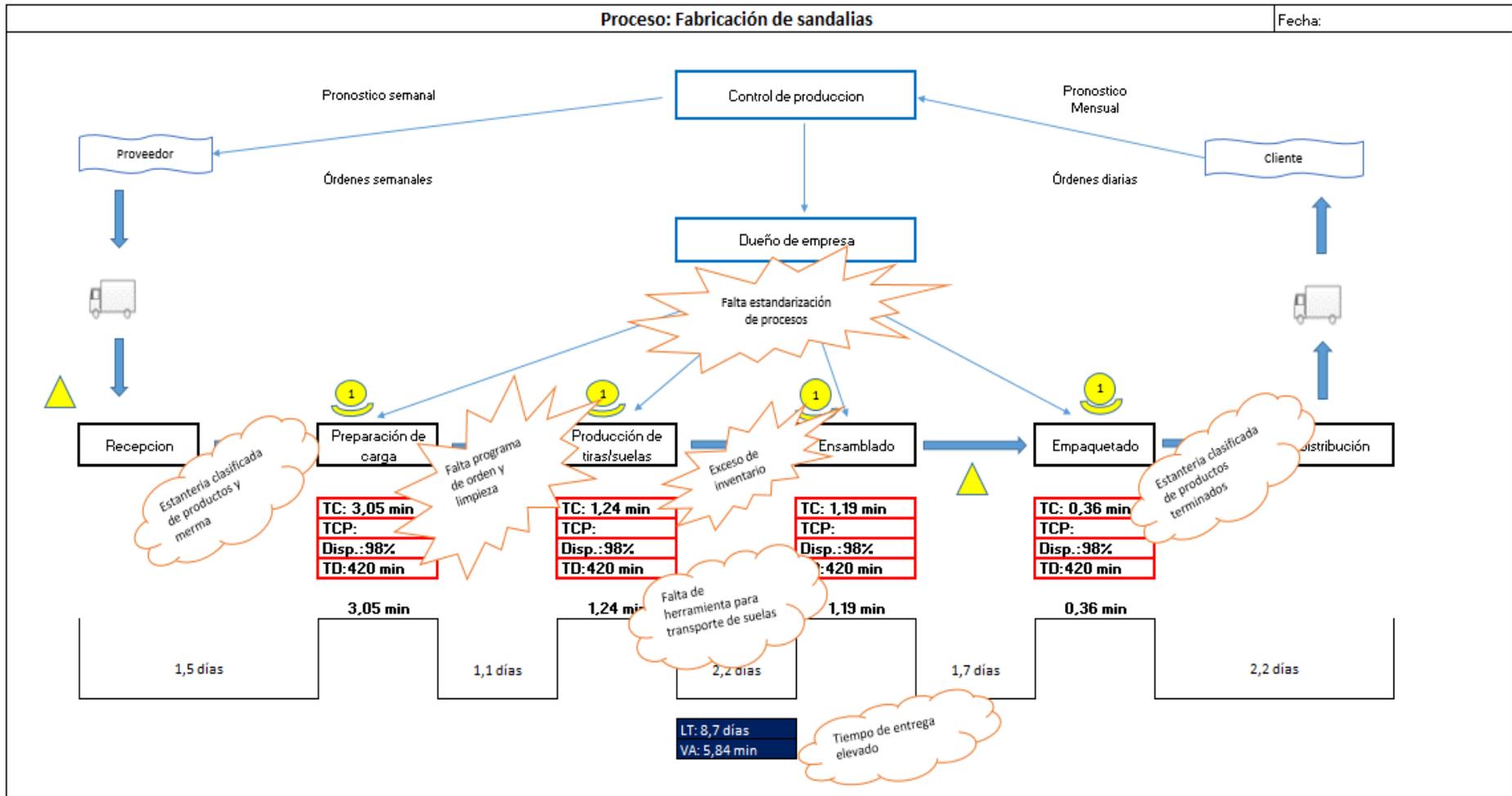


Figura 34: Mapa de flujo de valor - Propuesta de mejora
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la figura N°30 que la empresa requiere para producir un par sandalias 5,84 min, así mismo, ese mismo par tarda 8,7 días desde que es recepcionado hasta que es entregado al cliente.

5.2.2 Elaboración de VSM Futuro

Para la elaboración del VSM futuro se requiere identificar las oportunidades de mejora en el VSM Actual y plantear una propuesta que ayude a reducir y/o eliminar los despilfarros, la idea principal es disponer de un flujo continuo en todos los procesos reduciendo al mínimo la acumulación de material y los tiempos de espera. (Ver figura N° 31)

5.2.2.1 Calculo del Tack time

Cálculo del tiempo de trabajo disponible entre los requerimientos del cliente

$$Tiempo Tack = \frac{\text{Tiempo Disponible en turno}}{\text{Requerimiento del cliente x día}}$$

Tiempo disponible:

$$= 8 \text{ horas} \times 60 \text{ min} = 480 \text{ min}$$

Requerimiento del cliente:

$$= 4000 \text{ pares} / 24 \text{ días laborables} = 166,67 \text{ pares} / \text{días}$$

$$Tiempo Tack = \frac{480 \text{ min}}{166,67 \text{ pares} / \text{días}} = 2,88 \text{ min/par}$$

El tiempo Tack resultante es de 2,88 min / par, lo que significa que cada este tiempo se debe producir un par de zapatos para satisfacer la demanda del cliente.

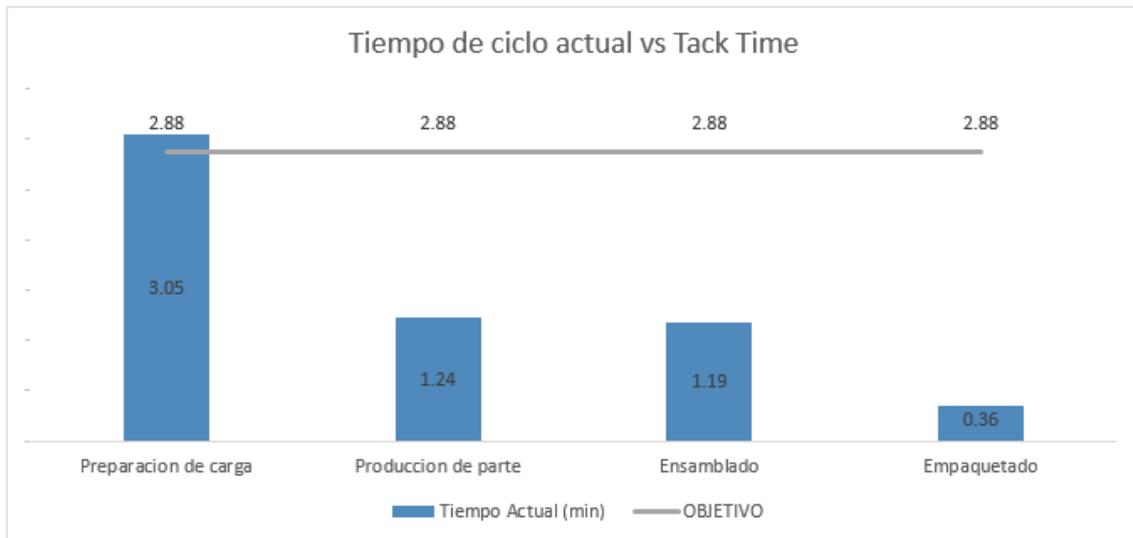


Figura 35: Grafica Tack time vs Tiempo de ciclo
 Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la figura N°35 el tiempo de preparación de carga está por encima del tiempo Tack, nuestras propuestas de mejora ira orientada a reducir los tiempos en este sub proceso para así nivelar los tiempos de producción al tiempo Tack.

5.2.3 Simulación de Promodel

Para la propuesta de mejora de proceso en la fabricación de sandalias se usó el Software ProModel. Se realizó la simulación en un escenario a fin de evidenciar el incremento de la productividad y con ello eliminar las mermas y pérdida de ganancia en la empresa Grupo Andorinha SAC.

5.2.3.1 Modelo Mejorado

A continuación, en la Figura N°36 se observa la simulación del Modelo de la Mejora. Dicha mejora fue basada en los tiempos de recorridos, estandarización de procesos e implementación de recursos para el traslado de materiales y productos.

Se realizó una simulación mediante el programa de simulación “Promodel” con los valores propuestos para el recorrido de planta, el tiempo de ciclo para cada subproceso, productos defectuosos y reprocesados. Los resultados se muestran en la figura N° 37.

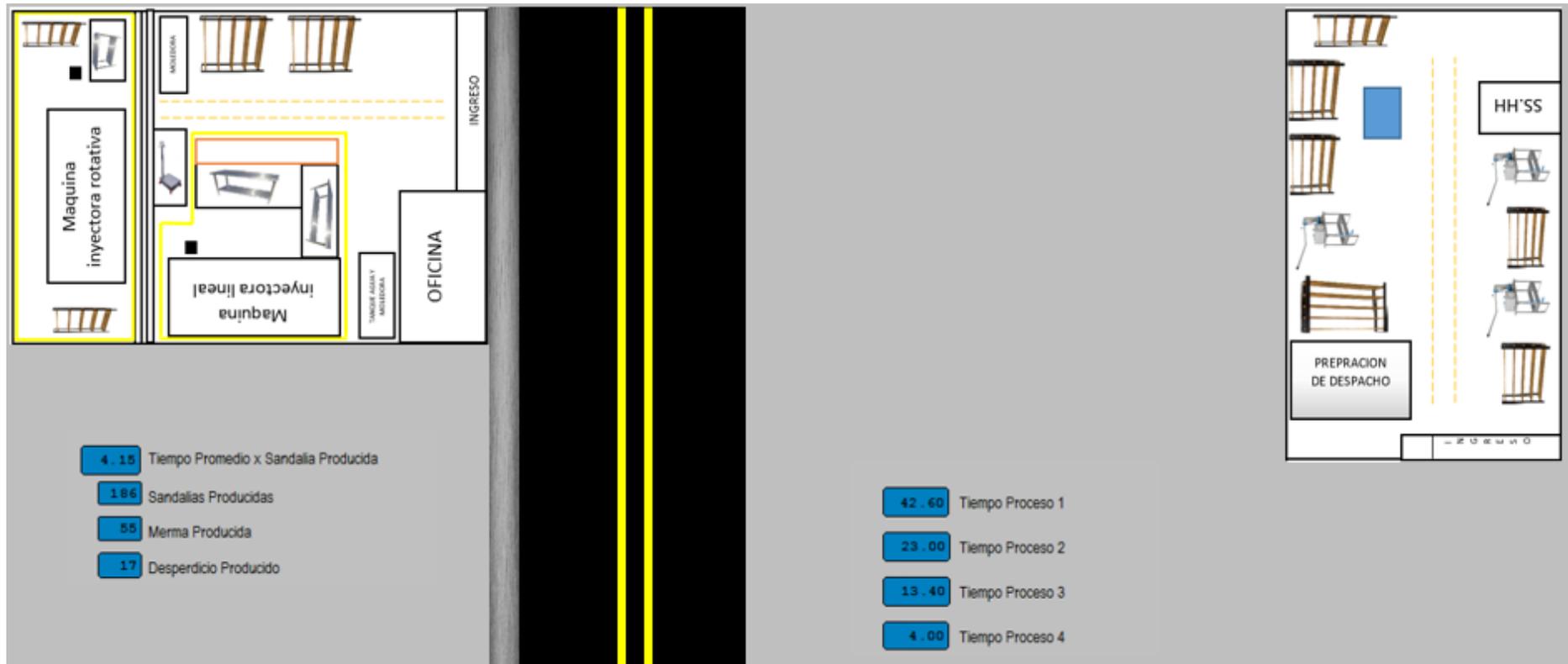


Figura 36: Simulación Mejorada en Promodel
 Fuente: Elaboración Propia

Para esta mejora se ha mantenido la ubicación de las áreas de trabajo, simulando hábitos de limpieza. Asimismo, en la siguiente figura, se observan las estadísticas de este modelo de simulación.

Se observa una disminución en el porcentaje de la lógica del movimiento para todos los operarios pero se evidencia más en el sub proceso de Suelas, ya que todo nace desde dicho sub proceso. Adicional a ello se realizaron los instructivos para cada sub proceso y así se pueda estandarizar los procedimientos. Por otro lado, en los porcentajes estadísticos manifestados en el cuadro de capacidad de locación (gráfico de la derecha inferior de la Figura N°37), que al realizar la medición posterior al clasificación, orden, limpieza y estandarización se reflejó en el mayor esfuerzo realizado por el personal del grupo en operación. Es por ello que el porcentaje de Parte Ocupada aumentó por el máximo esfuerzo en el proceso de sandalias. El porcentaje lleno también se vio reflejado en una variación no tan significativa. Por último, en el cuadro de indicadores se puede observar la cantidad de sandalias que se elaboran por día (186 sandalias) debido al incremento de productividad.

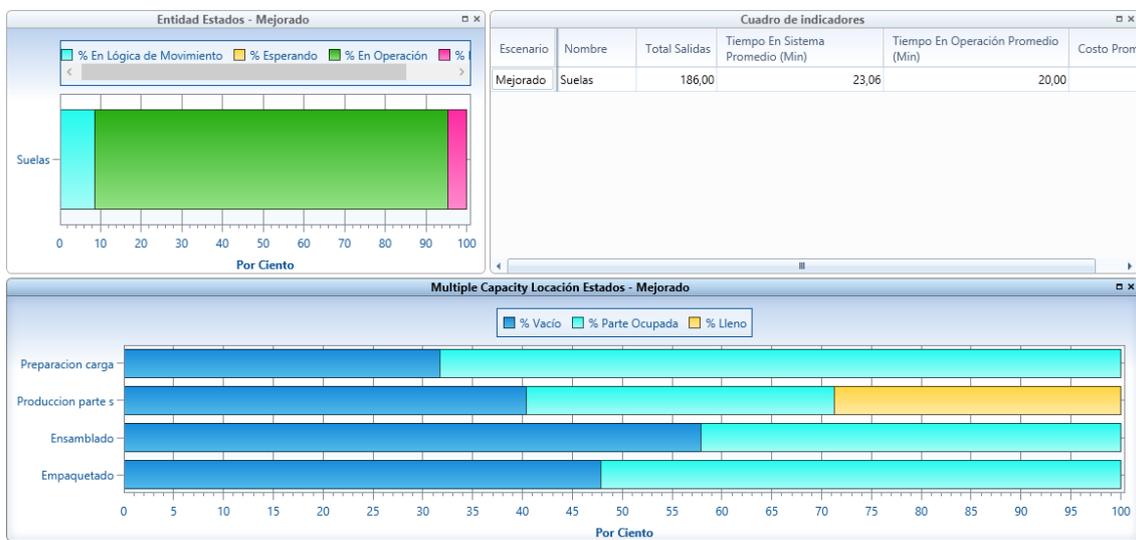


Figura 37: Datos Estadísticos de la Simulación Actual en Promodel
Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Layout mejorado con 5S

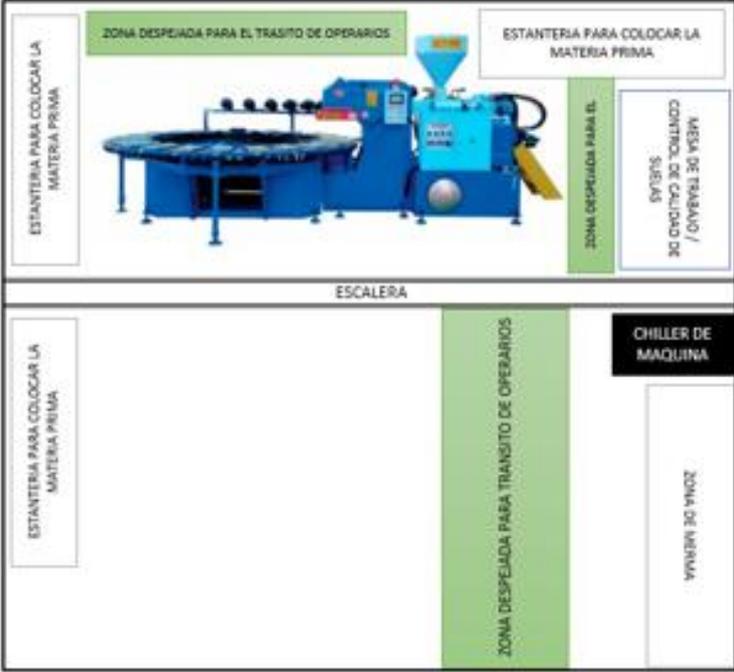
FABRICACIÓN DE SUELAS	
SITUACIÓN ANTES DE LA SIMULACIÓN	
	
<p>La imagen pertenece al proceso de fabricación de suelas, la cual presenta mermas y materia prima en el piso, suelas sin ubicación específica y sacos obstruyendo el lugar de trabajo.</p>	
SITUACIÓN DESPUES DE LA SIMULACIÓN	
	
<p>Se propone aprovechar los estantes vacíos señalados en la imagen para colocar la materia prima, para el almacenamiento de merma se propone láminas de metal para separar la merma: removible (reutilizable) y no removible (desechable), así se disminuirá los tiempos al momento de selección de merma para la reutilización. Por último, se colocara una mesa de trabajo para la selección de suelas.</p>	

Figura 38: Layout mejorado del proceso de suelas

Fuente: Elaboración propia



Figura 39: Layout mejorado del proceso de fabricación de tiras
Fuente: Elaboración propia

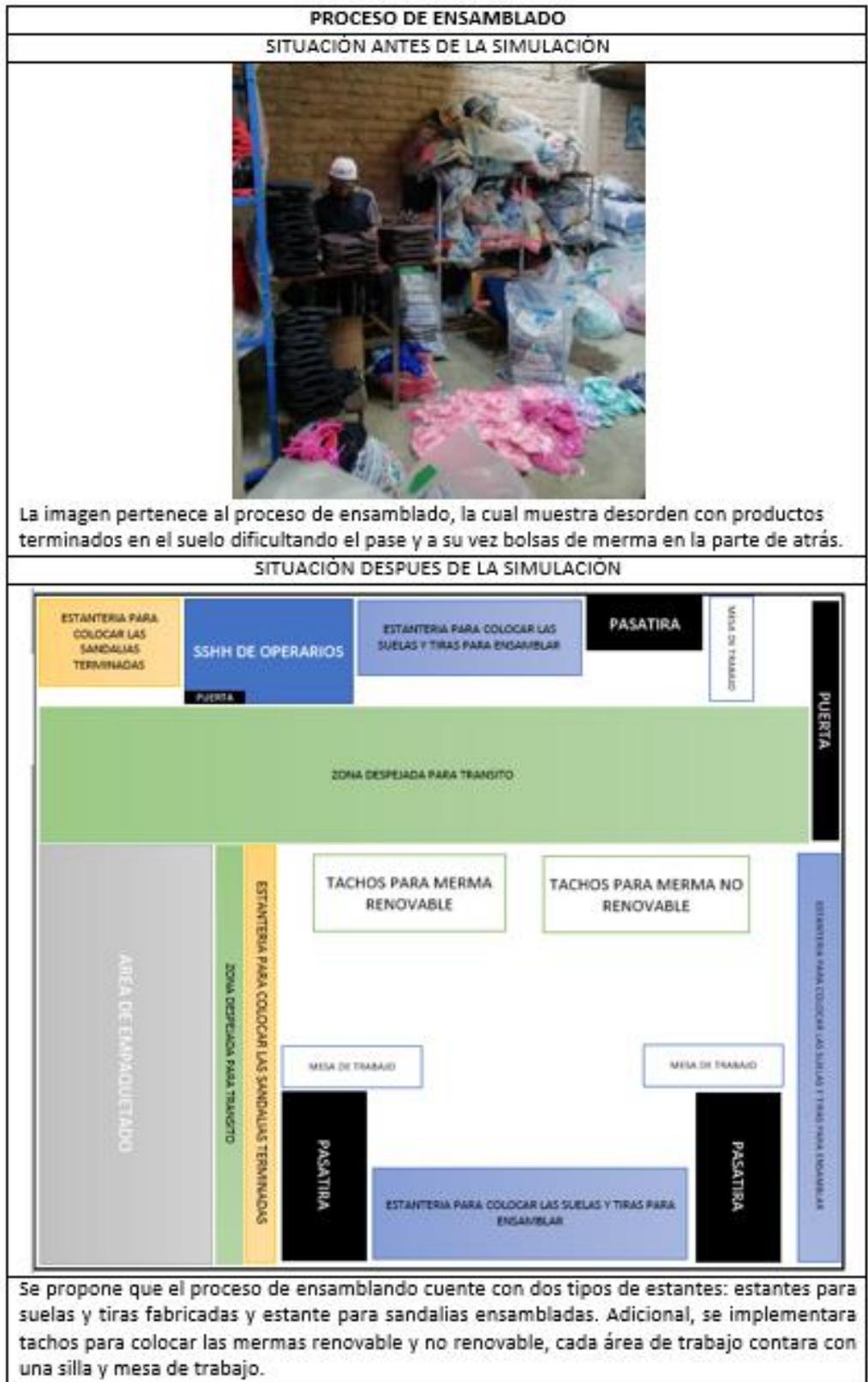


Figura 40: Layout mejorado del proceso de ensamblado
Fuente: Elaboración Propia

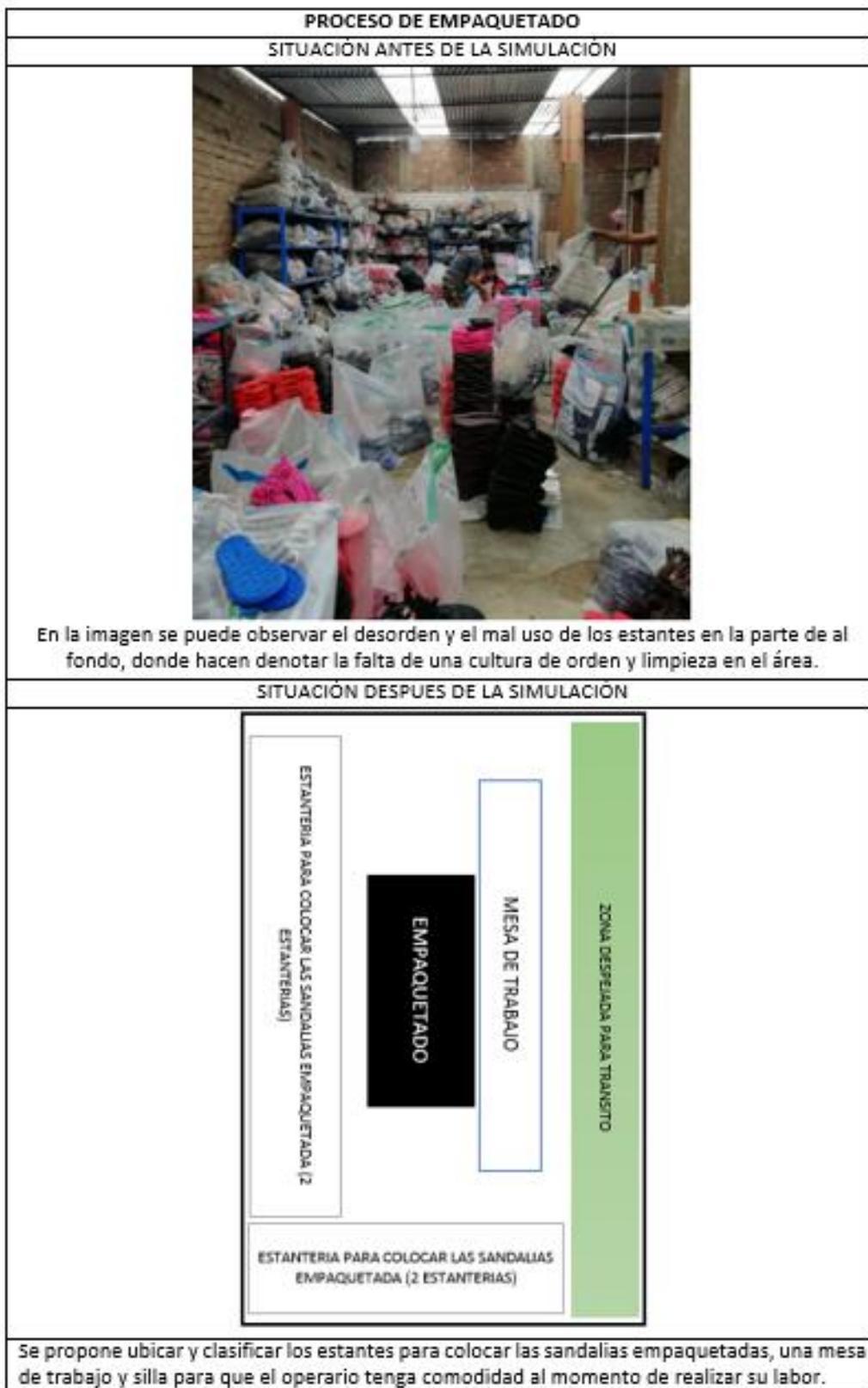


Figura 41: Layout mejorado del proceso de empaquetado
Fuente: Elaboración Propia

5.2.5 Programa de limpieza 5S y sus recursos

En esta etapa se propondrá el programa de limpieza en el proceso de fabricación de suelas, fabricación de tira, ensamblado y empaquetado (Ver figura 42) y los materiales a utilizar en la figura 43.

		FORMATO PROGRAMA DE LIMPIEZA			Codigo:
					Fecha Elaboración: 15/09/2019
					Fecha Aprobación:
					Revisión 001
N°	PROCESO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FRECUENCIA	MATERIALES
1	FABRICACIÓN DE SUELAS	Limpieza de Mesa de Trabajo	OPERARIO DE SUELAS	Diaria	Trapo industrial
2		Limpieza del lugar de trabajo (Pisos)		Diaria	Escoba y Recogedor
3		Limpieza de maquina		Diaria	Trapo industrial y Grasa
4		Limpieza de Baños		Interdiario	Escoba, Recogedor y Set de Limpieza
5	FABRICACIÓN DE TIRAS	Limpieza de Mesa de Trabajo	OPERARIO DE TIRAS	Diaria	Trapo industrial
6		Limpieza del lugar de trabajo (Pisos)		Diaria	Escoba y Recogedor
7		Limpieza de maquina		Diaria	Trapo industrial y Grasa
8		Limpieza de Baños		Interdiario	Escoba, Recogedor y Set de Limpieza
9	ENSAMBLADO	Limpieza de Mesa de Trabajo	OPERARIO DE ENSAMBLADO	Diaria	Trapo industrial
10		Limpieza de Silla		Diaria	Trapo industrial
11		Limpieza del lugar de trabajo (Pisos)		Diaria	Escoba, Recogedor y Balde
12		Limpieza de maquina		Diaria	Trapo industrial y Bencina
13		Limpieza de Baños		Interdiario	Escoba, Recogedor y Set de Limpieza
14	Limpieza de estantes	Diaria	Trapo industrial		
15	EMPAQUETADO	Limpieza de Mesa de Trabajo	OPERARIO DE EMPAQUETADO	Diaria	Trapo industrial
16		Limpieza de Silla		Diaria	Trapo industrial
17		Limpieza del lugar de trabajo (Pisos)		Diaria	Escoba, Recogedor y Balde
18		Limpieza de Baños		Interdiario	Escoba, Recogedor y Set de Limpieza
19		Limpieza de estantes		Diaria	Trapo industrial

Figura 42: Programa de Limpieza 5S

Fuente: Elaboración Propia

N°	MATERIALES	CANTIDAD	U.M.
1	Trapo Industrial	8.5	KG
2	Escoba	6	UND
3	Recogedor	6	UND
4	Tachos de basura	3	UND
5	Detergente	5	KG
6	Grasa	5	GL
7	Lejia	1	GL
8	Bolsas Plasticas	15	UND
9	Bencina	1	GL

Figura 43: Materiales de uso para el programa de Limpieza 5S

Fuente: Elaboración Propia

5.2.6 Documentos para implementar las 5S y sus recursos

Los documentos generados para aplicar las mejoras parten del instructivo de implementación de la metodología 5s, el cual sirve como guía para los operarios (Ver Figura 44), a su vez las auditorias (Ver Figura 45) después de la mejora y sus recursos utilizados (Ver Figura 46), nos muestran los resultados óptimos de la implementación. Los siguientes documentos son:

INSTRUCTIVO DE METODOLOGIA 5S		Codigo:
		Fecha de Elaboración:
		Fecha de Aprobación:
		Revisión:
OBJETIVO: Establecer la metodología para mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo en el área de producción de Sandalias.		
ALCANCE: El alcance de este instructivo es de la aplicación en el área de producción que sera validado por el dueño y supervisado por los operarios		
RESPONSABILIDADES:		
1. Gerente General		
2. Trabajadores de cada área		
N°	Pasos	Descripción
1	CAPACITACIÓN	1. Capacitación inicial: se debe de explicar de que se trata la metodología, los beneficios, impactos en la organización y los requisitos para su implementación. Se proporciona material impreso
2	FORMACIÓN	2. Formación: Se designara un lider en cada proceso para que sea responsable de verificar la implementación de cada paso de acuerdo con la metodología y tiempos establecidos
3	PLANIFICACIÓN	3. Planificación: antes de la implementación, se realizara un gantt con los tiempos establecidos para cada etapa. El lider de cada proceso se reunira con el gerente general (dueño) con el fin de ver el avance del programa.
4	CLASIFICAR	4. Clasificar: Se procedera a realizar el inventario de cada estación de trabajo en el proceso de fabricación de suelas, tiras, ensamblado y empacutado. Se realizara una lista de los elementos clasificados como necesarios en las estaciones de trabajo.
5	ORDENAR	5. Ordenar: con la lista de elementos necesarios se procedera a dar ubicación a cada uno de ellos, se delimitara los espacios con líneas amarillas así se delimitara su espacio.
6	LIMPIEZA	6. Limpieza: se realizara el programa de limpieza indicando qué, quien, como y con que se deberá realizar la limpieza. Se realizara una lista de los insumos requeridos.
7	ESTANDARIZACIÓN	7. Estandarización: se establece listas de chequeos para realizar inspecciones periodicas en las cuales se levanten las observaciones de las anteriores inspecciones.
8	DISCIPLINA	8. Disciplina: Se genera toda la documentación de la implementación de las etapas anteriores, asegurando que sea verificado con la frecuencia de las auditorias internas.

Figura 44: Instructivo de Implementación de metodología 5s

Fuente: Elaboración Propia

INDICADOR		No iniciado (0%)	Actividad inicio (25%)	Amplia actividad (50%)	Nivel mínimo aceptable (75%)	Mejor práctica (100%)
CLASIFICAR						
DESCRIPCIÓN						
Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso		0	1	2	3	4
Existe material de trabajo (expanso) sin uso o fuera de su lugar						
Hay máquinas y/o equipos que actualmente no se utilizan						
ORDEN						
DESCRIPCIÓN						
Existe lugar designado para desechar los desperdicios		0	1	2	3	4
Los lugares de trabajo, máquinas y herramientas están señalizados						
Los equipos y utensilios de limpieza están debidamente almacenados y ordenados						
Los pasillos están debidamente señalizados con líneas en los pisos delimitando los espacios						
LIMPIAR						
DESCRIPCIÓN						
Los pisos están limpios y libre de suciedad, residuos y merma		0	1	2	3	4
Las herramientas y equipos se encuentran limpias						
Esta debidamente organizada el personal de cada área para realizar la limpieza						
Los operarios tienen el hábito de limpieza a lo largo de su jornada laboral						
Se respetan las fechas establecidas para la limpieza						
ESTANDARIZAR						
DESCRIPCIÓN						
Las áreas presentan letreros de información y de fácil acceso al personal		0	1	2	3	4
Se realizan auditorías de 5s en cada proceso al menos 1 vez al mes						
Los trabajadores disponen de toda la información necesaria para conservar la clasificación, orden y limpieza del área						
Se cuenta con un cronograma de limpieza						
DISCIPLINA						
DESCRIPCIÓN						
Las herramientas y materiales entre otros elementos son devueltos a su respectivo lugar		0	1	2	3	4
Se toman acciones necesarias e inmediatas cuando se encuentran condiciones no favorables						
Los documentos de las distintas áreas están debidamente rotuladas para el control y revisión						
Los procedimientos de trabajo son cumplidos y respetados por el operario						

Figura 45: Formato de Auditoría 5S
Fuente: Elaboración Propia

ACTIVIDAD	PROCESO	RESPONSABLE	MATERIALES / HERRAMIENTAS
Clasificación de elementos realizando un inventario, evaluando los items mediante criterios establecidos, separando los items necesarios de los innecesarios	Fabricación de Suelas	Operario de Suelas	Tableros, lápizceros
	Fabricación de Tiras	Operario de Tira	
	Ensamblado	Operario de Ensamblado	
	Empaquetado	Operario de Empaquetado	
Disponer un lugar para cada cosa, en lugares adecuados, de fácil acceso, rápido y visible	Fabricación de Suelas	Operario de Suelas	Rotulos, cintas, marcadores y tachos
	Fabricación de Tiras	Operario de Tira	
	Ensamblado	Operario de Ensamblado	
	Empaquetado	Operario de Empaquetado	
Realizar jornadas de limpieza 1 vez al mes determinando el programa de limpieza y realizando las limpiezas programadas (Diaria y semanal)	Fabricación de Suelas	Operario de Suelas	Set de limpieza (Escoba, recogedor, tachos de basuras, detergente, trapo industrial, bencina, grasa)
	Fabricación de Tiras	Operario de Tira	
	Ensamblado	Operario de Ensamblado	
	Empaquetado	Operario de Empaquetado	

Figura 46: Asignación de recursos para la implementación de 5S

Fuente: Elaboración Propia

5.2.7 Documentos para estandarizar

Las fichas del sub proceso de fabricación de suelas (Ver Figura 47), fabricación de tiras (Ver Figura 48), ensamble (Ver Figura 49) y acabado (Ver Figura 50) proporcionaran al colaborador una visión más amplia de las entradas, salidas y las interrelaciones con el resto de áreas, las cuales se muestran a continuación:

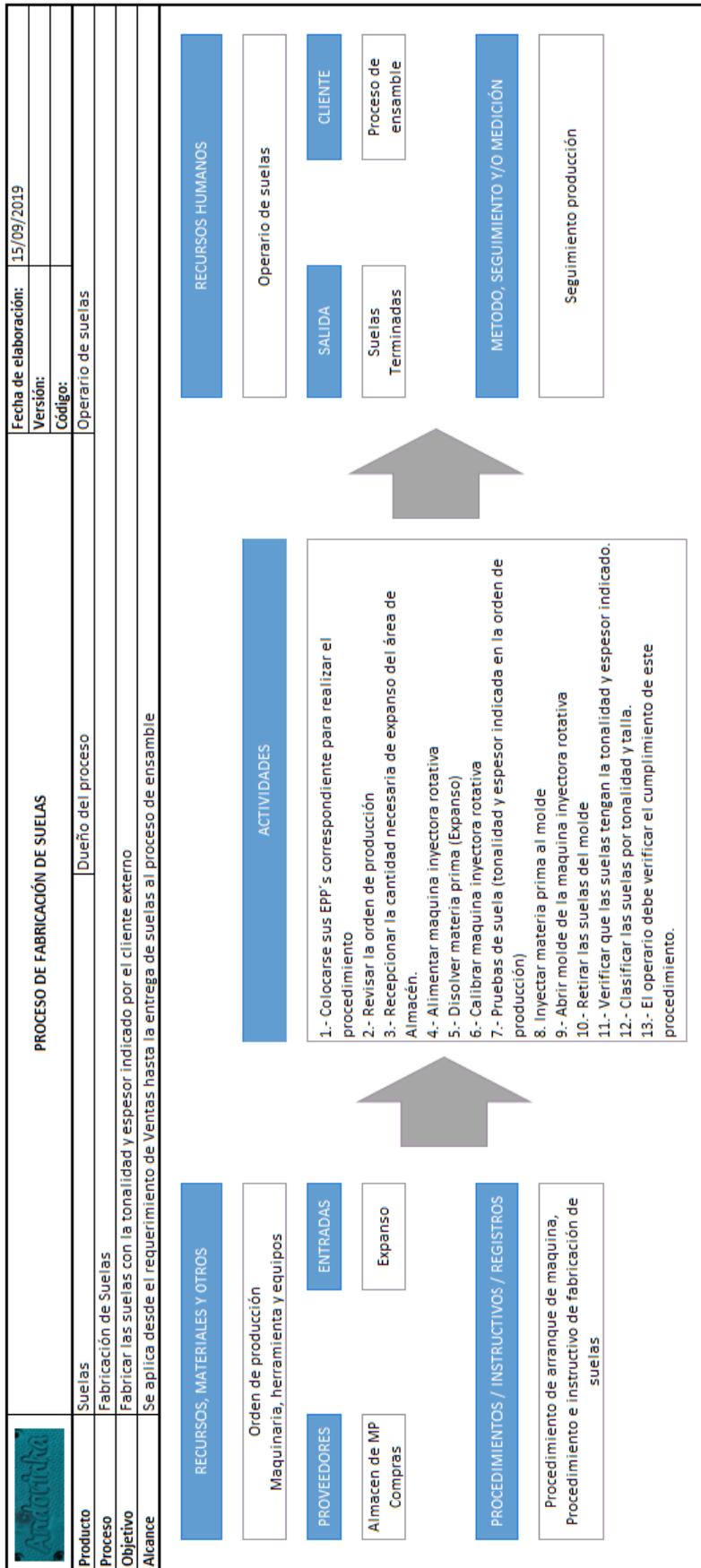


Figura 47: Ficha de Sub Proceso de Fabricación de Suelas
Fuente: Elaboración Propia

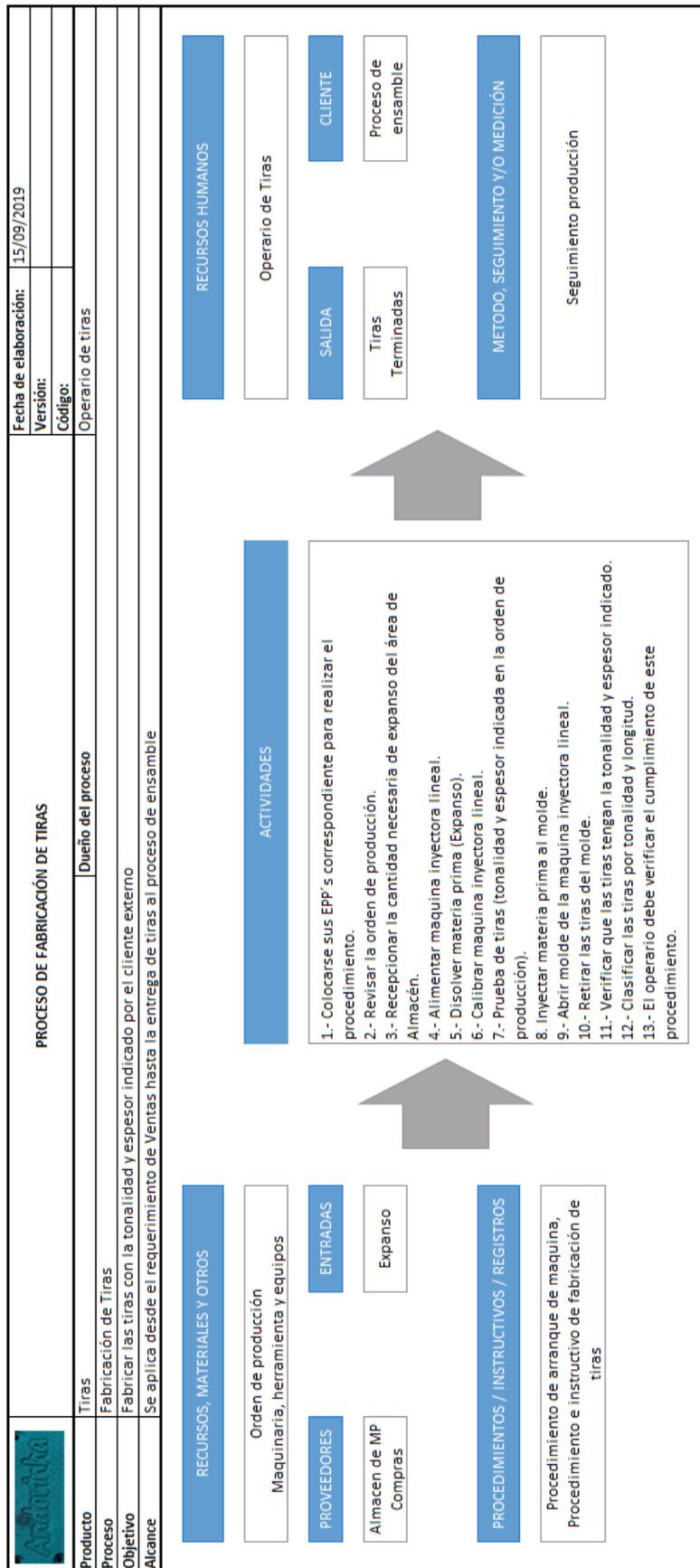


Figura 48: Ficha de Sub Proceso de Fabricación de Tiras
Fuente: Elaboración Propia

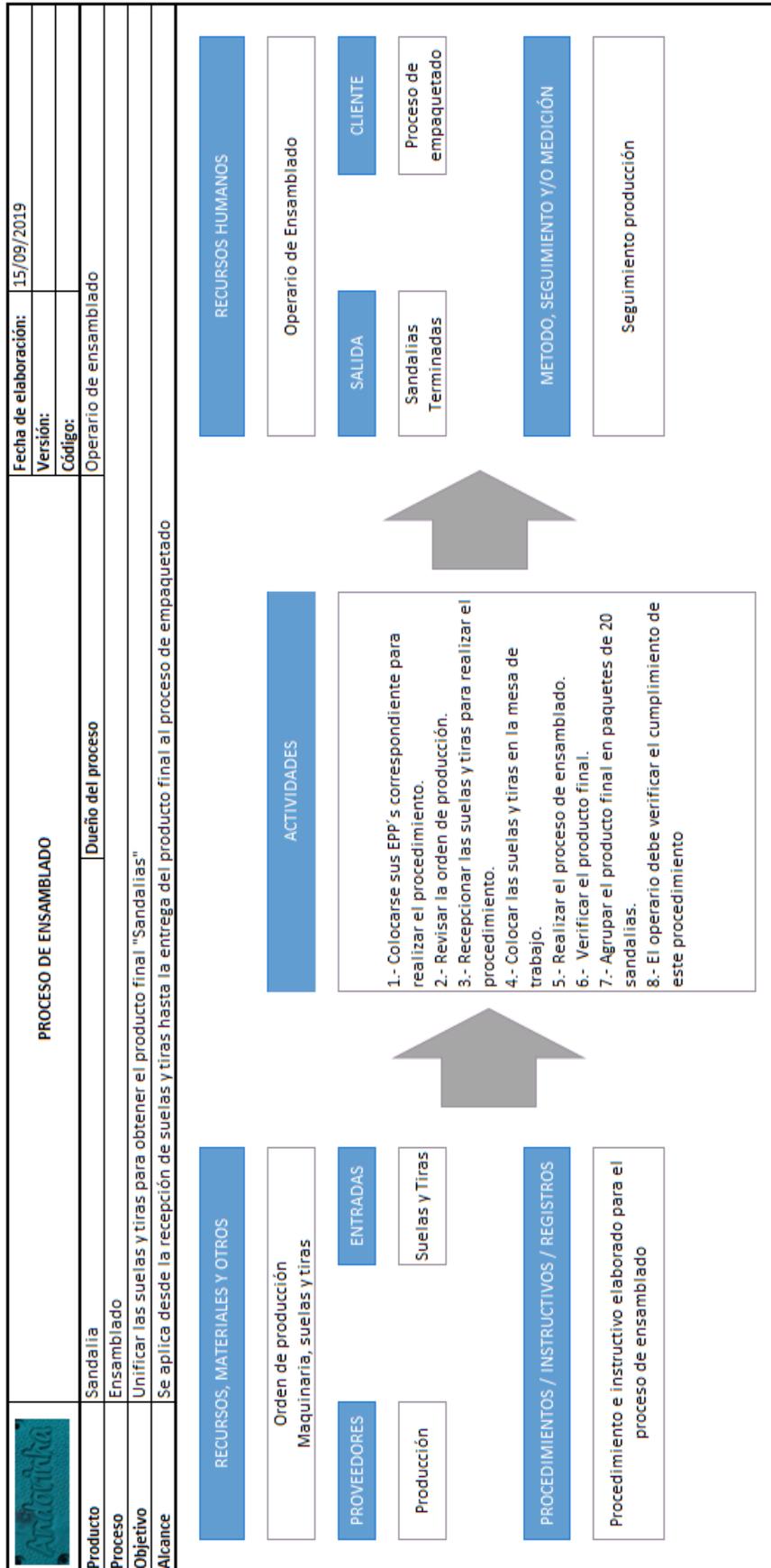


Figura 49: Ficha de Sub Proceso de Ensamblado
Fuente: Elaboración Propia

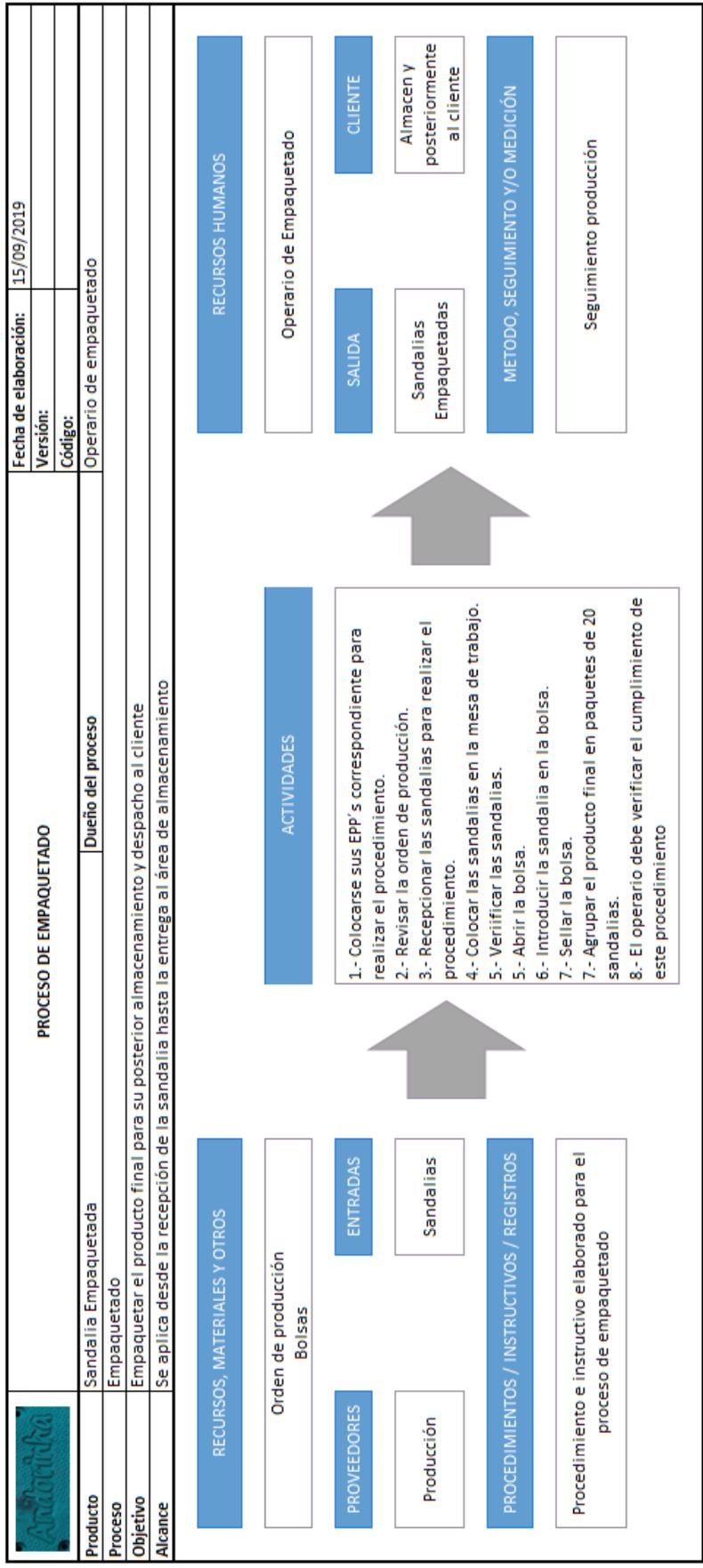


Figura 50: Ficha de Sub Proceso de Empaquetado
Fuente: Elaboración Propia

Los documentos generados como instructivos del proceso de fabricación de suelas (Ver Figura 51), fabricación de tiras (Ver Figura 52), ensamblado (Ver Figura 53) y empaquetado (Ver Figura 54), nos muestra los pasos a seguir para ejecutar un trabajo estandarizado. Los siguientes documentos son:

	INSTRUCTIVO	Código: SUELAS-V001-I001 Versión: 001 Fecha: 5/09/2019
Instructivo del Proceso de Fabricación de Suelas		Página: 1
<p>1. OBJETO</p> <p>Instrucción para la recepción de materia prima y fabricación de suelas.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Los operarios de suelas son responsables de la ejecución del presente instructivo.</p> <p>3. DEFINICIONES</p> <p>EPP's: Equipos de protección personal</p> <p>4. DOCUMENTOS A CONSULTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • SUELAS-V001-P001 <p>5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</p> <p>5.1. El operario de suelas se encarga de verificar la orden de producción, la cual debe detallar la cantidad de materia prima y el color a utilizar</p> <p>5.2. El Operario de suelas debe calentar la maquina un promedio de 40 min, luego se purga la máquina para no tener inconvenientes con la tonalidad del color a fabricar.</p> <p>5.3. Después el operario recepciona la materia prima (Expanso) y las coloca en la tolva de la máquina, se debe de realizar las pruebas necesarias para llegar a la tonalidad que pide el cliente.</p> <p>5.4. Posteriormente, el operario calibra la máquina para realizar la producción de suelas. Luego el operario se coloca en su lugar de trabajo.</p> <p>5.5. La máquina inyecta la materia prima disuelta en el molde y el operario con sus EPP's ya puesto abre el molde y retira la suela.</p> <p>5.6. El operario debe de inspeccionar las suelas, si pasa el control de calidad es colocado en la mesa de trabajo y clasificado por talla</p> <p>5.7. Luego el operario traslada las suelas al estante de suelas y tiras terminadas para que el área de Ensamblado pueda recogerlo.</p> <p>6. REGISTROS</p> <ul style="list-style-type: none"> • NO APLICA <p>7. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>7.1. Utilizar guantes, audífonos, mascarilla y botas de seguridad</p> <p>8. HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS REQUERIDOS</p> <p>8.1. Maquina inyectora rotativa</p> <p>8.2. Estante</p>		

Figura 51: Instructivo del Proceso de Fabricación de Suelas
Fuente: Elaboración Propia

	INSTRUCTIVO	Código: TIRAS-V001-I001 Versión: 001 Fecha: 5/09/2019
	Instructivo del Proceso de Fabricación de Tiras	Página: 1

1. OBJETO
Instrucción para la recepción de materia prima y fabricación de tiras.

2. ALCANCE
Los operarios de tiras son responsables de la ejecución del presente instructivo.

3. DEFINICIONES
EPP's: Equipos de protección personal

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- TIRAS-V001-P001

5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

- 5.1. El operario de suelas se encarga de verificar la orden de producción, la cual debe detallar la cantidad de materia prima y el color a utilizar
- 5.2. El Operario de tiras debe calentar la maquina inyectora lineal a un promedio de 40 min, luego se purga la máquina para no tener inconvenientes con la tonalidad del color a fabricar.
- 5.3. Después el operario recepciona la materia prima (Expanso) y las coloca en la tolva de la máquina, se debe de realizar las pruebas necesarias para llegar a la tonalidad que pide el cliente.
- 5.4. Posteriormente, el operario calibra la máquina para realizar la producción de tiras. Luego el operario se coloca en su lugar de trabajo.
- 5.5. La máquina inyecta la materia prima disuelta en el molde y el operario con sus EPP's ya puesto abre el molde y retira las tiras.
- 5.6. El operario debe de inspeccionar las tiras, si pasa el control de calidad es colocado en la mesa de trabajo y clasificado por tamaño.
- 5.7. Luego el operario traslada las tiras agrupadas en 12 al estante de suelas y tiras terminadas para que el área de Ensamblado pueda recogerlo.

6. REGISTROS

- NO APLICA

7. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

- 7.1. Utilizar guantes, audífonos, mascarilla y botas de seguridad

8. HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS REQUERIDOS

- 8.1. Maquina inyectora lineal
- 8.2. Estante

Figura 52: Instructivo del Proceso de Fabricación de Tiras
Fuente: Elaboración Propia



INSTRUCTIVO

Código: ENSAMBLADO-V001-I001

Versión: 001

Fecha: 5/09/2019

Instructivo del Proceso de Ensamblado

Página: 1

1. OBJETO

Instrucción para unificar las suelas y tiras fabricadas.

2. ALCANCE

El operario de ensamblado es responsable de la ejecución del presente instructivo.

3. DEFINICIONES

EPP's: Equipos de protección personal

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- ENSAMBLADO-V001-P001

5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

- 5.1. El operario de ensamblado se encarga de verificar la orden de producción, la cual debe detallar la cantidad de producto a ensamblar.
- 5.2. El Operario de ensamblado debe de recoger las tiras y suelas del estante de la planta 1 y llevarlas al estante de la planta 2. Luego se debe de colocar la cantidad que indica la orden de producción en la mesa de trabajo.
- 5.3. Una vez ubicado el operario en el lugar de trabajo, se agarra la suela y se ubica la parte que tiene el agujero en la pinta de la maquina pasatira, después el operario debe de pisar la palanca ubicada en la parte inferior de la maquina luego unir el agujera de la suela a la tira, se debe de realizar este procedimiento con los 3 agujeros de la suela.
- 5.4. El operario de ensamblado debe de verificar que la sandalia este bien ensamblada. Luego, se agrupa el producto en paquete de 20 pares.
- 5.5. El operario debe de colocar las sandalias ensambladas en el estante de producto terminado y lo debe de clasificar por talla.

6. REGISTROS

- NO APLICA

7. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

- 7.1. Utilizar guantes y botas de seguridad

8. HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS REQUERIDOS

- 8.1. Maquina pasatira
- 8.2. Estante

Figura 53: Instructivo del Proceso de Ensamble
Fuente: Elaboración Propia

	INSTRUCTIVO	Código: EMPAQUETADO-V001-1001 Versión: 001 Fecha: 5/09/2019
	Instructivo del Proceso de Empaquetado	Página: 1

- 1. OBJETO**
Instrucción para empaquetar el producto final para su posterior almacenamiento y despacho al cliente
- 2. ALCANCE**
El operario de empaquetado es responsable de la ejecución del presente instructivo.
- 3. DEFINICIONES**
EPP's: Equipos de protección personal
- 4. DOCUMENTOS A CONSULTAR**
 - EMPAQUETADO-V001-P001
- 5. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO**
 - 5.1. El operario de ensamblado se encarga de verificar la orden de producción, la cual debe detallar la cantidad de producto a empaquetar.
 - 5.2. El Operario de empaquetado debe de recoger las sandalias del estante de la planta 2 y llevarlas a la mesa de trabajo.
 - 5.3. Una vez ubicado el operario en el lugar de trabajo, se abre la bolsa y se introduce la sandalia y se cierra la bolsa.
 - 5.4. El operario de empaquetado debe de verificar que la sandalia este bien empaquetada. Luego, se agrupa el producto en paquete de 20 pares.
 - 5.5. El operario debe de colocar las sandalias empaquetadas en el estante de productos terminados y lo debe de clasificar por talla.
- 6. REGISTROS**
 - NO APLICA
- 7. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD**
 - 7.1. Utilizar guantes y botas de seguridad
- 8. HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS REQUERIDOS**
 - 8.1. Estante

Figura 54: Instructivo del Proceso de Empaquetado
Fuente: Elaboración Propia

5.2.8 Mantenimiento de la disciplina en el cumplimiento de estándares

La implementación de las 4S “Disciplina” de la metodología 5S es un proceso continuo que hace necesario que se refuerce las tres primeras “S” al personal involucrado, para ello se ha elaborado un programa de capacitaciones y charlas referido a la metodología 5S (Ver tabla N°38)

Tabla 38: Programa de charla y capacitación

ETAPA	ACTIVIDAD
Etapa Previa	Charla N° 1: Personal operativo y dueño
1era "S"	Capacitación N°1
	Capacitación N°2
	Evaluar Resultados
2da "S"	Capacitación N°1
	Capacitación N°2
	Evaluar Resultados
3ra "S"	Capacitación N°1
	Capacitación N°2
	Evaluar Resultados
4ta "S"	Capacitación N°1
	Capacitación N°2
	Evaluar Resultados
5ta "S"	Capacitación N°1
	Capacitación N°2
	Evaluar Resultados
	Retroalimentación
	Charla N° 2: Manejo de Maquinarias
	Charla N° 3: Trato al cliente
	Charla N° 4: Insumos para limpieza de maquinarias
	Charla N°5: Procedimiento de elaboración de Sandalia
	Charla N°6: Procedimiento de limpieza periódica
	Charla N° 7: Checklist
	Charla N°7: Distribución de planta

Fuente: Elaboración propia

5.3 Prueba de Resultado

5.3.1 Resultado de tiempos con la simulación en Promodel

En la tabla N°39 se muestra los tiempos actuales desagregados del proceso de fabricación de sandalias, donde se detalla lo siguiente:

- PC: Preparación de Carga
- PS: Producción de suelas y tiras
- EN: Ensamblado
- EM: Empaquetado

Tabla 39: Tiempos actuales desagregados del proceso de fabricación de sandalias

ACTUAL					
Nº	PC Actual	PS Actual	En Actual	Em Actual	Producción
1	3,05	1,27	1,24	0,4	5,96
2	3,03	1,23	1,2	0,36	5,82
3	3,06	1,21	1,17	0,34	5,78
4	3,07	1,29	1,21	0,35	5,92
5	2,93	1,2	1,2	0,36	5,69
6	3,02	1,24	1,18	0,34	5,78
7	3,05	1,26	1,16	0,35	5,82
8	3,08	1,2	1,21	0,36	5,85
9	3,03	1,22	1,19	0,37	5,81
10	3,07	1,25	1,2	0,38	5,9
11	3,09	1,28	1,18	0,37	5,92
12	3,10	1,22	1,14	0,32	5,78
TOTAL	3,05	1,24	1,19	0,36	5,84

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente a la simulación en Promodel, se obtuvo los nuevos tiempos para cada etapa, en la tabla N°40 se detalla los tiempos desagregados mejorados.

Tabla 40: Tiempos desagregados en el proceso de fabricación de sandalias

MEJORADO					
Nº	PC Actual	PS Actual	En Actual	Em Actual	Producción
1	2,15	1,17	0,67	0,23	4,22
2	2,13	1,14	0,71	0,19	4,17
3	2,17	1,15	0,67	0,21	4,2
4	2,13	1,13	0,64	0,2	4,1
5	2,15	1,2	0,65	0,17	4,17
6	2,11	1,16	0,67	0,18	4,12
7	2,11	1,15	0,65	0,2	4,11
8	2,13	1,13	0,68	0,23	4,17
9	2,09	1,15	0,67	0,2	4,11
10	2,12	1,15	0,69	0,22	4,18
11	2,14	1,17	0,67	0,2	4,18
12	2,13	1,1	0,66	0,17	4,06
TOTAL	2,13	1,15	0,67	0,20	4,15

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2 Nivel de Producción Mejorada

En la tabla N°41 se detalla cada sub proceso con los tiempos actuales y mejorados, se puede apreciar que se disminuyó los tiempos de 5,84 min a 4,15 min por par de sandalia.

Tabla 41: Tiempo de fabricación de sandalia actual y mejorada

Proceso	Tiempo Actual (min)	Tiempo Mejorado (min)
Preparacion de carga	3,05	2,13
Produccion de parte	1,24	1,15
Ensamblado	1,19	0,67
Empaquetado	0,36	0,20
	5,84	4,15

Fuente: Elaboración Propia

5.3.3 Costo de Producción Mejorada

Los costos de producción se calcularán detallando los costos de materia prima, mano de obra, costo de materiales y costos fijos

- Costo de Materia Prima: En la tabla N°42, se muestra el compuesto que se utiliza para la elaboración de suelas y tiras en una carga:

Tabla 42: Costo de Materia Prima (soles/par)

Costo de MP (soles/par)					
Descripcion	Costo (\$/25kg)	Cantidad Util (kg)	Desperdicio (6%)	Cant. Total (kg)	Costo (\$)
Expanso PVC	8.555	22.45	1.347	23.797	8.56
Costo de MP (dolares/carga)					8.56
Costo de MP (soles/carga)					29.34
Costo de MP (soles/ par)					1.47

Fuente: Elaboración Propia

- Mermas: En la tabla N°43 se detalla la merma actual y mejorada.

Tabla 43: Calculo de porcentaje de merma por día

Sub Procesos	Nro. cargas	Cant. por carga (kg)	Cant por carga (und)	Cant. Total (Und)	ACTUAL		MEJORADO	
					% Merma	Merma (und/dia)	% Merma	Merma (und/dia)
Produccion de suelas	5	15	31	155	35%	54	20%	31
Produccion de tiras	5	10	31	155	31%	48	11%	17
TOTAL % MERMA AL DIA			62,00	310,00	33%	102	16%	48

Fuente: Elaboración Propia

Se observa, que hubo una disminución de porcentaje de merma de 33% a 16%, ya que se generó hábitos de limpieza en máquinas y se adquirió estantería para la ubicación de la materia prima obteniendo mejores condiciones de almacenamiento.

Tabla 44: Merma clasificada

Clasificacion de merma	ACTUAL		MEJORADO	
	Produccion de suela (und)	Produccion de tira (und)	Produccion de suela (und)	Produccion de tira (und)
Merma removible	14	16	8	6
Merma no removible (desechable)	40	37	23	13
Total (und)	54	48	31	17

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°44, se puede observar que la merma no removible disminuyo de 77 unidades a 36 unidades al día, en la tabla N°45 se detalla la cantidad que sale con puntos negros y con porosidad.

Tabla 45: Merma No Removible

Defectos en merma no removible	ACTUAL		MEJORADO	
	Produccion de suela (und)	Produccion de tira (und)	Produccion de suela (und)	Produccion de tira (und)
Puntos negros	26	15	15	5
Porosidad	14	22	8	8
Total (kg)	40	37	23	13

Fuente: Elaboración Propia

- Costo de mano de obra directa: En la tabla N°46 se muestra el cálculo remunerativo para cada operario.

Tabla 46: Costo de mano de obra directa (soles/mes)

Costo de Mano de Obra Directa					
Descripcion	Costo(sol/mes)	ONP(sol/mes)	Gratificacion(sol/mes)	Essalud(sol/mes)	Costo(sol/mes)
Operario de produccion	1000	0	0	0	1000
Operario de produccion	1000	0	0	0	1000
Ensamblador	1000	0	0	0	1000
Ensamblador	1000	0	0	0	1000
Ensamblador	1000	0	0	0	1000
Embalador	930	0	0	0	930

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se convierte la información a soles/par y se consolida el total de costo de mano de obra directa (Ver Tabla N°47)

Tabla 47: Costo de mano de Obra directa (soles/par)

Descripcion	Costo (sol/dia)	Costo (sol/min)	Duracion (min/par)	Costo total (sol/par)
Operario de produccion	33,33	0,062	3,28	0,20
Ensamblador	33,33	0,062	0,67	0,04
Embalador	31,00	0,057	0,20	0,01
Costo M.O.D	97,67	0,181	4,15	0,26

Fuente: Elaboración Propia

- Costo de mano de Obra Indirecta:

La tabla N°48 muestra el cálculo remunerativo para el staff de supervisión y transportista.

Tabla 48: Costo de mano de obra indirecta (Soles/mes)

Costo de Mano de Obra Indirecta					
Descripcion	Costo(sol/mes)	ONP(sol/mes)	Gratificacion(sol/mes)	Essalud(sol/mes)	Costo(sol/mes)
Supervisor (dueño)	2000	0	0	0	2000
Transportista	930	0	0	0	930

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°49 muestra el costo de mano de obra Indirecta en soles/par

Tabla 49: Costo de mano de obra indirecta (soles/par)

Descripcion	Costo (sol/dia)	Costo (sol/min)	Duracion (min/par)	Costo total (sol/par)
Staff de supervision	66,67	0,123	4,15	0,51
Transportista	31,00	0,057	4,15	0,24
Costo M.O.I	97,67	0,123	4,15	0,75

Fuente: Elaboración Propia

- Costo de Materiales:

En la tabla N°50 se puede apreciar los siguientes materiales utilizados en el área de producción:

Tabla 50: Costo de materiales (soles/par)

Costo de materiales					
Descripcion	Costo(sol/mes)	Costo(sol/dia)	Costo(sol/min)	Duracion(min/par)	Costo total (sol/par)
Grasa	210,00	7,00	0,01	4,15	0,05
Bolsas de empaque	75,00	2,50	0,00	4,15	0,02
Bencina	15,50	0,52	0,00	4,15	0,00
Escoba y recogedor	60,00	2,00	0,00	4,15	0,02
Trapo Industrial	34,00	1,13	0,00	4,15	0,01
Combustible (transporte)	400,00	13,33	0,02	4,15	0,10
Costo de materiales	794,50	26,48	0,05	24,90	0,20

Fuente: Elaboración Propia

- Costo Fijo:

En la tabla N°51 se muestra todos los costos fijos que incurren mensualmente.

Tabla 51: Costo Fijo (soles/par)

Costo fijo					
Descripcion	Costo(sol/mes)	Costo(sol/dia)	Costo(sol/min)	Duracion(min/par)	Costo total (sol/par)
Alquiler de local	600,00	20,00	0,04	4,15	0,15
Costo de energia electrica	1450,00	48,33	0,09	4,15	0,37
Costo suministro de agua	500,00	16,67	0,03	4,15	0,13
Costo de mantenimiento	200,00	6,67	0,01	4,15	0,05
Costo fijo	2750,00	71,67	0,13	12,45	0,70

Fuente: Elaboración Propia

De los cálculos realizados, se obtiene las siguiente Tabla N°52 resumen de los costos de producción:

Tabla 52: Costo de producción inicial (soles/par)

Descripcion	Costo (sol/par)
Costo M.P	1,47
Costo M.O.D	0,26
Costo M.O.I	0,75
Costo de materiales	0,20
Costo fijo	0,70
Costo de produccion	3,38

Fuente: Elaboración Propia

De esta forma el costo para producir un 1 par de sandalias es 3,38 soles.

5.3.4 Cálculo de la Productividad Mejorada

Una vez realizado los cálculos de nivel de producción y costos de producción actual se procede a calcular la productividad actual (Ver figura N°55)

$$\text{Productividad actual} = \frac{\text{Produccion obtenida}}{\text{Costos de produccion}}$$

$$\text{Productividad actual} = \frac{1 \text{ par}}{3,38} = 0,30 \text{ pares/soles}$$

Figura 55: Productividad actual
Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se calcula que la productividad actual es de 0.30 pares/soles

5.4 Análisis de Resultados

En el presente capítulo se efectuó la verificación de la hipótesis principal y la hipótesis específica. Realizando de manera descriptiva e inferencial.

5.4.1 Elección de prueba

Al tener una comparación de datos (antes y después) nuestro estudio es longitudinal por lo que se utiliza la prueba paramétrica T Student (Figura N° 56), donde en primer lugar se valida la normalidad de nuestros datos.

		PRUEBAS NO PARAMETRICAS			PRUEBAS PARAMETRICAS
		NOMINAL DICOTOMICA	NOMINAL POLITOMICA	ORDINAL	NUMÉRICA
Variable fija	Variable aleatoria				
Estudio Transversal Muestras Independientes	Un grupo	X ² Bondad de Ajuste Binomial	X ² Bondad de Ajuste	X ² Bondad de Ajuste	T de Student para una muestra
	Dos grupos	X ² de Homogeneidad Corrección de Yates Test exacto de Fisher	X ² de Homogeneidad	U Mann-Withney	T de Student para muestras independientes
	Más de dos grupos	X ² de Homogeneidad	X ² de Homogeneidad	H Kruskal-Wallis	ANOVA con un factor INTERSujetos
Estudio Longitudinal Muestras Relacionadas	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student para muestras relacionadas
	Más de dos medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas repetidas

Figura 56: Pruebas estadísticas
Fuente: Elaboración Propia

5.4.2 Análisis Descriptivo

Hipótesis Principal: “La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C”

Verificación: A continuación, se aprecia la tabla N° 53 comparativa de productividad, en la cual se puede apreciar el cambio que se ha producido debido a la influencia de la variable X (Mejora de procesos).

Tabla 53: Comparativo productividad

Productividad inicial	Productividad mejorada
0,240	0,300

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo establecido en el capítulo anterior, la productividad aumento en 0,06 pares/soles, equivalente a 25,00 % mayor al valor inicial obtenido de productividad. De esta manera se verifica la hipótesis planteada al inicio de esta investigación.

Hipótesis Especifica 1: “La optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo contribuyen significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C”

Verificación: A continuación, se aprecia la tabla N°54 comparativa del nivel de producción, donde se observa lo siguiente:

Tabla 54: Comparativo del nivel de producción

Proceso	Tiempo Actual (min)	Tiempo Mejorado (min)
Preparacion de carga	3,05	2,13
Produccion de parte	1,24	1,15
Ensamblado	1,19	0,67
Empaquetado	0,36	0,20
TOTAL	5,84	4,15

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla se observa la reducción de tiempos en 2,09 min, lo cual represente un aumento en el nivel de producción inicial por carga de 28,90 %.

Hipótesis Especifica 2: “La estandarización del proceso de fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C”

Verificación: A continuación, se aprecia la tabla N°55 comparativa de instructivos de la situación previa antes de la implementación, donde se tiene lo siguiente:

Tabla 55: Comparativo de instructivos

Documentación	Actual	Mejorado
Instructivo	0	4
Total	0	4

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla N°55 se observa que la empresa no contaba con instructivos necesarios para el desarrollo de sus actividades, por lo cual tras la elaboración e implementación de los 4 instructivos realizados se concluye que estos repercuten directamente en el nivel de producción, ya que las actividades se realizan sin criterio alguno.

5.4.3 Análisis Inferencial

5.4.3.1 Análisis de la hipótesis general

Hipótesis General: La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C

Para corroborar la normalidad de los datos obtenidos, se realiza la evaluación mediante el modelo de SHAPIRO WALK, ya que nuestro número de observaciones es inferior a los 30 valores.

Prueba de Normalidad:

Hipótesis:

- **H₀**: Los datos analizados poseen distribución normal
- **H₁**: Los datos analizados no poseen distribución normal

Regla de decisión:

- Si, Sig. < 0,05: se rechaza la H₀
- Si, Sig. > 0,05: no se rechaza la H₀

Tabla 56: Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ProdActual	,195	12	,200 [*]	,948	12	,610
ProdMejorada	,222	12	,104	,925	12	,328

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Los datos analizados de la tabla N°56 nos dio como resultado valores superiores a 0,05. De manera que se acepta H_0 y se infiere que los datos analizados poseen una distribución normal, por lo tanto, se debe utilizar la prueba de T Student.

Prueba T Student:

Hipótesis:

- H_0 : La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias no contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C
- H_1 : La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C

Regla de decisión:

- Si, Sig. < 0,05: se rechaza la H_0
- Si, Sig. > 0,05: no se rechaza la H_0

Tabla 57: Prueba de muestras relacionadas

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Dev. Desviación	Dev. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
			Inferior	Superior					
Par 1	ProdActual - ProdMejorada	-,055250	,002301	,000664	-,056712	-,053788	-83,171	11	,000

Fuente: Elaboración Propia

Según muestra la Tabla N°57, el dato estadístico de significancia de la prueba T Student, aplicada a la productividad antes y después es de .000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza H_0 , por lo que se puede indicar que la

implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C.

5.4.3.2 Análisis de la hipótesis específica

Hipótesis específica 1: La optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C

Para corroborar la normalidad de los tiempos obtenidos, se realiza la evaluación de los datos mediante el modelo de SHAPIRO WALK, ya que nuestro número de observaciones es inferior a los 30 valores.

Prueba de Normalidad:

- **H₀**: Los datos analizados poseen distribución normal
- **H₁**: Los datos analizados no poseen distribución normal

Regla de decisión:

- Si, Sig. < 0,05: se rechaza la H₀
- Si, Sig. > 0,05: no se rechaza la H₀

Tabla 58: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ProdActual	,165	12	,200 [*]	,951	12	,654
ProdMejorada	,252	12	,034	,933	12	,413

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Los datos analizados de la tabla N°58 nos dio como resultado valores superiores a 0,05. De manera que se acepta **H₀** y se infiere que los datos analizados poseen una distribución normal, por lo tanto, se debe utilizar la prueba de T Student.

Tabla 59: Prueba de muestras relacionadas

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	ProdActual - ProdMejorada	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
		1,68667	,07843	,02264	1,63683	1,73650	74,495	11	,000

Fuente: Elaboración Propia

Según muestra la Tabla N°59, el dato estadístico de significancia de la prueba T Student, aplicada a la productividad antes y después es de .000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza H_0 , por lo se puede indicar que la optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha S.A.C

5.5 Discusión de Resultados

Se demostró que, mediante la aplicación de mejora de procesos, enfocado en la aplicación de la metodología de 5S, se logra mejorar la productividad del proceso productivo de fabricación de sandalias, todo ello respaldado mediante los indicadores de productividad y % de desperdicios.

La productividad del proceso de fabricación de sandalias de la empresa Grupo Andorinha SAC. Incrementó en un 25.00% pares/soles. Esto es corroborado por Tamashiro & Yacarini (2018), el cual demuestra en su tesis *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*, que mediante la aplicación de la metodología de Manufactura Esbelta en el área de producción incrementó la productividad en un 11,7%.

Por otro lado, la disminución del tiempo de ciclo total fue reducido de 5.84 min/par a 4,15 min/par, equivalente a un 28,9%, siendo comparado y respaldado con la investigación Silva Franco (2013) el cual demuestra en su tesis *Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa CNH S.A.S*, que mediante la aplicación de la metodología de Lean Manufacturing obtiene una disminución del 19,8% en las actividades de fabricación de suelas pasado de 1224 min. a 981,4 min.

Finalmente, la reducción de los desperdicios se ve reflejado con la disminución de 50% a 23% de productos defectuosos, siendo comparado y respaldado con la investigación Heredia Anais(2016) el cual demuestra en su tesis *Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa El Águila S.R.* quien basándose en la aplicación de la herramienta mantenimiento productivo total y las 5S's reduce las mermas de 2.68% a 1.56% lo que significa que se obtiene una mayor productividad.

5.6 Presentación de resultados

En la tabla N° 60, se hace un resumen de los resultados obtenidos en el desarrollo de la propuesta.

Tabla 60: Cuadro de resultados

HIPOTESIS	VARIABLE	INDICADOR	SITUACIÓN PRE	SITUACIÓN POST	VARIACIÓN	% VARIACIÓN
La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC	Productividad	%Productividad: Producción obtenida / Costo de Producción	0,24	0,3	0,06	25,0%
La optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC	Optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina	Tiempo Estándar	5,84	4,15	1,69	28,9%
		% Productividad de M.O: Volumen de Pedido promedio / H-H Trabajadas	10,40	14,46	4,04	27,95%
La estandarización del proceso de fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC.	Estandarización del proceso de fabricación de sandalias	Nº Procedimientos	0	4	4,00	100,0%
		% Merma no Removible (Desperdicio): Total de pieza dañada / Total de piezas procesadas	50%	23%	26%	53,2%
		% Material Removible (Reprocesada): Total de pieza reprocesadas / Total de piezas procesadas	19%	9%	10%	53,3%

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- 1) La realización del mapeo de flujo de valor sirvió como guía para la utilización de la herramienta 5S, donde de acuerdo a la simulación realizada mediante el software Promodel se logra obtener el incremento de la productividad en 25,00% por carga.
- 2) La optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo tiene una repercusión alta dentro de la implementación, ya que el tiempo de ciclo fue reducido de 5.84 min/par a 4,15 min/par equivalente a un 28,9%.
- 3) La estandarización de procesos de fabricación de sandalias, se vincula con la reducción de los desperdicios, ya que la empresa no contaba con instructivos y los operarios realizaban de manera empírica todas sus actividades durante el día, es por ello que se realizó la implementación de 4 instructivos que será el punto de partida a un mejor desarrollo de los procesos. Asimismo, mediante la simulación realizada en el software Promodel se logra reducir los mismos en un 53.2%

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda un estudio previo del mapeo de flujo de valor, ya que con esta herramienta se podrá identificar que metodología se asocia al trabajo de investigación planteado, en nuestro caso la metodología 5S. Donde se hace hincapié a la implementación de esta, evitando así una futura demanda no atendida y la reducción de desperdicios.
- 2) La aplicación de la herramienta de las 5S involucra una alta resistencia al cambio, en tal sentido se recomienda determinar los agentes que permitan actuar sobre la motivación de los colaboradores. Asimismo, se debe de realizar las capacitaciones correspondientes dentro de un plazo establecido para evitar que se reincida en los problemas presentados con anterioridad en la presente investigación.
- 3) Se recomienda la implementación de los instructivos y seguimiento a la aplicación del mismo en el área de producción, donde se tendrá que programar reuniones y capacitaciones semanales para así lograr mantener el programa, previniendo futuros despilfarros en el proceso productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldavert, J., Vidal, E., Antonio, J., & Aldavert, X. (2016). *Guia practica 5S para la mejora continua*. Cims Midac.
- B. Chase, R., J. Aquilano, N., & Jacobs, F. (2000). *Administracion de produccion y operaciones: Manufactura y servicios, 8va edicion*. Colombia: Interamericana S.A.
- Caballero Leon, A. D. (2017). *Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa rif nike de la ciudad de Jauja, 2017*. (Tesis de Pregrado) Universidad Peruana Los Andes, Huancayo - Perú.
- Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento Organizacional, la dinámica del éxito en las organizaciones*. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Dolly Tejada, B. (2007). *Administracion de servicios de alimentos*. Medellin: Editorial Universidad de Antioquia.
- Evans, J., & Lindsay, W. (2015). *Administración y control de calidad, 7ma edición*. Mexico D.F: Cengage Learning Editores SA.
- Fernández Paima, B., & Morales Cabada, C. (2018). *Aplicación del modelo de las 5S para mejorar la productividad del área de operaciones de ganadera agricola M&M SAC Trujillo - I Semestre 2018*. (Tesis de Pregrado) Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo - Perú.
- Flores Philipps, W. (2017). *Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED, y 5S, en una empresa de confecciones*. (Tesis de Pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima - Perú.
- Gallardo, E. (n.d.). *Fundamentos de Planificacion*. Obtenido de [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32363/1/Fundamentos de planificaci3n.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32363/1/Fundamentos%20de%20planificaci3n.pdf)

- Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna, tercera edición*. Mexico D.F: Mc Graw - Hill / Interamericana Editores SA.
- Heredia Alvaro, J. (2000). *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos*. Castellón de la Plana, España: Universitat Jaume I.
- Heredia Espinoza, A. (2016). *Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la empresa El Águila S.R.L (Tesis de Pregrado)*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogroveo, Chiclayo - Perú.
- Hilario Ramos, D. (2017). *Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo*. (Tesis de Pregrado) Universidad Continental, Huancayo - Perú.
- Jimenez Boulanger, F., & Espinoza Gutierrez, C. L. (2007). *Costos industriales*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Madariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familia de productos mediante procesos discretos*. Madrid, España: Bubok Publishing S.L.
- Mattar, J., & Cuervo, L. M. (Octubre de 2017). *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: enfoques, experiencias y perspectiva*. Obtenido de Naciones Unidas, Santiago: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42139/7/S1700693_es.pdf
- Modaes Latinoamérica. (24 de Agosto de 2018). *El calzado eleva un 2% su producción mundial en 2017*. Obtenido de Modaes Latinoamérica: <https://www.modaes.com/entorno/el-calzado-eleva-un-2-su-produccion-mundial-en-2017-es.html>
- Molina Castillo, C. M. (25 de Abril de 2019). *Calzado en Perú. ICEX España Exportación e Inversiones*.
- Morelos, J., & Nuñez, M. (2017). *Productividad de las empresas de la zona extractiva minera-energética y su incidencia en el desempeño financiero en Colombia. Estudios Gerenciales*.

- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad Manual práctico*. Ginebra-Suiza: Oficina Internacional del Trabajo CH-1211.
- ProModel - IOSA - Investigación de Operaciones (IOSA). (1 de Julio de 2018). *n.d.*
Obtenido de n.d: <http://iosa.com.pe/promodel/>
- Rajadell Carreras , M., & Sánchez García, J. (2010). *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*. España: Diaz de Santos.
- Rey Sacristan, F. (2005). *Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo*. España: Fc Editorial.
- Rodriguez Combeller, C. (1999). *El nuevo escenario La cultura de calidad y productividad en las empresas*. Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- Silva Franco, J. (2013). *Propuesta para la implementacion de tecnicas de mejoramiento basadas en la filosofia de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricacion de suelas pra zapato en la empresa CNH S.A.S. (Tesis de Pregrado)*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá - Colombia.
- Tamashiro Tamashiro, E., & Yacarini Vaillo, 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* . (Tesis de Pregrado) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima - Perú.
- Unidad de Planificación Institucional. (2015). *Descripción de procesos y mapa de procesos*. San Jose: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Obtenido de http://201.191.205.27/sites/default/files/documentos/inec_institucional/transparencia/procesos_institucionales/descripcion_del_mapa_de_procesos.pdf
- Urrutia, A. A. (1999). *Planificacion y diseño en los sistemas de informacion empresarial*. Obtenido de <http://bocc.ubi.pt/pag/urrutia-amaia-planificacion.html>
- Zariategui, J. (1999). *La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa*. Economía Industrial, Volumen VI, 330.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
a. General	a. General				
¿De qué manera la mejora de proceso en la fabricación de sandalias incrementa la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC?	Determinar en qué medida la implementación de la mejora de proceso en la fabricación de sandalias incrementa la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC	La implementación de mejora de proceso en la fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC	X: Implementación de mejora	Mejoras implementadas. Condiciones de clasificación, orden, limpieza, estandarización del proceso y disciplina.	Reducción de tiempos Auditoria 5S N° de procedimientos
			Y: Productividad	Incremento de producción	%Productividad: Producción obtenida / Costo de Producción
b. Específicos	b. Específicos				
¿De qué manera la optimización de las condiciones de organización, orden y limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC?	Evaluar de qué manera la optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC.	La optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el lugar de trabajo contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC.	X: Optimización de las condiciones de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina	Clasificar Ordenar Limpiar Estandarización Disciplina	1. Tiempo Estándar 2. % Productividad de M.O: Volumen de Pedido promedio / H-H Trabajadas
¿Cómo la estandarización de procesos de fabricación de sandalias incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC?	Evaluar de qué manera la estandarización del proceso de fabricación de sandalias incrementa la productividad en la empresa Grupo Andorinha SAC.	La estandarización del proceso de fabricación de sandalias contribuye significativamente en el incremento de la productividad de la empresa Grupo Andorinha SAC	X: Estandarización del proceso de fabricación de sandalias	Procedimientos Instructivos Indicadores	1. N° Procedimientos 2. % Merma no Removible (Desperdicio): Total de pieza dañada / Total de piezas procesadas 3. % Material Removible (Reprocesada): Total de pieza reprocesadas / Total de piezas procesadas

Anexo 2: Cuestionario de procedimiento

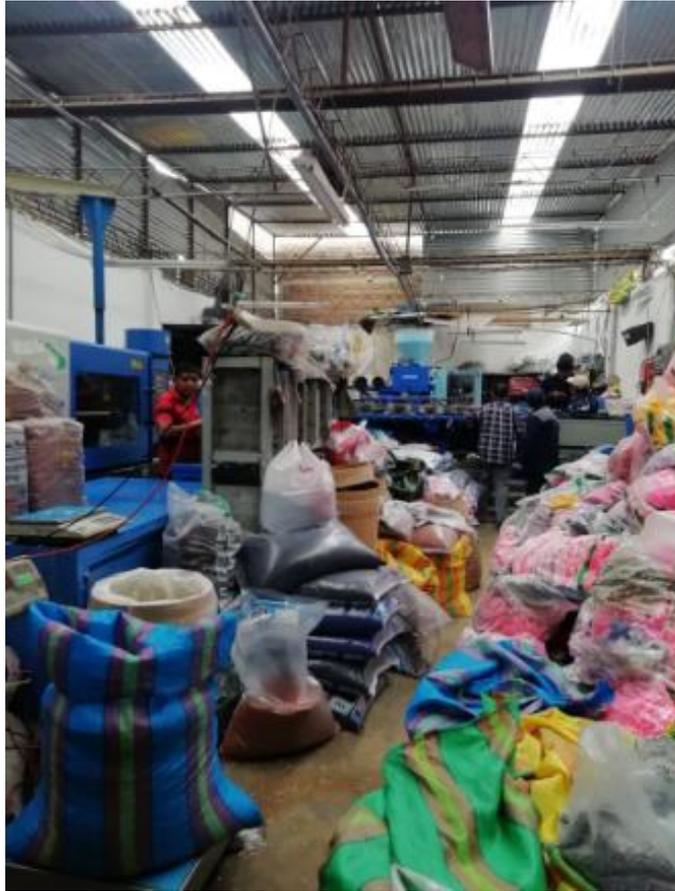
Lista de chequeo 5s		Área: Producción	Evaluador.		Fecha:				
		Puntuación actual:							
5s	Punto de revisión	Criterio de evaluación	Puntuación						
			0	1	2	3	4		
CLASIFICACIÓN	1.- Materiales y/o piezas	Se almacenan materiales y/o piezas necesarias en la planta							
	2.- Rotación de materiales y/o piezas	Se identificaron los materiales y/o piezas de alta rotación							
	3.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas están clasificados de acuerdo a la rotación							
	4.- Criterios de clasificación	Existen criterios claros para determinar lo que es necesario y lo que no lo es							
	5.- Tratamiento de elementos	Existen criterios claros para tratar los elementos necesarios e innecesarios							
PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN									
ORDEN	6.- Indicadores de localización	El área de producción está marcada con indicadores de lugar							
	7.- Indicadores de anaqueles	Los anaqueles están claramente etiquetados							
	8.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas están ordenados de acuerdo a la rotación							
	9.- Lugar	Los materiales y/o piezas están en su respectiva ubicación							
	10.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas poseen un lugar claramente identificado							
PUNTAJE DE ORDEN									
LIMPIEZA	11.- Pisos	Los pisos están materia prima, productos terminados, merma, etc.							
	12.- Anaqueles	Los anaqueles están limpios							
	13.- Limpieza con inspección	La limpieza y la inspección son consideradas una misma cosa							
	14.- Responsabilidades para limpieza	Se usa un sistema de rotación para la limpieza							
	15.- Limpieza habitual	Limpiar es una actividad habitual							
PUNTAJE DE LIMPIEZA									
ESTANDARIZACIÓN	16.- Asignación de tareas 3S	Se realizan claras asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo							
	17.- Procedimientos	Se tienen establecidos procedimientos de trabajo claros y actuales							
	18.- Control visual	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal							
	19.- Plan de mejoramiento	Se planean acciones de mejoramiento sobre las fuentes de suciedad							
	20.- Mantenimiento de las 3S	Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza							
PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN									
DISCIPLINA	21.- Condiciones 5s	Se cuenta con un ambiente adecuado y en condiciones para trabajar							
	22.- Evaluaciones	Los ambientes son evaluados periódicamente							
	23.- Corrección de anomalías	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales							
	24.- Procedimientos	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados							
	25.- Reglas y reglamentos	Todas las reglas y reglamentos son cumplidos estrictamente							
PUNTAJE DE DISCIPLINA									
0 = Muy mal 1 = Mal 2 = Promedio 3 = Bueno 4 = Muy bueno									

Anexo 3: Cuestionario de Apreciación de proceso de fabricación

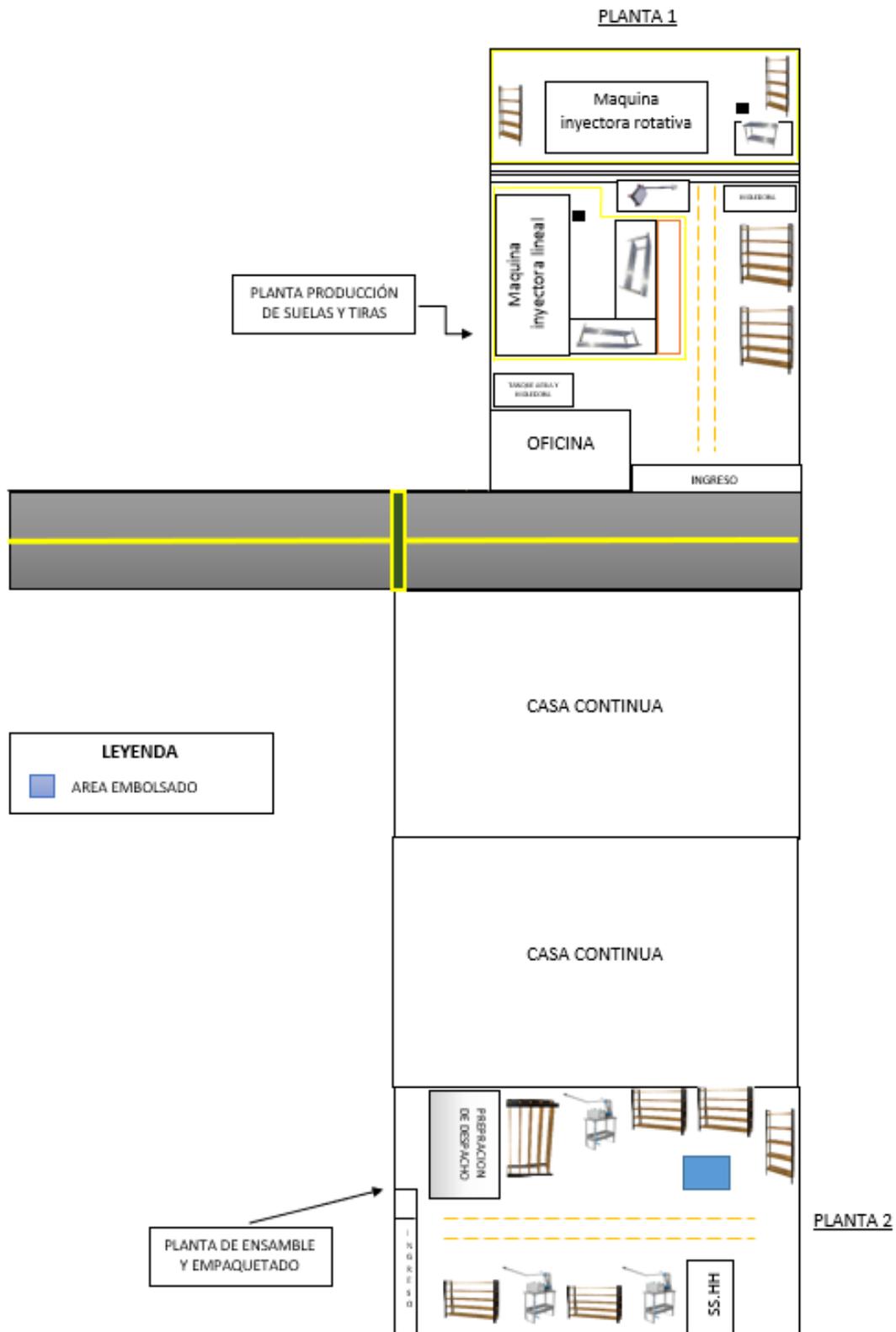
CUESTIONARIO DE APRECIACION DEL PROCESO DE FABRICACION POR PARTE DE LOS COLABORADORES				
	Entrevistado:		Fecha:	
	Cargo:		Revisado por:	
			Version:	
Preguntas		Si	No	A veces
A- ¿Existen instructivos y/o procedimientos de trabajo en el area donde labora?				
B - De ser afirmativo la pregunat A. ¿Conoce algun instructivo y/o procedimiento de trabajo?				
C - ¿Los instructivos y/o procedimientos estan actualizados de acuerdo a la labor que realiza?				
D - ¿Se omiten pasos en los instructivos y/o procedimientos?				
E - ¿Cuenta con todos las facilidades para cumplir con los puntos de los instructivos y/o procedimientos?				
F - ¿Estaria de acuerdo en que se actualicen los instructivos y/o procedminetos en su area de trabajo si los tuviesen?				
G - ¿Ha sido capacitado en las tareas a realizar?				
H - De ser afirmativo la pregunta G. ¿siente que las horas de capacitación fueron las suficientes?				

Anexo 5: Imágenes de la empresa Grupo Andorinha SAC





Anexo 6: Distribución de Planta



Anexo 7: Flujo de caja

FLUJO DE CAJA ECONOMICO

Inversion prevista	S/ 3.962,6
Costo oportunidad -COK	20%

Estado de resultados

Meses	0	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Ingresos		S/ 30.150	S/ 28.950	S/ 28.950	S/ 28.935	S/ 29.745	S/ 29.790	S/ 43.136	S/ 43.243	S/ 43.785	S/ 44.101	S/ 44.142	S/ 44.363
Costos operativos		S/ 26.736,68	S/ 26.125,36	S/ 26.125,36	S/ 26.125,36	S/ 25.514,04	S/ 25.514,04	S/ 31.627,24	S/ 31.627,24	S/ 32.849,88	S/ 32.849,88	S/ 32.849,88	S/ 32.849,88
Utilidad antes de Impuestos		S/ 3.413,32	S/ 2.824,64	S/ 2.824,64	S/ 2.809,64	S/ 4.230,96	S/ 4.275,96	S/ 11.508,31	S/ 11.615,63	S/ 10.935,21	S/ 11.251,25	S/ 11.292,58	S/ 11.513,42
Impuestos (30%)		S/ 1.024,00	S/ 847,39	S/ 847,39	S/ 842,89	S/ 1.269,29	S/ 1.282,79	S/ 3.452,49	S/ 3.484,69	S/ 3.280,56	S/ 3.375,38	S/ 3.387,77	S/ 3.454,03
Utilidad despues de Impuestos		S/ 2.389,32	S/ 1.977,25	S/ 1.977,25	S/ 1.966,75	S/ 2.961,67	S/ 2.993,17	S/ 8.055,81	S/ 8.130,94	S/ 7.654,64	S/ 7.875,88	S/ 7.904,81	S/ 8.059,40

Flujo de caja

MES	0	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Utilidad despues de Impuestos		S/ 2.389,32	S/ 1.977,25	S/ 1.977,25	S/ 1.966,75	S/ 2.961,67	S/ 2.993,17	S/ 8.055,81	S/ 8.130,94	S/ 7.654,64	S/ 7.875,88	S/ 7.904,81	S/ 8.059,40
Inversion	S/ -3.962,60												
Saldo anterior		0	S/ 2.389,32	S/ 4.366,57	S/ 6.343,82	S/ 8.310,57	S/ 11.272,24	S/ 14.265,41	S/ 22.321,23	S/ 30.452,17	S/ 38.106,81	S/ 45.982,68	S/ 53.887,49
Saldo acumulador		S/ 2.389,32	S/ 4.366,57	S/ 6.343,82	S/ 8.310,57	S/ 11.272,24	S/ 14.265,41	S/ 22.321,23	S/ 30.452,17	S/ 38.106,81	S/ 45.982,68	S/ 53.887,49	S/ 61.946,89

MES	0	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19
Flujo Neto de Efectivo	S/ -3.962,60	S/ 2.389,32	S/ 1.977,25	S/ 1.977,25	S/ 1.966,75	S/ 2.961,67	S/ 2.993,17	S/ 8.055,81	S/ 8.130,94	S/ 7.654,64	S/ 7.875,88	S/ 7.904,81	S/ 8.059,40

VAN	S/ 12.549,49
TIR	64%

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/ 30.150	S/ 28.950	S/ 28.950	S/ 28.935	S/ 29.745	S/ 29.790	S/ 43.136	S/ 43.243	S/ 43.785	S/ 44.101	S/ 44.142	S/ 44.363
Egresos		S/ 26.736,68	S/ 26.125,36	S/ 26.125,36	S/ 26.125,36	S/ 25.514,04	S/ 25.514,04	S/ 31.627,24	S/ 31.627,24	S/ 32.849,88	S/ 32.849,88	S/ 32.849,88	S/ 32.849,88

VAN Ingresos	S/ 146.487,45
VAN Egresos	S/ 100.800,23
B/C	1,45

Por cada sol invertido se ganara 1.45 s.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Dra. Ing. Fierro Bravo Maritte

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto.

Nos es grato comunicarnos con usted para expresar nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que requerimos validar un instrumento de medición que utilizare para el desarrollo de una investigación.

El título del instrumento es:

“Cuestionario de procedimiento y apreciación para el proceso de fabricación de sandalias”

El objetivo de la prueba es: analizar y determinar el % de cumplimiento en el área de producción.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia
- Cuestionario de procedimiento previo a la simulación de la 5S
- Cuestionario de apreciación previo a la simulación de la 5S

Expresándole nuestros más sinceros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach. Gerardo Guerra L. / Bach. Tatiana Lindo Q.



Registro de Validación

TÍTULO DE TESIS: MEJORA DE PROCESO EN LA FABRICACION DE
SANDALIAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA
GRUPO ANDORINHA SAC, 2019-1

Elemento: Check List

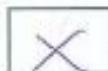
CUESTIONARIO DE PROCEDIMIENTO PREVIO A LA SIMULACIÓN DE LA 5S

CRITERIOS	CUMPLE	NO CUMPLE
Objetividad	X	
Coherencia	X	
Claridad	X	
Consistencia	X	

CUESTIONARIO DE APRECIACIÓN PREVIO A LA SIMULACIÓN DE LA 5S

CRITERIOS	CUMPLE	NO CUMPLE
Objetividad	X	
Coherencia	X	
Claridad	X	
Consistencia	X	

Comentarios:



Aceptado



No Aceptado

Revisor: *Maritte Fierro Bravo*

Cargo: *Docente*

Firma:

Nº	Lista de chequeo 5s	Área/ Producción	Evaluador.	Fecha:					
				Puntuación					
Puntuación actual:		Criterio de evaluación		0	1	2	3	4	
	Punto de revisión								
CLASIFICACIÓN	1.- Materiales y/o piezas	Se almacenan materiales y/o piezas necesarias en la planta							
	2.- Rotación de materiales y/o piezas	Se identificaron los materiales y/o piezas de alta rotación							
	3.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas están clasificados de acuerdo a la rotación							
	4.- Criterios de clasificación	Existen criterios claros para determinar lo que es necesario y lo que no lo es							
	5.- Tratamiento de elementos	Existen criterios claros para tratar los elementos necesarios e innecesarios							
		PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN							
ORDEN	6.- Indicadoras de localización	El área de producción está marcado con indicadores de lugar							
	7.- Indicadores de anaqueles	Los anaqueles están claramente etiquetados							
	8.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas están ordenados de acuerdo a la rotación							
	9.- Lugar	Los materiales y/o piezas están en su respectiva ubicación							
	10.- Materiales y/o piezas	Los materiales y/o piezas poseen un lugar claramente identificado							
		PUNTAJE DE ORDEN							
LIMPIEZA	11.- Pisos	Los pisos están materia prima, productos terminados, merma, etc.							
	12.- Anaqueles	Los anaqueles están limpios							
	13.- Limpieza con inspección	La limpieza y la inspección son consideradas una misma cosa							
	14.- Responsabilidades para limpieza	Se usa un sistema de rotación para la limpieza							
	15.- Limpieza habitual	Limpiar es una actividad habitual							
		PUNTAJE DE LIMPIEZA							
ESTANDARIZACIÓN	16.- Asignación de tareas 3S	Se realizan claras asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo							
	17.- Procedimientos	Se tienen establecidos procedimientos de trabajo claros y actuales							
	18.- Control visual	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal							
	19.- Plan de mejoramiento	Se planean acciones de mejoramiento sobre las fuentes de suciedad							
	20.- Mantenimiento de las 3S	Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza							
		PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN							
DISCIPLINA	21.- Condiciones 5s	Se cuenta con un ambiente adecuado y en condiciones para trabajar							
	22.- Evaluaciones	Los ambientes son evaluados periódicamente							
	23.- Corrección de anomalías	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales							
	24.- Procedimientos	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados							
	25.- Reglas y reglamentos	Todas las reglas y reglamentos son cumplidos estrictamente							
		PUNTAJE DE DISCIPLINA							
		0 = Muy mal 1 = Mal 2 = Promedio 3 = Bueno 4 = Muy bueno							

CUESTIONARIO DE APRECIACION DEL PROCESO DE FABRICACION POR PARTE DE LOS COLABORADORES

Entrevistado:	Fecha:	Si	No	A veces
	Cargo:			
Preguntas		Version:		
A- ¿Existen instructivos y/o procedimientos de trabajo en el area donde labora?				
B - De ser afirmativo la pregunta A. ¿Conoce algun instructivo y/o procedimiento de trabajo?				
C - ¿Los instructivos y/o procedimientos estan actualizados de acuerdo a la labor que realiza?				
D - ¿Se omiten pasos en los instructivos y/o procedimientos?				
E - ¿Cuenta con todas las facilidades para cumplir con los puntos de los instructivos y/o procedimientos?				
F - ¿Estaria de acuerdo en que se actualicen los instructivos y/o procedimientos en su area de trabajo si los tuviesen?				
G - ¿Ha sido capacitado en las tareas a realizar?				
H - De ser afirmativo la pregunta G. ¿siente que las horas de capacitacion fueron las suficientes?				