



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

**MEJORA DE PRODUCTIVIDAD BASADA EN HERRAMIENTAS DE  
LEAN MANUFACTURING, PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
DE LA EMPRESA CURTIDURÍA LA PENÍNSULA**

---

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

**ÁREA:** Industrial y Manufactura

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, Materiales y Producción

**AUTOR:** Diego Fabián Ojeda Altamirano

**TUTOR:** Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg

Ambato - Ecuador

marzo - 2023

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: MEJORA DE PRODUCTIVIDAD BASADA EN HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING, PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA CURTIDURÍA LA PENÍNSULA, desarrollado bajo la modalidad de Proyecto de Investigación por el señor Diego Fabián Ojeda Altamirano, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

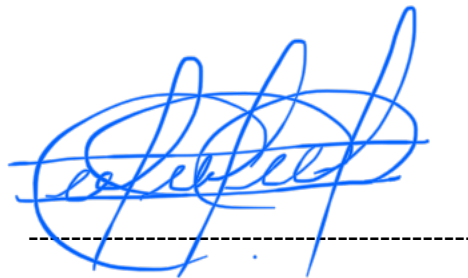
Ambato, marzo 2023

-----  
Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg  
TUTOR

## AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: MEJORA DE PRODUCTIVIDAD BASADA EN HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING, PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA CURTIDURÍA LA PENÍNSULA, es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtual, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, marzo 2023

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above a horizontal dashed line.

Diego Fabián Ojeda Altamirano

C.C. 1805075841

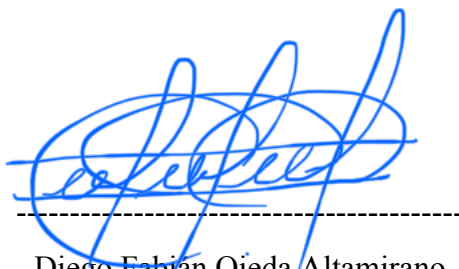
AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, marzo 2023

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above a horizontal dashed line.

Diego Fabián Ojeda Altamirano

C.C. 1805075841

AUTOR

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor DIEGO FABIÁN OJEDA ALTAMIRANO, estudiante de la Carrera de Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado MEJORA DE PRODUCTIVIDAD BASADA EN HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING, PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA CURTIDURÍA LA PENÍNSULA, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, marzo 2023

-----  
Ing. Pilar Urrutia Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg  
PROFESOR CALIFICADOR

-----  
Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg  
PROFESOR CALIFICADOR

## DEDICATORIA

*En primer lugar, a Dios por haberme otorgado la vida, por ser el eje principal en todo lo que realizo, porque ha sido mi guía y me ha dado la fortaleza necesaria para no desistir.*

*A mis padres, por inculcar en mí valores que me engrandecen como persona, por ser un ejemplo de superación y a mis hermanos, por su apoyo incondicional durante toda esta trayectoria.*

*A mi familia en general y a mis amigos por brindarme su apoyo y sus palabras de aliento en los momentos más importantes de mi vida, sobre todo, por haber confiado en mí.*

## AGRADECIMIENTO

*A la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial por recibirme con las puertas abiertas y convertirme en un ente valioso para la sociedad y el país.*

*A mis docentes, quienes, con sabiduría y paciencia, han logrado impartir sus conocimientos y contribuir en mi desarrollo personal y profesional; en especial, a mi tutor Ing. Franklin Tigre, por su dedicación, perseverancia y ser de gran ayuda en la consecución de uno de mis más grandes objetivos como lo es el presente proyecto.*

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Tema de investigación.....	3
1.2 Antecedentes investigativos.....	3
1.2.1 Contextualización del problema.....	5
1.2.2 Fundamentación teórica.....	7
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
CAPÍTULO II.....	18
METODOLOGÍA.....	18
2.1. Materiales.....	18
2.2. Métodos.....	19



2.2.1 Enfoque .....	19
2.2.2 Modalidad de la investigación .....	20
2.3 Población .....	20
2.4. Recolección de Información .....	21
2.5. Procesamiento y Análisis de Datos.....	22
CAPÍTULO III .....	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	23
3.1 Reseña histórica de la empresa .....	23
3.2 Descripción organizacional de la empresa .....	24
3.2.1 Proveedores principales .....	24
3.2.2 Clientes principales.....	24
3.2.3 Jornada de trabajo producción .....	24
3.2.4 Maquinaria empleada en el proceso productivo .....	25
3.3 Filosofía organizacional de la empresa.....	27
3.3.1 Misión .....	27
3.3.2 Visión.....	27
3.3.3 Valores institucionales .....	27
3.4 Diseño organizacional .....	28
3.4.1 Mapa de procesos.....	28
3.4.2 Organigrama funcional .....	29
3.4.3 Layout de la empresa .....	30
3.4.4 Diagrama de análisis del proceso.....	31
3.4.5 Proceso generación orden de producción .....	33
3.4.6 Insumos .....	34
3.5 Descripción de los procesos.....	35
3.5.1 Recepción de la materia prima.....	35
3.5.2 Pre-Tratamiento .....	35

3.5.3 Curado y desinfectado.....	36
3.5.4 Pelambre .....	36
3.5.5 Desencalado .....	37
3.5.6 Descarnado.....	37
3.5.7 Desengrasado .....	38
3.5.8 Curtido .....	38
3.5.9 Pintado .....	39
3.5.10 Acabado .....	39
3.6 Propuesta de aplicación de Lean Manufacturing.....	40
3.6.1 Definir .....	40
3.6.2 Medir.....	42
3.6.3 Analizar.....	51
3.6.4 Implementar .....	59
3.7 Preparaciones rápidas .....	152
3.7.1 Generar evento KAIZEN SMED .....	152
3.7.2 Tiempo de cambio de producto situación actual.....	152
3.7.3 Tiempo de cambio de producto situación mejorada .....	158
3.7.4 Tabla comparativa- Situación actual vs mejorada .....	164
3.8 Evaluación de la aplicabilidad del método de gestión Lean Manufacturing ...	164
3.8.1 Beneficios obtenidos de la implementación 5S .....	164
3.8.2 Beneficios de la implementación SMED .....	166
3.9 Costo de implementación de herramientas .....	166
3.9.1 Inversión tangible.....	166
3.9.2 Inversión intangible .....	167
3.9.3 Índice de beneficio costo .....	168

CAPÍTULO IV .....	170
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	170
4.1    Conclusiones .....	170
4.2    Recomendaciones .....	171
REFERENCIAS .....	172
ANEXOS .....	177

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Mudras o despilfarros .....	9
<b>Tabla 2.</b> Desperdicios .....	12
<b>Tabla 3.</b> Simbología del Value Stream Mapping .....	16
<b>Tabla 4.</b> Materiales utilizados en la investigación.....	18
<b>Tabla 5.</b> Número de trabajadores de la curtiduría La Península.....	21
<b>Tabla 6</b> Sistema de recolección de datos según los objetivos planteados .....	21
<b>Tabla 7.</b> Información general de la empresa.....	23
<b>Tabla 8.</b> Jornada de trabajo.....	24
<b>Tabla 9.</b> Detalle de características de los botales .....	25
<b>Tabla 10.</b> Detalle de características de la máquina descarnadora.....	25
<b>Tabla 11.</b> Detalle de características de la máquina prensadora .....	26
<b>Tabla 12.</b> Detalle de características de la máquina raspadora .....	26
<b>Tabla 13.</b> Detalle de características de la máquina desvenadora.....	26
<b>Tabla 14.</b> Diagrama de proceso de la curtiduría .....	31
<b>Tabla 15.</b> Insumos químicos .....	34
<b>Tabla 16.</b> Análisis FODA de la empresa .....	41
<b>Tabla 17.</b> Lista de procesos de cada producto .....	42
<b>Tabla 18.</b> Cálculo del Takt Time .....	43
<b>Tabla 19.</b> Cálculo de tiempos muertos .....	45
<b>Tabla 20.</b> Número de reprocesos. ....	46
<b>Tabla 21.</b> Cálculo de la eficacia y eficiencia del proceso.....	47
<b>Tabla 22.</b> Medición de tiempos .....	48
<b>Tabla 23.</b> Medición de distancia recorrida para un lote.....	51
<b>Tabla 24.</b> Análisis de desperdicios y mudas.....	54
<b>Tabla 25.</b> Análisis de desperdicios y mudas en función de su frecuencia.....	57
<b>Tabla 26.</b> Ventajas y desventajas de las herramientas Lean Manufacturing .....	60
<b>Tabla 27.</b> Selección de herramientas lean manufacturing .....	63
<b>Tabla 28.</b> Evento KAIZEN 5S (1 de 5) .....	64
<b>Tabla 29.</b> Evento KAIZEN 5S (2 de 5) .....	65
<b>Tabla 30.</b> Evento KAIZEN 5S (3 de 5) .....	66
<b>Tabla 31.</b> Evento KAIZEN 5S (4 de 5) .....	67
<b>Tabla 32.</b> Evento KAIZEN 5S (5 de 5) .....	68

<b>Tabla 33.</b> Áreas identificadas .....	69
<b>Tabla 34.</b> Auditoría 5S.....	70
<b>Tabla 35.</b> Resumen de la Auditoría 5S .....	75
<b>Tabla 36.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de prensado .....	76
<b>Tabla 37.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de desvenado .....	77
<b>Tabla 38.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de raspado .....	78
<b>Tabla 39.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de descartado .....	79
<b>Tabla 40.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de pintado .....	80
<b>Tabla 41.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de secado .....	81
<b>Tabla 42.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de botales.....	82
<b>Tabla 43.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de químicos.....	83
<b>Tabla 44.</b> Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de filtrado y aeración ...	84
<b>Tabla 45.</b> Control de tarjetas rojas - Área de prensado .....	85
<b>Tabla 46.</b> Control de tarjetas rojas - Área de desvenado .....	86
<b>Tabla 47.</b> Control de tarjetas rojas – Área de raspado.....	87
<b>Tabla 48.</b> Control de tarjetas rojas – Área de descarnado .....	87
<b>Tabla 49.</b> Control de tarjetas rojas – Área de pintado .....	88
<b>Tabla 50.</b> Control de tarjetas rojas – Área de secado .....	88
<b>Tabla 51.</b> Control de tarjetas rojas - Área de botales.....	89
<b>Tabla 52.</b> Control de tarjetas rojas - Área de químicos. ....	90
<b>Tabla 53.</b> Control de tarjetas rojas - Área de filtrado y aeración.....	91
<b>Tabla 54.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de prensado .....	91
<b>Tabla 55.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de desvenado .....	93
<b>Tabla 56.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de raspado .....	93
<b>Tabla 57.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de descarnado.....	94
<b>Tabla 58.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de pintado.....	95
<b>Tabla 59.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de secado.....	96
<b>Tabla 60.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de botales .....	97
<b>Tabla 61.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de químicos.....	97
<b>Tabla 62.</b> Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de filtrado y aeración .....	98
<b>Tabla 63.</b> Organización de elementos - Área de prensado .....	99
<b>Tabla 64.</b> Organización de elementos - Área de desvenado.....	100
<b>Tabla 65.</b> Organización de elementos - Área de raspado .....	101

<b>Tabla 66.</b> Organización de elementos - Área de descariado.....	102
<b>Tabla 67.</b> Organización de elementos - Área de pintado.....	103
<b>Tabla 68.</b> Organización de elementos - Área de secado.....	104
<b>Tabla 69.</b> Organización de elementos - Área de botales .....	105
<b>Tabla 70.</b> Organización de elementos - Área de químicos .....	106
<b>Tabla 71.</b> Organización de elementos - Área de filtrado y aeración .....	107
<b>Tabla 72.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de prensado .....	108
<b>Tabla 73.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de desvenado.....	109
<b>Tabla 74.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de raspado .....	110
<b>Tabla 75.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de descarnado .....	111
<b>Tabla 76.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de pintado .....	112
<b>Tabla 77.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de secado.....	113
<b>Tabla 78.</b> Tarjetas de Oportunidad – Área de botales .....	114
<b>Tabla 79.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de químicos.....	115
<b>Tabla 80.</b> Tarjetas de Oportunidad - Área de filtrado y aeración.....	116
<b>Tabla 81.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de prensado.....	117
<b>Tabla 82.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de desvenado .....	118
<b>Tabla 83.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de raspado.....	118
<b>Tabla 84.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de descarnado.....	119
<b>Tabla 85.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de pintado.....	120
<b>Tabla 86.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de secado .....	121
<b>Tabla 87.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de botales.....	122
<b>Tabla 88.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de químicos .....	123
<b>Tabla 89.</b> Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de filtrado y aeración.....	123
<b>Tabla 90.</b> Programa de limpieza .....	125
<b>Tabla 91.</b> Planes de acción .....	139
<b>Tabla 92.</b> Auditoría 5S – Después de la implementación de la metodología.....	144
<b>Tabla 93.</b> Resumen de la Auditoría 5S .....	149
<b>Tabla 94.</b> Concurso interno - 5S .....	151
<b>Tabla 95.</b> Metodología SMED- Máquina rebajadora .....	153
<b>Tabla 96.</b> Resumen de tiempo empleado en máquina rebajadora .....	154
<b>Tabla 97.</b> Metodología SMED- Máquina prensado.....	156
<b>Tabla 98.</b> Resumen de tiempo empleado en máquina de prensado .....	157

<b>Tabla 99.</b> Metodología SMED- Máquina rebajadora mejora .....	159
<b>Tabla 100.</b> Resumen de tiempo empleado en máquina rebajadora- mejora .....	160
<b>Tabla 101.</b> Metodología SMED- Máquina prensado mejora.....	162
<b>Tabla 102.</b> Resumen de tiempo empleado en máquina de prensado- mejora.....	163
<b>Tabla 103.</b> Comparativa SMED - Situación actual vs mejorada .....	164
<b>Tabla 104.</b> Inversión tangible 5S .....	166
<b>Tabla 105.</b> Inversión intangible .....	168
<b>Tabla 106.</b> Costo total con incremento de producción .....	168

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Adaptación de la casa Toyota .....	10
<b>Figura 2.</b> Principios de Lean Manufacturing .....	11
<b>Figura 3.</b> Herramientas de Lean Manufacturing .....	11
<b>Figura 4.</b> Metodología de implementación del Value Stream Mapping .....	15
<b>Figura 5.</b> Mapa de procesos.....	29
<b>Figura 6.</b> Organigrama de la curtiduría “La Península” .....	29
<b>Figura 7.</b> Layout de la curtiduría “La Península” .....	30
<b>Figura 8.</b> Flujograma de la curtiduría “La Península” .....	33
<b>Figura 9.</b> Recepción de la materia prima.....	35
<b>Figura 10.</b> Proceso de Pre-Tratamiento.....	36
<b>Figura 11.</b> Curado y Desinfectado.....	36
<b>Figura 12.</b> Pelambre .....	37
<b>Figura 13.</b> Desencalado .....	37
<b>Figura 14.</b> Descarnado.....	38
<b>Figura 15.</b> Desengrasado .....	38
<b>Figura 16.</b> Curtido .....	39
<b>Figura 17.</b> Pintado .....	39
<b>Figura 18.</b> Acabado .....	40
<b>Figura 19.</b> Número de reprocesos.....	46
<b>Figura 20.</b> Value Stream Mapping (VSM) de la empresa .....	50
<b>Figura 21.</b> Diagrama de Spaguetti .....	52
<b>Figura 22.</b> Value Stream Mapping (VSM) KAIZEN .....	56
<b>Figura 23.</b> Diagrama de Pareto del análisis de desperdicios y mudas.....	58
<b>Figura 24.</b> Auditoría 5S .....	75
<b>Figura 25.</b> Señalización de botones máquina prensadora.....	141
<b>Figura 26.</b> Señalización de botones de botales.....	141
<b>Figura 27.</b> Señalización de botones de máquina Raspadora.....	142
<b>Figura 28.</b> Colocación de etiquetas de seguridad .....	142
<b>Figura 29.</b> Señalización en el piso área de descarnadora .....	142
<b>Figura 30.</b> Auditoría 5 S .....	149
<b>Figura 31.</b> Capacitación realizada a colaboradores en comedor .....	150



<b>Figura 32.</b> Participación de clasificación de cambio - Rebajadora .....	154
<b>Figura 33.</b> Participación de clasificación de cambio - Prensadora .....	157
<b>Figura 34.</b> Participación de clasificación de cambio – Rebajadora mejora.....	160
<b>Figura 35.</b> Participación de clasificación de cambio – Prensadora mejora .....	163

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la curtiduría “La Península”, empresa dedicada a la producción de cuero para calzado y vestimenta, con el objetivo de resolver problemas presentes en sus procesos de producción.

Bajo un exhaustivo análisis inicial se identificaron varios problemas, definiendo los más frecuentes y principales con la finalidad de darles una solución y aliviar las áreas críticas del proceso. Gestionando una propuesta de implementación referente a metodologías de mejora continua en la empresa y así poder incrementar los niveles de productividad de la misma.

Para esta investigación se ejecutaron propuestas de mejora donde se optó por la metodología 5S implementado en todas las áreas de producción, retirando o trasladando elementos innecesarios de cada área, recuperando así 22.9 m<sup>2</sup>, con ello reduciendo un 4.71% del tiempo de búsqueda las herramientas, además se definió procedimientos de limpieza recortando 25.78 minutos al tiempo de limpieza por semana. Referente a la aplicación de la herramienta SMED se acortó el tiempo de cambio de la máquina rebajadora de 10:25 minutos a 6:47 y en la máquina de prensado se redujo de 10:41 minutos a 7:47 minutos. Después de aplicar las dos metodologías, se observa una mejora en los procesos de fabricación de cuero, cumpliendo con el objetivo de incrementar los niveles de productividad.

**Palabras clave:** Mejora continua, productividad, 5S, SMED, Lean Manufacturing.

## ABSTRACT

This research work was carried out in the tannery "La Península", a company dedicated to the production of leather for footwear and clothing, with the aim of solving problems present in their production processes.

Under an exhaustive initial analysis, several problems were identified, defining the most frequent and main ones in order to solve them and alleviate the critical areas of the process. A proposal was made to implement continuous improvement methodologies in the company in order to increase the company's productivity levels.

For this investigation, improvement proposals were executed where the 5S methodology was implemented in all production areas, removing or transferring unnecessary elements from each area, thus recovering 22.9 m<sup>2</sup>, reducing 4.71% of the time spent searching for tools, in addition, cleaning procedures were defined, cutting 25.78 minutes of cleaning time per week. With regard to the application of the SMED tool, the changeover time on the router was reduced from 10:25 minutes to 6:47 minutes and on the press machine it was reduced from 10:41 minutes to 7:47 minutes. After applying the two methodologies, an improvement in the leather manufacturing processes is observed, fulfilling the objective of increasing productivity levels.

**Keywords:** Continuous improvement, productivity, 5S, SMED, Lean Manufacturing.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar e implementar una propuesta enfocada en las metodologías de Lean Manufacturing en la curtiduría La Península para aumentar los niveles de productividad en el proceso de fabricación de cuero.

La importancia de solventar los problemas detectados en la empresa se ha vuelto crucial y para ello el aporte grupal es de gran importancia, es decir, la gerencia, personal administrativo y operativo en conjunto deben involucrarse para implementar metodologías que ayuden a formar una cultura de mejora continua en la empresa.

El proyecto desarrollado en curtiduría La Península, se basa en la implementación de la metodología 5S y herramientas SMED para obtener procesos más eficientes, por dicha razón, la investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I: comprende el marco teórico donde se detallan los antecedentes investigativos, es decir, se presentan varias investigaciones previas de similares características al tema propuesto, continuando con la contextualización del problema enfocado a mostrar la necesidad de implementar herramientas del Lean Manufacturing en los procesos de producción y finaliza con fundamentación teórica que permite establecer conceptos o definiciones de la investigación.

Capítulo II: enuncia los materiales utilizados y la metodología aplicada basada en un enfoque cuali-cuantitativo pues se va a medir y describir los tiempos utilizados en la producción, paros por mantenimiento, entre otros. De igual manera, definir una población para el estudio y establecer métodos, herramientas de recolección de información, sistemas de procesamiento y análisis de datos con la finalidad de presentar una propuesta de implementación para mejorar los procesos productivos.

Capítulo III: muestra los resultados, análisis y discusión de los mismos, se presenta una descripción breve de la empresa, modelos del cuero, definiciones de las áreas de trabajo y procesos de producción, esquematización del flujo del proceso de fabricación de cueros (VSM), identificación de actividades que no agregan valor, implementación de la metodología de las 5S, implementación de herramientas SMED para la optimización de métodos de trabajo actuales.

Capítulo IV: presenta las conclusiones y recomendaciones, con el objetivo de evidenciar los resultados obtenidos y exponer las sugerencias para optimizar los procesos de producción. Por último, la bibliografía utilizada durante el desarrollo del proyecto.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Tema de investigación

“MEJORA DE PRODUCTIVIDAD BASADA EN HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING, PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA CURTIDURÍA LA PENÍNSULA”

### 1.2 Antecedentes investigativos

En Curtiduría la Península no existen trabajos académicos sobre el tema de investigación, sin embargo, en bases de datos de estudios relacionados se encuentra información fundamental para el desarrollo del trabajo.

La mayoría de los problemas de producción pueden ser abordados adoptando el sistema de producción Lean, realizando ciertos ajustes en función del tipo de producción; ello permite conocer las características principales en manufactura desde el punto de vista Lean, y mejorar los sistemas de producción y logísticos [1].

Se analiza el impacto de la implementación de la herramienta Lean Manufacturing en la mejora continua y la optimización de un sistema de producción; así como mostrar los cambios generados en distintas empresas mediante un instrumento, usando para ello diferentes métodos de investigación, como lo es la revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. Finalmente, se incluye el análisis de resultados organizando los datos obtenidos en tablas y figuras, los cuales resaltan la eficiencia de esta herramienta comprobando su validez, también se exponen casos de éxito en su implementación, así como información relevante que podría ser usada como base en los negocios que no la hayan implementado y que decidan optar por su aplicación [2].

En la actualidad, las organizaciones buscan constantemente el mejoramiento continuo en sus operaciones, por lo cual se enfrentan al reto de ser más eficientes en la utilización de sus recursos. De esta manera, en la investigación se desarrolla una estrategia basada en la metodología Lean Manufacturing, en la cual se considera la aplicación de Value Stream Mapping (VSM) para el establecimiento de cinco fases que busca el mejoramiento de los

procesos de cadenas de valor con múltiples etapas de producción, entre ellas la elección de la familia de productos, construcción de mapa actual, identificación de oportunidades de mejora, construcción del mapa futuro, simulación de los procesos y selección de la estrategia de mejoramiento [3]. El desarrollo de las principales industrias se encuentra en una gran competencia mundial, muchas de estas empresas buscan mejorar su productividad, aprovechando de mejor manera los recursos, reduciendo costos de fabricación y un incremento en sus ventas. Por tal, se ven en la necesidad de implementar nuevas técnicas de producción que les ayuden a mantenerse al día y competitivos en el mercado actual [4].

La oportuna implementación de Lean Manufacturing en cualquier empresa evidencia los cambios generados en distintas áreas, usando para ello diversos métodos de investigación, como lo es la revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. Finalmente, se incluye el análisis de resultados organizando los datos obtenidos en tablas y figuras, los cuales resaltan la eficiencia de esta herramienta comprobando su validez, también se exponen casos de éxito en su implementación, así como información relevante que podría ser modelo en futuras investigaciones que no la hayan implementado y que decidan optar por su aplicación [2].

La globalización en la época moderna obliga a las empresas a ser más dinámicas y competitivas, esto no solo significa lanzar productos innovadores y de buena calidad, sino contar con operaciones eficientes y efectivas, sabiendo que esto les da una ventaja competitiva sobre sus competidores [5].

La metodología de Lean Manufacturing ha sido utilizada en empresas de todo el mundo que plantean el objetivo de aumentar su competitividad en el mercado, y cada vez obtienen mejores resultados empleando menos recursos. De esta manera esta metodología, basa sus objetivos en eliminar toda actividad que no agregue valor [6].

Lean Manufacturing no son solo herramientas y técnicas, debería ser visualizada como una filosofía, es una manera de pensar. Una vez que el grupo haya sido educado en 5S, la empresa está caminándose hacia Lean Manufacturing. La empresa ejecuta cada paso de 5S para ayudar a la organización a tener un mejor ambiente de trabajo y mejorar el flujo del proceso, los puestos de trabajo para las tareas operativas deben diseñarse de manera que cualquier operador pueda ajustarse a su comodidad con el fin de evitar el estrés y mejorar el rendimiento [7].

Los estudios realizados hasta la fecha, y las opiniones de expertos con amplia experiencia en la implantación de Lean Manufacturing, indican que la extensión del modelo es aplicable a todas las empresas y sectores. Recomiendan llevar a cabo la implementación de manera secuencial, consistente con las realidades específicas de cada caso, equilibrando esfuerzos y recursos con las metas de mejora propuestas y reales [8].

Así mismo, la focalización e identificación de desperdicios como parte del diagnóstico de la empresa es una parte fundamental a la hora de integrar metodologías de mejora. Siendo necesario ordenar los requerimientos y características de la empresa con el fin de proponer métodos que se adapten a la misma. Las técnicas de mejora y optimización de un sistema de producción aumentan la eficiencia de la utilización de los factores de producción se han utilizado para todos los sectores manufactureros y de servicios como un enfoque científico [9].

### **1.2.1 Contextualización del problema**

La inexistencia de herramientas de mejora en la empresa curtiduría la Península ha generado la aparición de desperdicios, que en el peor de los casos han incidido en la baja calidad del producto final y la economía de la empresa, lo que hace necesario la realización del presente proyecto; los desperdicios son todo aquello que no agrega valor a un producto o servicio para los clientes, por lo que una empresa que no controla sus desperdicios y que no adopta medidas para prevenir o eliminar sus causas gestara productos y servicios de mala calidad con altos costos [10].

Actualmente la industria del curtido se ocupa del procesamiento de cuero, generalmente de ganado, este material es utilizado en calzado, tapicería, ropa y más. Es una industria muy exigente en todo el mundo, y ha crecido más en Europa y Estados Unidos desde el siglo XX, debido a la robustez del material y por su larga durabilidad es usada en diversas áreas. El sector comercial, mayoritariamente relacionado con la moda, requiere cada vez más a la industria de la curtiembre. Por esto, es imprescindible el uso de nuevas herramientas tecnológicas las cuales ayudan a obtener productos de mayor calidad [11].

En Latinoamérica, la curtiembre está dominada por las pequeñas y medianas empresas, el nivel de industrialización y crecimiento en estos países no es equivalente a la de grandes potencias. Los países latinoamericanos destacan por emprender con PYMES, las cuales se



forman mayormente de manera empírica o artesanal, por lo que surge la necesidad de mejorar sus métodos de trabajo y especialmente la productividad con el fin de tener un crecimiento empresarial y ser más competitivos. Una gran metodología que va tomando cada vez más poder en Latinoamérica es Lean Manufacturing el cual ayuda a identificar los procesos susceptibles a mejorar, para aplicar herramientas creando una filosofía enfocada en lograr objetivos dentro de la empresa [12].

En Ecuador, el curtido de cuero posee un amplio campo, sin embargo, la mayoría de las empresas dedicadas a este rubro carecen de sistemas de calidad afectando directamente a su productividad [13]. El dominio de esta industria en el país es reducido, esto presumiblemente por la brecha de productividad e innovación existente entre las empresas nacionales y extranjeras, por tal razón, la implementación de nuevas técnicas para el uso de maquinaria, procesos y mano de obra es primordial, pues favorecen tanto a la empresa, como a sus colaboradores [11].

Tungurahua es la provincia con mayor producción de cuero a nivel nacional, lo que demuestra el esfuerzo constante de crecimiento que realizan los artesanos locales enfocándose en ser más competitivos. Solo en la ciudad de Ambato, existen 57 curtiembres activas, de las cuales su gran mayoría presentan sistemas productivos deficientes [14]. De igual manera en el caso del resto del país, la industria no maneja sistemas de calidad o implementación de metodologías que forman parte de Lean Manufacturing. Por dicho motivo su aplicación generaría un impacto positivo en los niveles de calidad, rentabilidad y crecimiento, que permita a las empresas mejorar todo su sistema de manufactura [4].

Dentro de la empresa Curtiduría La Península se puede observar la falta de orden y limpieza producto de una deficiente clasificación de la materia prima e insumos, a su vez la inexistencia de procesos estandarizados y una adecuada organización de las actividades conlleva a que los pedidos no sean completados en los días planificados ocasionando un descontento por parte de los clientes al momento de recibir productos de baja calidad o que las órdenes sean entregados en cantidades erróneas sin cumplir los requerimientos del usuario.

Por tal motivo es importante reducir dichos factores correspondientes a desorden, desorganización y acciones que no aportan valor al proceso, pues estos reducen el tiempo

disponible en la ejecución de las actividades y una baja calidad en los productos, lo cual incide directamente en la economía de la empresa y por ende en su estabilidad.

En Curtiduría La Península no existen trabajos académicos que incluyan Lean Manufacturing, aun siendo una empresa en constante crecimiento, simplemente cuenta con pequeñas guías otorgadas por profesionales de otras áreas y normativas aplicables de acuerdo con los órganos de regulación en general, por esta razón la propuesta planteada es novedosa.

## **1.2.2 Fundamentación teórica**

### **Estado del arte**

Lean Manufacturing es la adaptación occidental de métodos, estándares, conceptos y herramientas de manufactura enfocados en mejorar la vitalidad de las empresas. Tiene su origen en metodologías nacidas tanto en Estados Unidos como en Japón en la década de los 50. El enfoque de Lean es armonizar, balancear y ordenar los procesos para así crear productos de altísima calidad mientras que se reducen los costos y los tiempos de entrega a los clientes. Todo esto mediante la eliminación de las limitantes de la productividad [15].

Uno de los principales objetivos del Lean Manufacturing es conseguir una mejora de la productividad de la empresa. Esta filosofía parte de una empresa “esbelta” o, dicho de otra forma, una organización sin desperdicios o ineficiencias y que cuenta con los recursos necesarios mínimos para poder operar de manera adecuada [16].

El sistema de mejora aborda, en primer lugar, un conjunto de actividades, actitudes y formas de comprender la producción, donde se eliminan todas aquellas tareas que no aportan valor al resultado final, posteriormente se apoya en la mejora continua de los sistemas de producción, pues siempre existirá un proceso optimizado y más eficiente. Se trata de reducir costes y tiempos a la vez que mejoramos el resultado final y la calidad del producto. Se considera la filosofía del Lean Manufacturing, se abordan algunos problemas que pueden afectar a una parte o a la totalidad del sistema productivo, indicando las medidas generales que debemos seguir y finalmente, en la parte de los anexos, se entregan instrumentos prácticos para la mejora continua.

## **Marco teórico**

### **Productividad**

Es la relación entre la producción y los recursos usados para producir, es decir se emplea términos como la eficiencia operativa que revela el uso de los recursos de producción (materias primas, mano de obra, edificios, máquinas y energía) [17]. Además, sirve para evaluar el crecimiento económico definiendo tendencias del crecimiento a largo plazo de un sector [18].

### **Tipos de Productividad**

**Productividad laboral:** mide la relación de la producción final con la cantidad de trabajo que se ha empleado en producir [19].

**Productividad total de los factores:** mide la producción final lograda con la totalidad de recursos usados en el proceso productivo [19].

### **Mejora de productividad**

Mejorar la productividad no consiste en trabajar más, consiste en trabajar mejor, evitando distracciones y desperdicios con la finalidad de reducir costos, pues son considerados como un elemento crítico en las organizaciones que buscan permanecer y seguir a la vanguardia [20].

### **Metodología de evaluación de productividad**

El objetivo es mejorar la gestión de los proyectos y sus costes asociados para hacer más eficientes y eficaces los recursos a su disposición y mejorar la productividad [21].

La productividad podría mejorarse utilizando cualquier herramienta del Lean Manufacturing, pero la implementación conlleva a realizar capacitaciones atenuantes, apoyo y participación de alta dirección, desarrollos periódicos de auditorías e inversiones para efectuar cambios en la matriz de la productiva [22].

## Lean Manufacturing

Es una metodología de gestión de trabajo enfocado en mejorar la comunicación y el trabajo en equipo para poder entregar a los clientes un producto o servicio de valor, cuya finalidad es reducir y eliminar los desperdicios [23].

### Beneficios del Lean Manufacturing

Aplicar esta metodología presenta varios beneficios entre ellos: mejora de la productividad, reducir desperdicios, menores tiempos de producción [24]. Esto repercute en la reducción de mudas o desperdicios sin importar si son caros o escasos [25].

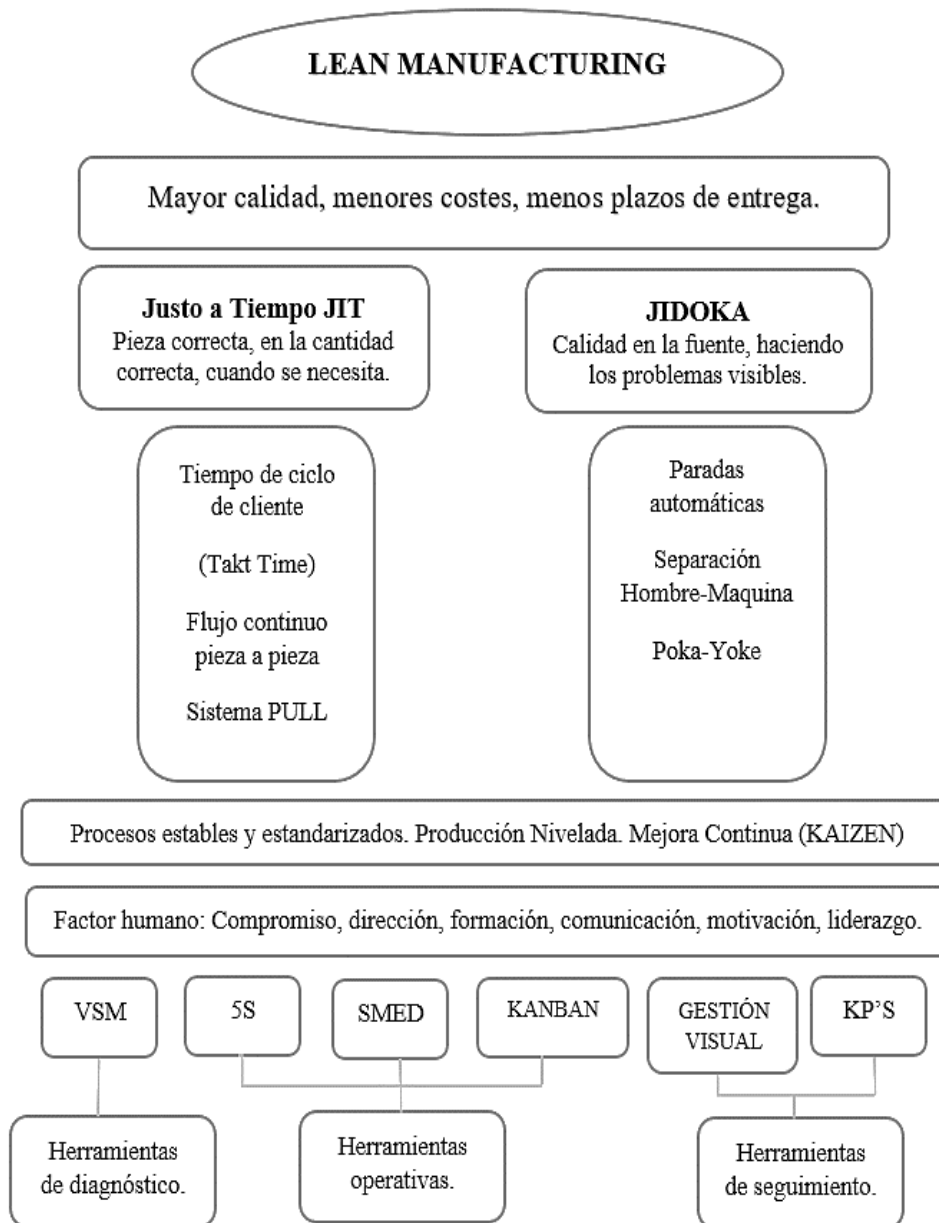
**Tabla 1.** Mudras o despilfarros [25]

Desperdicio	Descripción
Sobreproducción	Producción excesiva o abundante con respecto a lo solicitado.
Retrasos, esperas y paros	Tiempo de espera de personas o piezas a lo largo de un ciclo de producción.
Transporte	Trasporte inútil de personas o de unidades entre los procesos de fabricación.
Movimientos innecesarios	Movimientos inútiles de personas o de materiales durante el proceso de fabricación.
Rechazos, fallos y defectos	Unidades defectuosas, repeticiones o correcciones del procedimiento.

El pensamiento Lean implica ventajas como el incremento de la productividad, mejora de la calidad, aumento de las ventas o del valor de la empresa, entre otros [26].

### Estructura del Lean Manufacturing

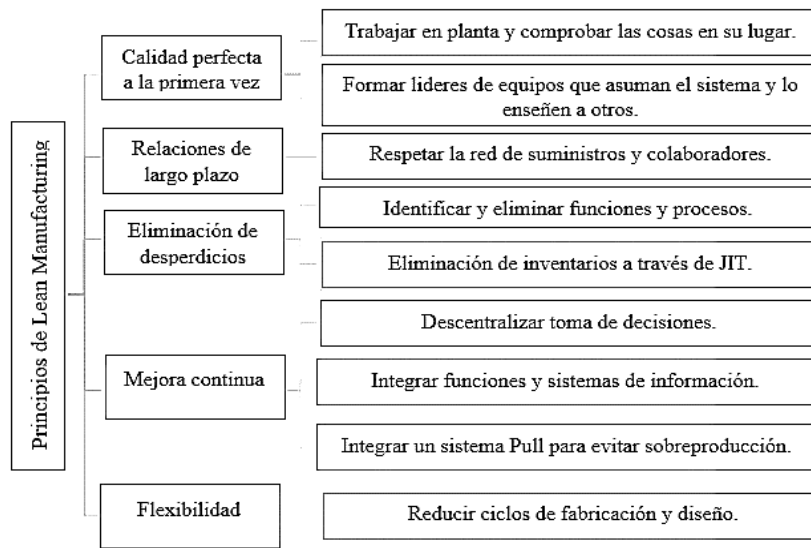
El sistema estructura de producción son los pilares lean determinados que han adaptado la amplia comprensión de las dimensiones que en ella se consideran [26].



**Figura 1.** Adaptación de la casa Toyota [27]

## Principios del Lean Manufacturing

Existen 5 principios clave que son necesarios en Lean Manufacturing:

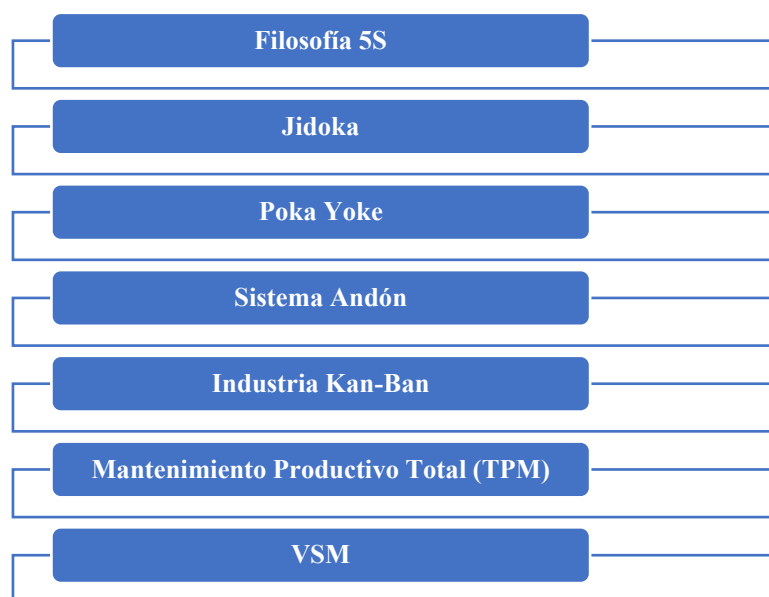


**Figura 2.** Principios de Lean Manufacturing [27]

### Herramientas y técnicas

Para la implantación de cualquier herramienta lean manufacturing, es necesario definir una estrategia de mejora y tener una visión clara de los objetivos que se pretende alcanzar, establecer el estado actual del proceso de producción y el potencial de mejora que se ha logrado [28].

A continuación, se observa un listado de las herramientas más importantes que integran el Lean Manufacturing.



**Figura 3.** Herramientas de Lean Manufacturing [23]

## Value Stream Mapping VSM:

Es una herramienta de mejora de procesos para analizar cualquier proceso con pasos repetidos y eliminar las ineficiencias [29]. Permite visualizar los procesos que tal vez no sean tan tangibles como la fabricación de cámaras. Es un mapa de flujo de valor eficaz ayuda a identificar el desperdicio, fomenta la colaboración y agiliza la producción [30].

## Desperdicios

Se trata de los desaprovechamientos de los recursos y del talento humano. Hacer uso de los recursos necesarios repercute en la reducción de mudas o desperdicios sin importar si son caros o escasos [31].

Estas mudas se las presenta a continuación:

**Tabla 2.** Desperdicios [31]

<b>Desperdicio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Sobreproducción</b>	Corresponde a una producción más temprana, más abundante con respecto a lo que había pedido el cliente.
<b>Exceso de inventario</b>	Incluye el almacenaje de las materias primas, de productos que se están produciendo o de productos acabados
<b>Retrasos, esperas y paros</b>	Designa el tiempo de espera de las personas o de las piezas a lo largo de un ciclo de producción.
<b>Transporte</b>	Trasporte inútil de personas o de unidades entre los procesos de fabricación (desplazamiento de los objetos).
<b>Movimientos innecesarios.</b>	Movimientos inútiles de personas o de materiales en el seno de un proceso de fabricación (desplazamiento de los operarios).
<b>Sobre- procesamiento</b>	Tratamiento más allá del nivel solicitado por el cliente
<b>Rechazos, fallos y defectos</b>	Unidades defectuosas, los defectos, las repeticiones o correcciones del procedimiento.
<b>Talento poco utilizado</b>	Corresponde a las competencias que no se utilizan o que se emplean mal, sobre todo a causa de una falta de información y de flexibilidad del personal.

## **Instrumentos de Lean Manufacturing**

### **Filosofía de las 5S**

La herramienta de las 5S es una de las que más se emplean dentro del Lean Manufacturing para conseguir los objetivos anteriormente citados. Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, son las palabras japonesas que dan nombre a las conocidas 5S, una técnica muy viable, pero con ciertas dificultades para ser aplicada debido a su envergadura [19].

Esta herramienta pretende alcanzar la eficiencia organizativa dentro de una empresa de forma que todo aquello que sean desperdicios y/o procesos improductivos sean eliminados. Para conseguirlo, las 5S del Lean Manufacturing funcionan así:

- Seiri (clasificar): el objetivo es retirar de los puestos de trabajo todo tipo de objetos y maquinaria que se almacena por si algún día es útil, estos objetos ocupan un espacio indispensable que podría ser utilizado para trabajar más espaciadamente o incluso, ser ocupado por objetivos de utilidad [19].
- Seiton (clasificar): una vez los puestos de trabajo quedan libres de objetos inútiles es momento de clasificar aquellos que se han considerado útiles de manera que puedan ser encontrados rápidamente sin de pérdida de tiempo que conlleva la búsqueda de herramientas para realizar el trabajo [19].
- Seiso (limpiar): el objetivo es detectar fuentes de suciedad y eliminarlos, consiguiendo puestos de trabajo realmente limpios, hecho que ayuda a mejorar la autoestima de los trabajadores, con lo que se puede observar en un aumento de productividad [32].
- Seiketsu (estándarizar): se debe establecer medidas de clasificación, orden y limpieza en el puesto de trabajo, de manera que sean medidas preventivas y no reactivas [32].

### **SMED**

Su objetivo es reducir el tiempo en los cambios en el utillaje de las máquinas. Así se permite llevar a cabo la fabricación en lotes pequeños, reduciendo el inventario y permitiendo adaptarse a cualquier imprevisto.



## **JIDOKA**

Busca verificar la calidad en el propio proceso de producción contando con sus propios mecanismos de autocontrol, es decir, trata de crear controles automáticos de calidad. Con ellos se consigue detectar defectos en los productos o errores en los procesos, la detección automática y alertar al operario [33].

## **POKA YOKE**

Es una técnica de mejora continua que tiene dos objetivos fundamentales: por un lado, evitar errores inadvertidos en los procesos de producción y logísticos y corregir las ineficiencias en el supuesto de que lleguen a producirse. Puede englobar estrategias que perfeccionen y optimicen los procedimientos de un almacén o una planta de producción como, por ejemplo, las 5S del método KAIZEN [34].

## **KANBAN**

Es un sistema de producción tan eficiente como efectivo para formar parte de las metodologías ágiles y su objetivo es gestionar la realización de las tareas hasta su finalización, esta metodología es muy sencilla, se puede actualizar y los equipos de trabajo la pueden asumir sin problema. Para aplicarlo, es necesario un tablero de tareas con el que poder mejorar el trabajo y tener un ritmo sostenible [35].

## **Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

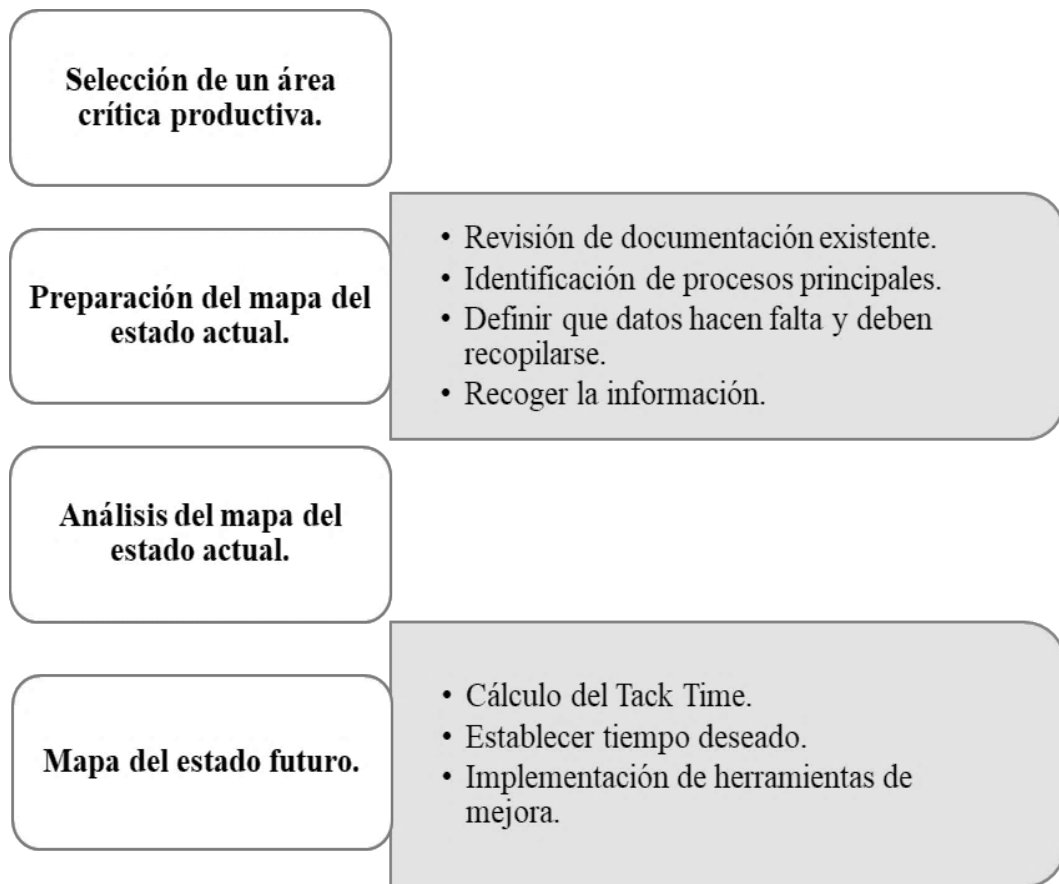
El Mantenimiento Productivo Total o TPM es un programa de mantenimiento aplicado en una empresa que supone un nuevo concepto definido para el mantenimiento de plantas y equipos. El objetivo del programa TPM es aumentar notablemente la producción y, al mismo tiempo, aumentar la motivación de los empleados y la satisfacción en el trabajo. La implementación de un programa TPM crea una responsabilidad compartida por los equipos que fomenta una mayor participación de los trabajadores de la planta de producción [35].

## **Value Stream Mapping**

Permite ver el estado actual del proceso de producción, definiendo el proceso esperado y mostrando las opciones posibles de mejora. Así mismo, se exponen todas las operaciones y situaciones que no tienen valor.

VSM es una herramienta muy utilizada dentro de la metodología Lean Manufacturing ayuda a establecer planes de mejora siendo muy precisa debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados. La finalidad del Value Stream Mapping se enfoca en generar el mayor valor para el cliente de la forma más eficiente posible, esto lo hace evidenciando desperdicios o despilfarros del proceso de producción, para que puedan ser eliminados o al menos reducidos [35].

#### Pasos para implementar el Value Stream Mapping (VSM)

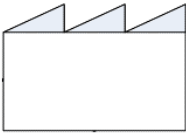











**Figura 4.** Metodología de implementación del Value Stream Mapping [36]

#### Simbología del Value Stream Mapping (VSM)

A continuación, en la tabla 3 se puede observar los símbolos más usados en el mapeo de flujo de valor:

**Tabla 3.** Simbología del Value Stream Mapping [37]

Nombre	Símbolo	Descripción
Proveedor y cliente		Representa a los clientes y a los proveedores.
Proceso de producción		Representa cada uno de los procesos de producción.
Información del proceso		Recoge toda la información del proceso como tiempo de ciclo, número de operarios, número de turno.
Línea de tiempo		Representa los tiempos que añaden y no añaden valor al proceso.
Flujo de información		Representa como fluyen los materiales entre procesos.
Flujo de materiales		Representa como fluyen los materiales entre procesos.
Flujo de materias primas y producto terminado		
Burbujas KAIZEN		Son problemas hallados en el proceso que requieren una acción de mejora.
Transporte		Movilizaciones.
Inventario		Representa los niveles de inventario ya sea tiempo, mediante el tiempo de ciclo o el tiempo de takt.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Elaborar una propuesta de mejora de productividad basada en herramientas de Lean Manufacturing, para los procesos productivos de la empresa Curtiduría La Península.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar la situación actual de los procesos productivos de la Curtiduría La Península.
- Establecer las herramientas de Lean Manufacturing que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.
- Proponer un modelo de aplicación enfocado en la optimización de los procesos productivos.


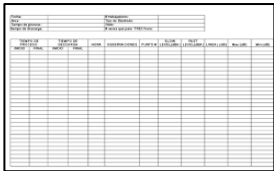



## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1. Materiales

Para realizar la presente investigación se utilizó los siguientes materiales presentes en la tabla 4:

**Tabla 4.** Materiales utilizados en la investigación

Material	Gráfico	Descripción
Ficha de recolección de información		Formato utilizado en la recolección de información presenten en cada área
Ficha de toma de tiempos		Formato utilizado para el registro de tiempos de las actividades ejecutadas
Teléfono Cámara		Dispositivo portátil utilizado para el registro de evidencia de la información de las actividades.
Computadora portátil		Equipo electrónico utilizado para la digitación, almacenamiento y procesamiento de información
Microsoft Word		Utilizado para el procesamiento de la información y presentación de la información recolectada.

**Tabla 4** Materiales utilizados en la investigación (Continuación)

<p>Microsoft Excel</p>		<p>Software utilizado el procesamiento de datos cuali-cuantitativos, desarrollo de tablas y la gestión de datos registrados.</p>
<p>Microsoft Visio</p>		<p>Software utilizado para de diagramación de la información mediante el diseño de gráficos y diagramas de procesos (cursograma sinóptico y flujograma).</p>
<p>AUTOCAD</p>		<p>Software empleado para el diseño del Layout y diagramas de recorridos de la empresa.</p>

## 2.2. Métodos

### 2.2.1 Enfoque

La presente investigación se sustentó en enfoques cualitativo y cuantitativo; cualitativo debido a que el problema solicitó una investigación mediante técnicas que permitieron la observación con el objeto de describir e interpretar la situación del problema que tiene la empresa Curtiduría La Península, sobre la existencia de desperdicios en el proceso productivo.

También se estableció el enfoque cuantitativo, siendo necesaria la recolección y el análisis de datos conociendo las afectaciones en la empresa por medio del análisis estadístico. Al contar con una población pequeña para el estudio se abordaron todas las áreas de trabajo, además la mejora en los procesos productivos llegó a todo el personal con el fin de alcanzar la eficiencia total de la empresa.

### 2.2.2 Modalidad de la investigación

En esta investigación se emplearon las siguientes modalidades: bibliográfica, de campo, aplicada y descriptiva.

- **Investigación de campo:** La investigación de campo se ejecutó al momento de recabar la información mediante visitas para conocer los procesos productivos dentro de la empresa, los datos obtenidos a partir de la investigación de campo se utilizaron para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el trabajo.
- **Investigación bibliográfica documental:** Se aplicó la investigación bibliográfica con el fin de obtener información necesaria para conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios, basándose en libros, folletos, revistas, tesis, internet y otros; en los cuales se revisaron fuentes escritas de diferentes autores para elaborar el marco teórico que definió la metodología de la investigación con la finalidad de mejorar y ampliar los conocimientos para el desarrollo de la presente investigación.

### Nivel o tipo de investigación

- **Investigación descriptiva:** Se utilizó una investigación descriptiva, por lo tanto, al momento de analizar el problema de estudio se verificaron las diferentes situaciones presentando características actuales de los procesos de la empresa Curtiduría La Península del cantón Ambato.
- **Investigación aplicada:** Se empleó este tipo de investigación para aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera, en este caso se buscó la mejora de la productividad basada en herramientas de Lean Manufacturing, en los procesos productivos de Curtiduría La Península.

### 2.3 Población

La población del presente estudio corresponde a trabajadores, actividades y procesos que están netamente involucradas en la elaboración de cuero. En la tabla 5 se detalla el proceso se involucra el trabajador y cuántas personas se requieren para el mismo.

**Tabla 5.** Número de trabajadores de la curtiduría La Península.

Proceso	Cargo	Número de trabajadores
Curtido de cuero	Recepción de materia prima	1
	Pelambre	2
	Lavado de la piel y desengrasado	2
	Descarnado	
	Curtido con agentes de corno	1
	Secado de las pieles	2
	Planchado y empacado	
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>

Por el tamaño del grupo que se consideró para el estudio, el cual es reducido, se tomó el 100% del número de trabajadores y actividades involucradas en los procesos relacionados con el tratamiento del cuero, siendo éste un conjunto de 8 personas y 9 procesos productivos evidenciados.

#### 2.4. Recolección de Información

Para la recolección de información del trabajo de investigación se obtuvieron datos de las personas que laboran en las diferentes áreas de trabajo de la curtiduría, preparando con anterioridad instrumentos y métodos para cumplir los objetivos establecidos.

**Tabla 6** Sistema de recolección de datos según los objetivos planteados

Objetivos	Actividades	Técnica/Método	Instrumentos o Herramientas
Analizar la situación actual de los procesos productivos de la Curtiduría La Península.	Recopilar información de la empresa y sus procesos productivo.	Investigación bibliográfica.	Fichas de registro de datos.
	Identificar los procesos de producción del cuero.	Investigación de campo.	Diagrama de flujo Diagrama de procesos.
Establecer las herramientas de Lean Manufacturing que mejor se	Medir tiempos operacionales, tiempos muertos, paros, mantenimientos etc.	Cronómetro vuelto a cero.	Cronómetro. Formato de toma de tiempos.



adapte a las necesidades de la empresa.	Definir la metodología de Lean Manufacturing.	Investigación bibliográfica.	Matriz de herramientas de Lean.
Proponer un modelo de aplicación enfocado en la optimización de los procesos productivos.	Implementar la metodología de las 5S.	Investigación de campo. Investigación bibliográfica.	Fichas de registro de datos. Etiquetas. Manual de limpieza.
	Implementar herramientas SMED.	Investigación de campo Investigación bibliográfica	Fichas de registro de datos. Manual de limpieza.

## 2.5. Procesamiento y Análisis de Datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó varios formatos para obtener información, respecto a variables específicas, mediante un cronograma para el desarrollo de las actividades propuestas.

- Se realizó un análisis de la empresa por medio de la observación directa a través de visitas en los procesos, recopilando información general a través de hojas de registro y fichas técnicas.
- Se midió y registró los tiempos de operación de cada área de producción del cuero. Los datos recolectados se utilizaron para la elaboración de diagramas de proceso, VSM, cursogramas y diagrama de recorrido mediante softwares como: Microsoft Word, Excel, Visio y AutoCAD.
- Se efectuó una auditoría de la metodología 5S (Anexo 1), para conocer el estado inicial de la empresa y se aplicó un evento KAIZEN 5S para definir el procedimiento.
- Se aplicaron metodologías enfocados en las 5S, es decir, enfocadas al orden, organización limpieza, estandarización y disciplina.
- Se implementaron herramientas basadas en la metodología SMED para la maquinaria que presentó problemas en sus procesos.
- Se efectuó una segunda auditora para conocer el avance de las metodologías de mejora continua aplicadas.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Reseña histórica de la empresa

Curtiduría “La Península”, es una empresa ecuatoriana, localizada en el canto Ambato, provincia de Tungurahua, que inició sus actividades en el año 1999, la calidad de sus productos ha logrado consolidar un importante puesto en el mercado para sus pieles finas permitiendo que la empresa crezca con el tiempo. En los últimos años la curtiduría ha buscado invertir en nuevas tecnologías enfocadas en el ahorro de recursos (materiales y energéticos) que sean amigable al medio ambiente. En búsqueda de ser un referente en el sector cuero ofreciendo una gran variedad de productos de alta calidad asociados a productos de vestimenta y calzado.

**Tabla 7.** Información general de la empresa

CURTIDURÍA “LA PENÍNSULA”			
<b>Razón social</b>	Paul Moposita	<b>Registro único de contribuyente (RUC):</b>	1802006399
<b>Actividad económica</b>	Fabricación de cuero para vestimenta y calzado	<b>Tamaño de la Empresa</b>	Mediana empresa
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:paulmoposita4@hotmail.com">paulmoposita4@hotmail.com</a>	<b>Número de Contacto</b>	098 309 1394
Ubicación en Google Maps		Logo de la empresa	
			

## 3.2 Descripción organizacional de la empresa

### 3.2.1 Proveedores principales

La empresa posee varios proveedores distribuidos, que varían en dependencia de la materia prima que entregan (cuero e insumos químicos). Los principales proveedores de cuero son los ganaderos que comercializan el cuero normalmente en el camal para posteriormente ser transportados a las curtidurías. Actualmente el abastecimiento de cuero de las pieles se lo realiza semanalmente y los insumos químicos se obtiene de varios centros comerciales de la zona céntrica de la ciudad. A continuación, se presenta la curtiembre de mayor concentración de compras de pieles y el centro más representativo en la adquisición de químicos para los procesos.

- Tenería San José
- Compañía Prodelta

### 3.2.2 Clientes principales

La curtiduría La Península cuenta con varias clientes a nivel nacional, lo pedidos están dirigidos principalmente para desarrollar productos de calzado y vestimenta para empresa locales y poder producir calzado con el cuero adquirido, estas empresas en su mayoría son pymes.

### 3.2.3 Jornada de trabajo producción




Tabla 8. Jornada de trabajo

Actividad	Tiempo	Hora de trabajo
Inicio de jornada de trabajo	-	7:45
Preparación de uniforme e indicaciones del día de trabajo	15 minutos	7:45 – 8:00
Inicio de trabajo en la planta	5 horas	8:00 – 13:00
Almuerzo	1 hora	13:00 – 14:00
Reanudación de jornada de trabajo	3 horas	14:00 – 17:00
Salida	-	17:00

### 3.2.4 Maquinaria empleada en el proceso productivo


#### *Botales*

**Tabla 9.** Detalle de características de los botales

Descripción	Capacidad	Dimensiones	Figura
Botales encargados de los procesos de remojo, pelambre, desencalado, desengrase y recurtido.	150 pieles	L: 3.6 m A: 3.5 m h: 5 m	
	150 pieles	L: 3.6 m A: 3.5 m h: 5 m	
	300 pieles	L: 3 m A: 2.5 m h: 3 m	

#### *Descarnadora*

**Tabla 10.** Detalle de características de la máquina descarnadora

Descripción	Capacidad	Dimensiones	Figura
Retira el excedente de grasa del lado de la carne.	60 cueros/hora	L: 2.6 m A: 3.2 m h: 1.8 m	

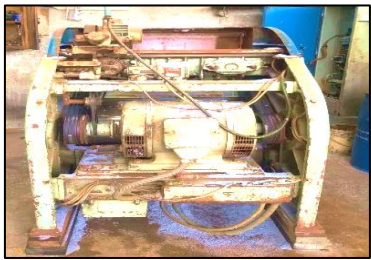
## ***Prensa***

**Tabla 11.** Detalle de características de la máquina prensadora

<b>Descripción</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Figura</b>
Empleada para realizar los acabados finales al cuero, esta máquina se utiliza en el proceso de planchado.	50 cueros/hora	L: 3.00 m A: 1.75 m h: 1.8 m	

## ***Lijadora – Raspadora***

**Tabla 12.** Detalle de características de la máquina raspadora

<b>Descripción</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Figura</b>
Subsana los errores que se presentan después del proceso de ablandado y con ello mejorar la superficie del cuero.	50 cueros/hora	L: 3 m A: 2 m h: 1.8 m	

## ***Desvenedora***

**Tabla 13.** Detalle de características de la máquina desvenedora

<b>Descripción</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Figura</b>
Usada para ablandar el cuero después del proceso de secado al vacío.	50 cueros/hora	L: 2.5 m A: 1.7 m h: 1.7 m	

### **3.3 Filosofía organizacional de la empresa**

#### **3.3.1 Misión**

Comprometidos con nuestros clientes atendiéndolos de manera oportuna y personalizada, respetando e impulsando alianzas estratégicas con nuestros colaboradores, clientes y proveedores.

#### **3.3.2 Visión**

Ser una empresa líder y reconocida en el mercado nacional por nuestros clientes y consumidores finales, brindar bienestar a nuestros colaboradores con responsabilidad social, promover la investigación y adquirir tecnología de punta e innovadora.

#### **3.3.3 Valores institucionales**

- **Trabajo en equipo**

Curtiduría La Península busca la participación de todos los miembros de la Organización lo cual conduce a un alto grado de interacción e involucramiento de los mismos en la organización y crea un buen ambiente laboral.

- **Respeto**

Para la Curtiduría La Península el respeto significa aceptar y comprender tal y como son los demás, aceptar su forma de pensar, lo que es una manifestación de cortesía y consideración.

- **Comunicación y confianza**

Dentro de la empresa debe existir una comunicación abierta, permitiendo generar confianza y respeto, pues la comunicación es la herramienta básica para la resolución de conflictos.

- **Creatividad**

Es necesario que todo el personal que labora en la Curtiduría La Península sea creativo en todas las etapas de proceso del cuero, así al momento de ofertar el

producto se debe dar a conocer el valor agregado que posee el mismo, es decir la creatividad de quienes diseñan los productos.

- **Transparencia**

Dentro de la empresa es necesario que exista transparencia en los procedimientos, estos deben ser conocidos al 100% por todos los trabajadores.

- **Colaboración**

El personal que labora en la empresa posee este valor, trabajan conjuntamente con otras personas con el fin de realizar correctamente los procesos establecidos dentro de la empresa.

### **3.4 Diseño organizacional**

#### **3.4.1 Mapa de procesos**

La curtiduría cuenta con un mapa de procesos enfocado en la gestión administrativa y de calidad de sus productos, donde los procesos estratégicos están dirigidos a una correcta dirección estratégica y control de la producción, con tres programas de calidad y procedimientos amigables con el medio ambiente.

De igual manera posee diversos procesos operativos enfocados en la producción de la empresa (recepción de materia prima, proceso de pre-remojo y remojo, curado de las pieles, proceso de pelambre, descarnado, dividido, desencalado, piquelado, pintado y acabado).

Finalmente, los procesos de apoyo de áreas en específico que brindan soporte a los procesos son de carácter administrativo-financiero y comercial-logístico.

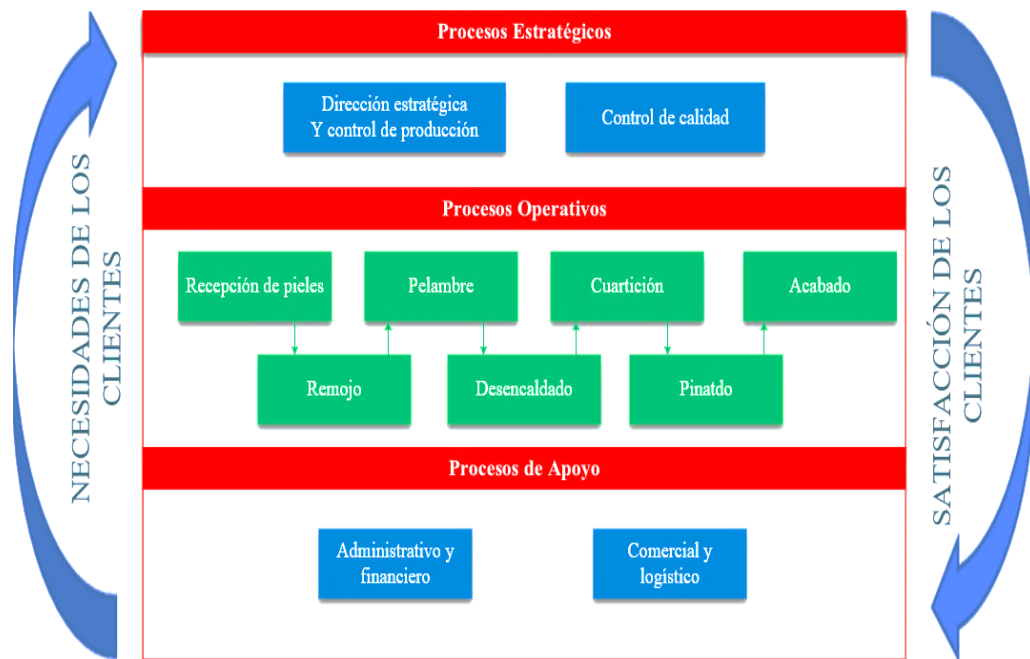


Figura 5. Mapa de procesos

### 3.4.2 Organigrama funcional

La empresa presenta un organigrama estructural de tres niveles, el primer nivel encabezado por el gerente general encargado de administrar y gestionar la empresa; en el segundo nivel se encuentra un tecnólogo encargado de la producción y de los empleados en cada una de las áreas de producción con el objetivo de dar soporte y funcionalidad; en el tercer nivel se encuentran los empleados de cada área de producción.

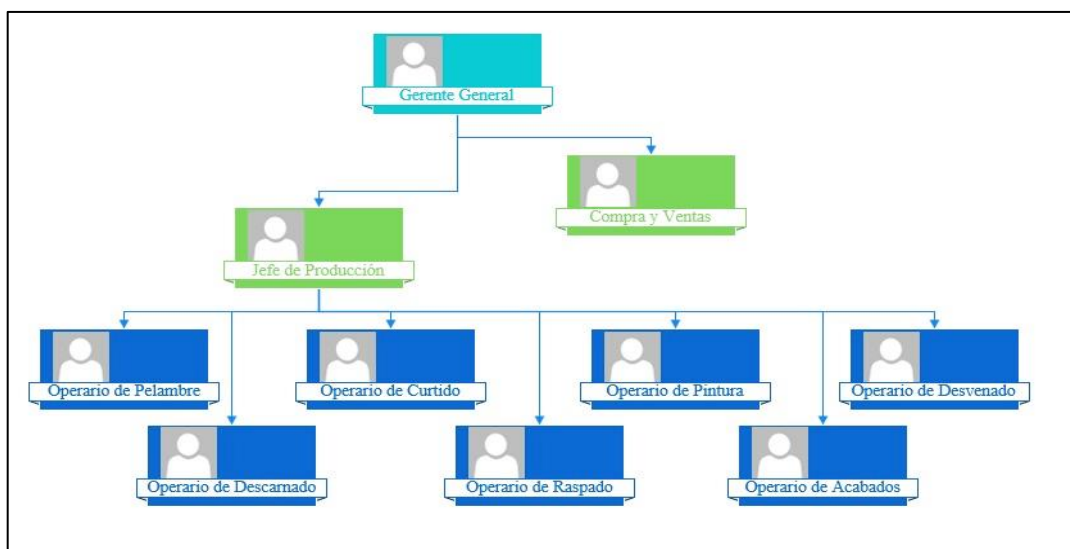


Figura 6. Organigrama de la curtiduría "La Península"



### 3.4.3 Layout de la empresa

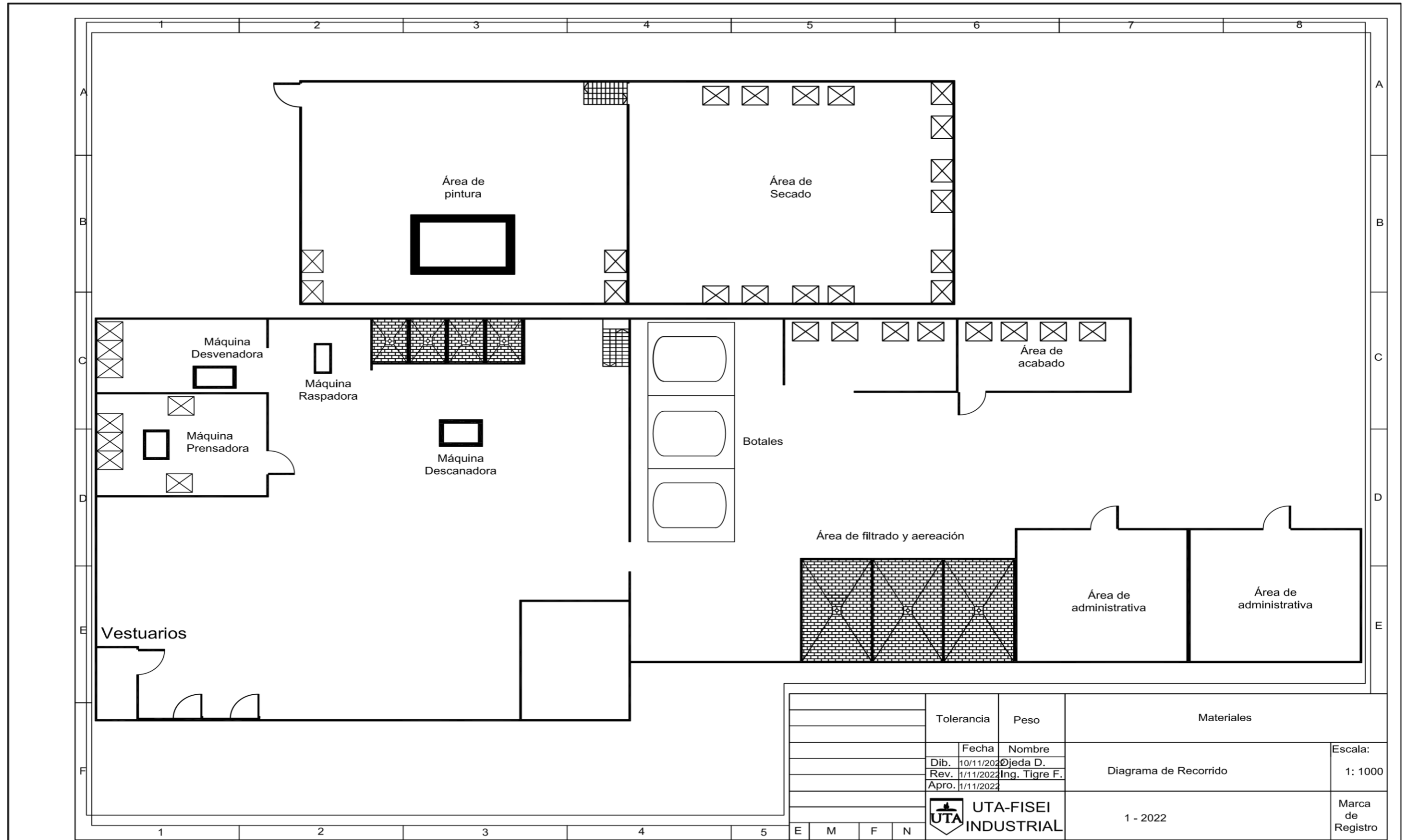
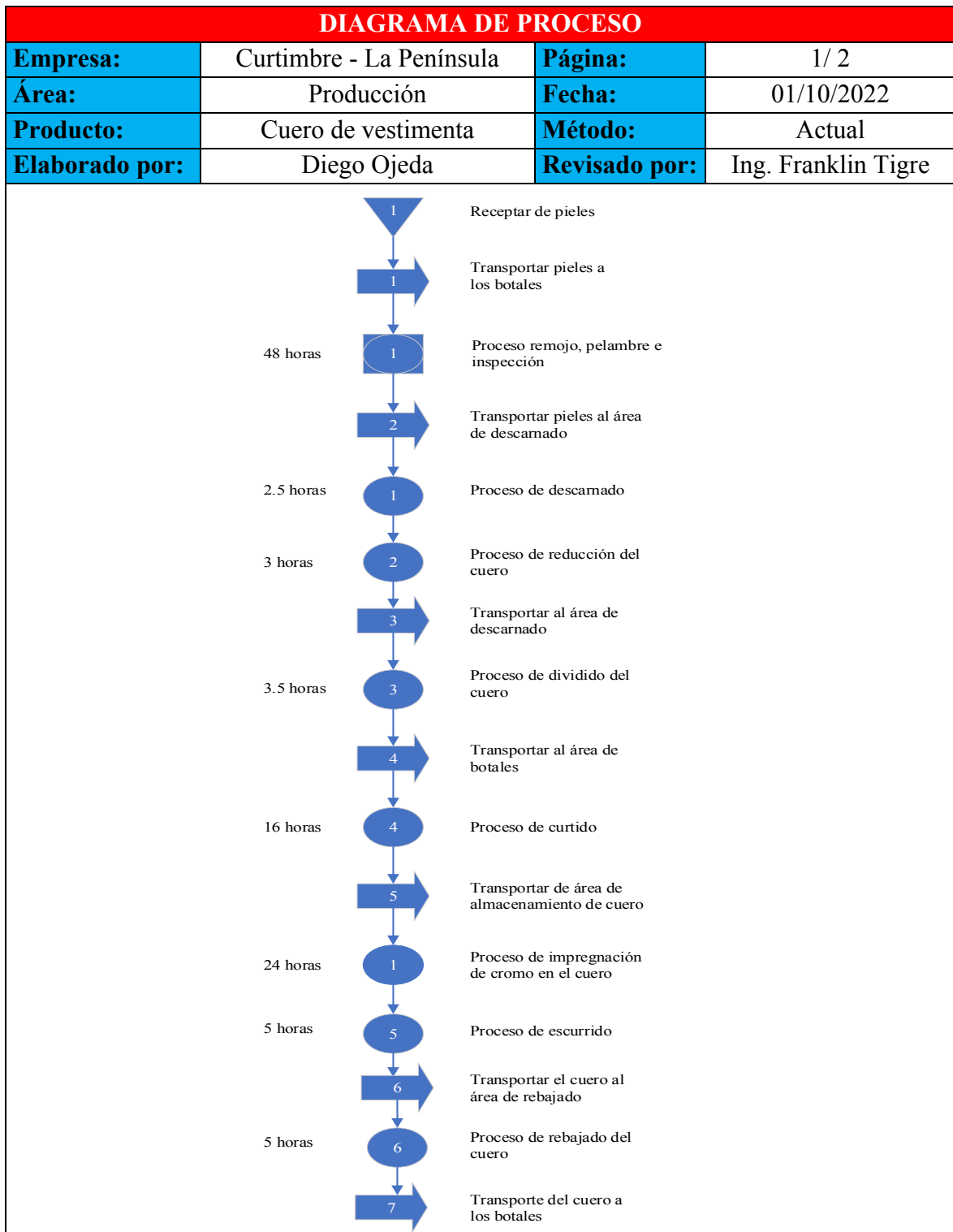


Figura 7. Layout de la curtiduría “La Península”

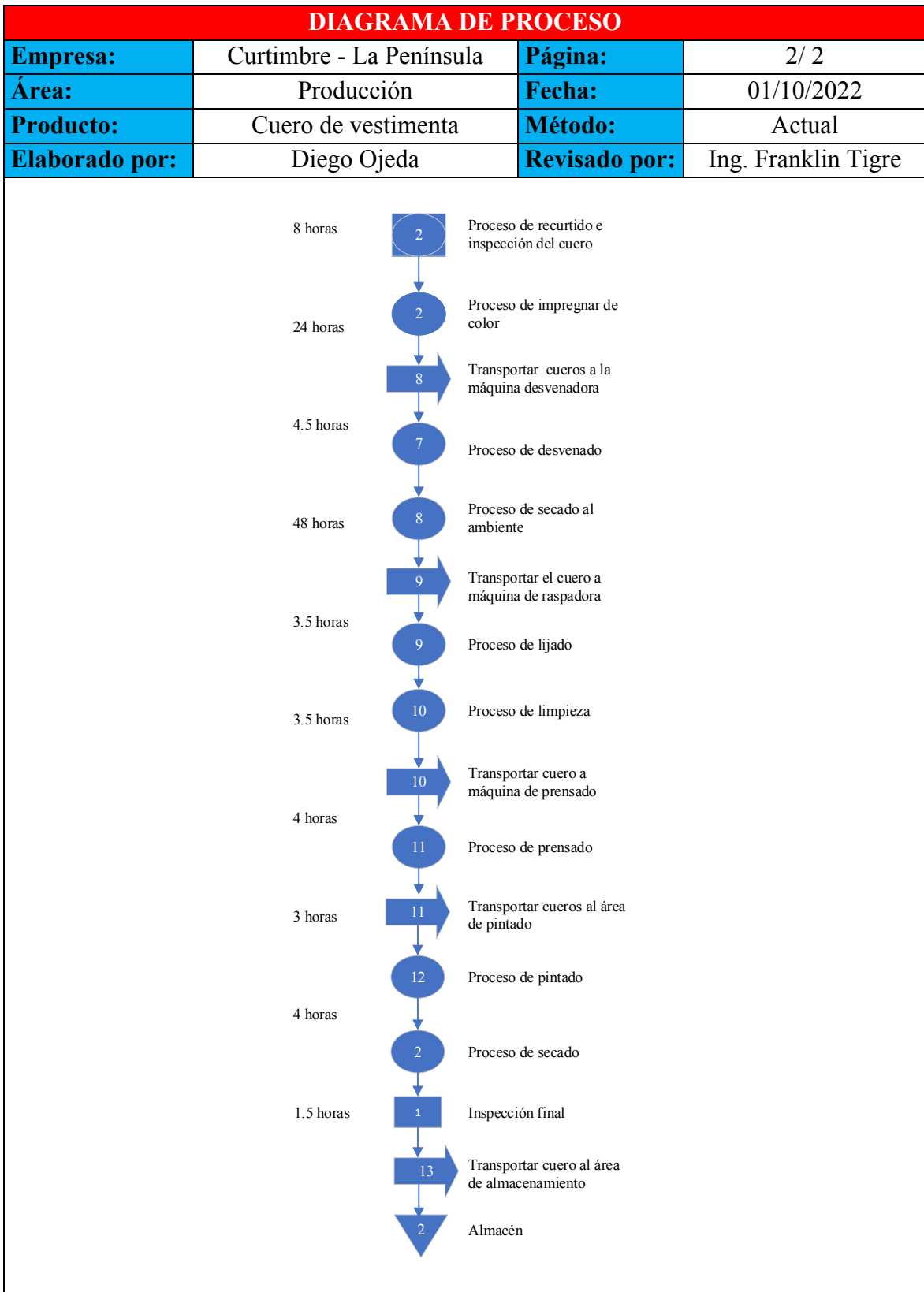
### 3.4.4 Diagrama de análisis del proceso

Para una mayor comprensión del proceso productivo se establece el diagrama para la elaboración del cuero de vestimenta, el cual es procesado por todas las áreas de la planta.

**Tabla 14.** Diagrama de proceso de la curtiduría



**Tabla 14.** Diagrama de **proceso** de la curtiduría (Continuación)



### 3.4.5 Proceso generación orden de producción

Para generar una orden de producción existe una secuencia de pasos a seguir por parte del personal administrativo y de operaciones, iniciando con la recepción de la solicitud de pedido donde se detallan aspectos relacionados al nombre, ruc y cantidades de cuero, siguiendo con la revisión de existencia de materia prima en bodega y finalizando con el acuerdo de un tiempo determinado de entrega del pedido.

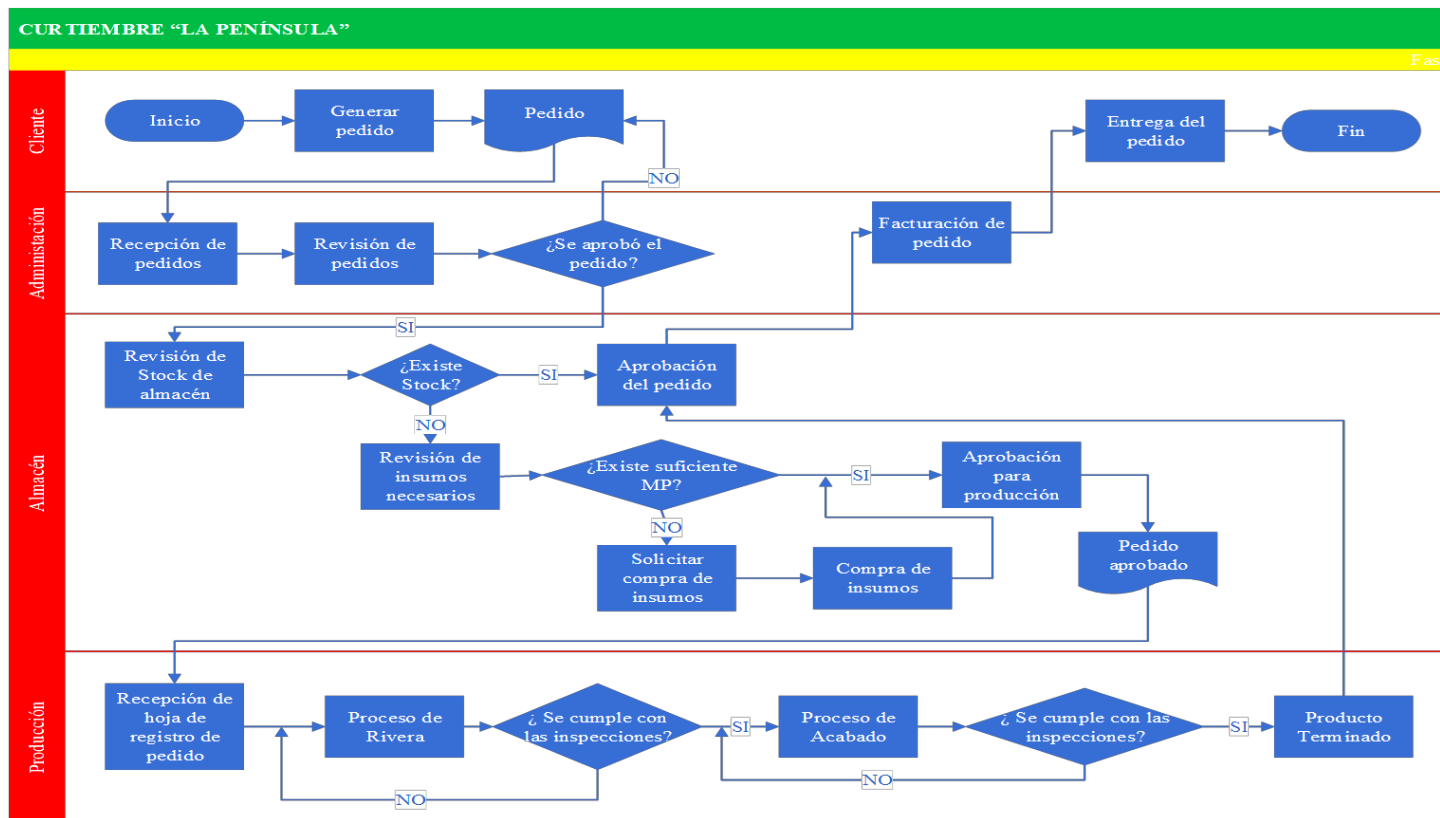


Figura 8. Flujograma de la curtiduría "La Península"

### 3.4.6 Insumos

Para realizar el proceso de transformación de piel animal en cuero se utilizan una gran cantidad de agua y de insumos químicos para la limpieza, desinfección y controlar el pH. En la tabla 15 se presenta una lista de insumos químicos empleados de manera conjunta e individual en los procesos de rivera y acabados.

**Tabla 15.** Insumos químicos

<b>Etapa</b>	<b>Producto Químico</b>
<b>Rivera</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cal</li><li>• Carbonato de sodio</li><li>• Cloruro de sodio</li><li>• Hidróxido de sodio</li><li>• Pesticidas</li><li>• Sulfuro de sodio</li><li>• Tensoactivos</li><li>• Ácido fórmico</li><li>• Ácido sulfúrico</li><li>• Bicarbonato de sodio</li><li>• bisulfito de sodio</li><li>• Cloruro de sodio</li><li>• Delgas desengrasantes</li><li>• Formiato de sodio</li><li>• Sintamos</li><li>• Solventes</li><li>• Sulfato de amonio</li></ul>
<b>Acabados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aceites</li><li>• Acetato butilo</li><li>• Acetato de etilo</li><li>• Acetato isobutilico</li><li>• Ácido fórmico</li><li>• Butanol</li><li>• Ciclohexano</li><li>• Curtientes</li></ul>

### **3.5 Descripción de los procesos**

El curtido es un proceso que consiste en la transformación de la piel animal (bovino, porcino y ovino) en cuero para vestimenta o calzado. A las pieles inicialmente se retira las grasas, carnazas y pelos, siendo sometidas a diferentes agentes químicos para obtener un cuero estable y durable.

#### **3.5.1 Recepción de la materia prima**

Las pieles crudas tienen un alto contenido de humedad y pueden presentar tachas o daños, por ello el primer paso a ejecutarse es la inspección de la piel para asegurar el cumplimiento de los parámetros de calidad necesarios, evitando así el deterioro o defectos durante el proceso.



**Figura 9.** Recepción de la materia prima.

#### **3.5.2 Pre-Tratamiento**

Las pieles son pesadas y clasificadas por tamaño, cortando las partes del cuello, cola y extremidades. Posteriormente son lavadas, rehidratadas y se limpian los residuos de sangre y suciedad presentes.



**Figura 10.** Proceso de Pre-Tratamiento.

### **3.5.3 Curado y desinfectado**

Las pieles pasan por un proceso de curado donde se aplica sal sobre ellas y se las deja secar a temperatura ambiente. Después de dicho proceso se emplean grandes volúmenes de agua que conducen residuos como: tierra, materia orgánica, sangre entre otros fluidos.

El curado con salmuera consiste en colocar las pieles durante 16 horas aproximadamente en grandes tanques que contienen desinfectantes (bicloruro de mercurio), bactericidas (sulfato de sodio) y sal.



**Figura 11.** Curado y Desinfectado

### **3.5.4 Pelambre**

En el proceso de pelambre se elimina la epidermis y el pelaje que recubre la piel sumergiéndolas en soluciones de sulfuro de sodio y cal, este proceso se mantiene a una velocidad y agitación constante en los botales.



**Figura 12.** Pelambre

### **3.5.5 Desencalado**

La piel se lava para remover la cal y el sulfuro que se emplearon en el proceso anterior, de igual manera en este proceso se utilizan grandes volúmenes de agua y varias sustancias químicas como ácidos orgánicos (sulfúrico y clorhídrico), sales de amonio, peróxido de hidrógeno y melazas.



**Figura 13.** Desencalado

### **3.5.6 Descarnado**

En este proceso se separan las grasas y carnazas que permanecen unidas a la parte interna de la piel, para desarrollar este proceso de utiliza una máquina específicamente para descarnar, eliminando los tejidos subcutáneos adheridos a la piel. Luego se lava con agua para eliminar los residuos sobrantes.





**Figura 14.** Descarnado

### **3.5.7 Desengrasado**

En esta etapa se utilizan detergentes donde se sumerge la piel, dejándola reposar por un tiempo determinado para la limpieza de los poros y eliminación de proteínas con la ayuda de químicos como el cloruro de amonio. Posteriormente se procede al piquelado con sustancias químicas de soluciones de ácido fórmico y sulfúrico.



**Figura 15.** Desengrasado

### **3.5.8 Curtido**

El curtido permite estabilizar el colágeno de la piel mediante la aplicación de sales de cromo para eliminar la mayor concentración de humedad en el cuero. Al desarrollar esta actividad se utiliza una máquina divididora de cuero.

Una vez secos los cueros se someten al proceso de ablandamiento. En la etapa de secado se elimina la humedad, se producen reacciones químicas que intervienen en la fabricación del mismo.



**Figura 16.** Curtido

### **3.5.9 Pintado**

Para el proceso de pintado las pieles son trasladadas a un área específica donde el proceso se lleva a cabo de forma manual, con un soplete se esparce la pintura por toda la superficie del cuero.



**Figura 17.** Pintado

### **3.5.10 Acabado**

Se emplea una máquina de prensado donde se otorga la textura deseada y se termina el proceso con el planchado de los cueros clasificando por tamaño y calidad.



**Figura 18.** Acabado

### **3.6 Propuesta de aplicación de Lean Manufacturing**

#### **3.6.1 Definir**

##### **FODA cruzado para generar estrategias**

El FODA cruzado es un instrumento de ajuste que permite desarrollar estrategias enfocadas en las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de Curtiduría La Península, con ello generar planes en base a las variables mencionadas.

El análisis se estableció a través de una inspección directa a la empresa, mediante la aplicación de entrevistas a los miembros de la curtiembre, empezando por el gerente general hasta los operarios, exhibiendo los resultados representados en la siguiente matriz.

**Tabla 16.** Análisis FODA de la empresa

<b>Factores Internos</b>		<b>F 1</b>	Fabricar cuero de alta calidad.	<b>Fortaleza</b>	<b>D 1</b>	Desorganización de la planta de producción.
		<b>F 2</b>	Experiencia de más de 20 años.		<b>D 2</b>	Desaprovechamiento de materia prima o recursos.
<b>Factores Externos</b>		<b>F 3</b>	Costos bajos en el mercado.	<b>Fortaleza</b>	<b>D 3</b>	Incumplimientos de las ordenes de producción.
		<b>F 4</b>	Clientes fieles.		<b>D 4</b>	Falta de programas de mantenimiento para la maquinaria.
<b>Amenaza</b>	<b>A 1</b>	Ingreso de nuevos competidores en el mercado.	<b>Estrategia FA</b>	F (1-4)-A (1-4): Implementar una metodología enfocada en potenciar las ventas de productos de calidad.	<b>Estrategia DA</b>	D (1-4)-A (1-4): Diseñar e implementar procesos enfocados en la mejora continua de la producción.
	<b>A 2</b>	Variabilidad en demanda de cuero.				
	<b>A 3</b>	Demanda superior a la capacidad de producción.				
	<b>A 4</b>	Cambio de hábitos del consumidor.				
<b>Oportunidad</b>	<b>O 1</b>	Estabilidad en precios de venta.	<b>Estrategia FO</b>	F (1-4)-O (1-4): Crear alianzas con curtiembres aledañas para potenciarse mutuamente en la utilización de maquinaria.	<b>Estrategia DO</b>	D (1-4)-O (1-4): Readecuar cada área de trabajo: superficie de trabajo, máquinas y equipos.
	<b>O 2</b>	Aparición de nuevos clientes.				
	<b>O 3</b>	Posibilidades de alianzas con nuevos productores de MP.				
	<b>O 4</b>	Implementación de estrategias de mejora continua.				

### Selección de modelo de producto a analizar

Debido a la variedad de cuero que produce la curtiduría se limita a dos clases: cuero para vestimenta y cuero para calzado, se decidió tomar como referencia el cuero para calzado, pues es el modelo que más procesos posee durante su fabricación como se muestra en la tabla 17.

**Tabla 17.** Lista de procesos de cada producto

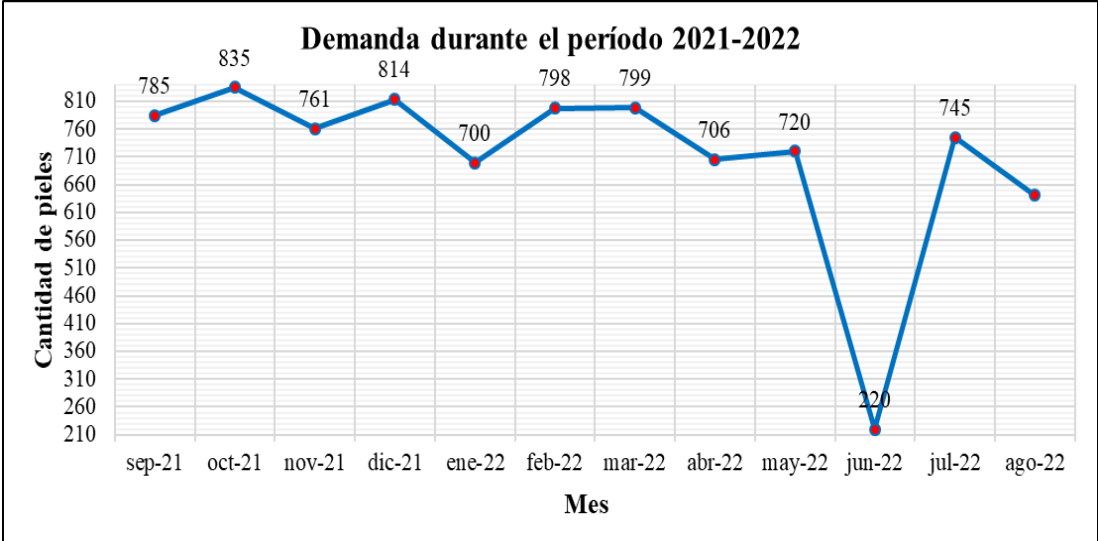
Producto	Pelambre	Descarnado	Dividido	Curtido	Rebajado	Teñido	Escurecido	Secado al vacío	Secado ambiente	Templado	Acabado	Prensa	Zarandadora	Medir	Despachado
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cuero para vestimenta	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Cuero para calzado	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X

### 3.6.2 Medir

#### Cálculo de la demanda promedio y takt time

El cálculo del takt time tiene como objetivo conocer la velocidad con la cual los clientes están dispuestos a comprar. Para ello se emplearon los históricos de ventas mensuales del último año (2021-2022), los días laborables (minutos) y el tiempo de descanso utilizado para determinar el tiempo de trabajo disponible, hay que tener en cuenta que en el décimo mes (junio) sucedió una paralización nacional lo cual limitó la producción y solo se procesaron los pedidos que ingresaron en un inicio. Los cálculos efectuados se detallan en la tabla 18.

Tabla 18. Cálculo del Takt Time

Cálculo del Takt Time											
Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22
785	835	761	814	700	798	799	706	720	220	745	641
Promedio demanda		752.67		pieles		Descanso		60		minutos	
Día de trabajo		480		minutos		Disponibilidad maquinaria		85		%	
Días de trabajo/mes		22		días		Ratio de Scrap		2		%	
TAKT TIME											
$\text{Takt} = \frac{(480 \text{ minutos} - 60 \text{ minutos}) * (0.85)}{\left(\frac{752.67 \text{ pieles}}{22}\right) * 1.02}$											
$\text{Takt} = 10.23 \frac{\text{minutos}}{\text{piel}}$											
											

## **Cálculo de tiempos muertos**

Para el cálculo de tiempos muertos se identificaron las seis grandes pérdidas de tiempo en equipos basados en disponibilidad, rendimiento y calidad. Con ello se realizaron 30 mediciones para determinar el tiempo promedio de cada pérdida en el segundo trimestre del año 2022 (abril – julio) y en algunos casos se tomaron los tiempos en base a históricos de paros a causa de desperfectos de la maquinaria del primer semestre del año 2022.

La siguiente tabla 19 detalla el cálculo de tiempos muertos.

- **Fallos del Equipo:** Dada de forma imprevista, ya sea por una falla de corriente, o equipos que se sobrecalienten, etc.
- **Ajustes de Máquina:** Llevada a cabo para realizar ajustes o reconfiguraciones de la maquinaria, principalmente para limpieza, y mantenimiento planificado, etc.
- **Detenciones Menores:** Dadas por pérdidas del rendimiento en la maquinaria, por razones comunes como: atascos en la línea de producción, configuraciones incorrectas, sensores bloqueados, etc.
- **Velocidad de Operación Reducida:** Se da cuando se ralentiza el funcionamiento de la máquina, ocasionado por suciedad, desgaste, mala lubricación lo cual genera pérdida de tiempo etc.
- **Defectos en el proceso:** Se presenta cuando se receptan productos, elementos o piezas defectuosas en alguna etapa de la cadena productiva.
- **Pérdidas por Puesta en Marcha, Cambios o Paradas:** Es el tiempo que transcurre desde que el sistema inicia su funcionamiento hasta que alcance un nivel estable, este tipo de errores cuando se genera un cambio, rotación o cuando la máquina debe apagarse.

Tabla 19. Cálculo de tiempos muertos

TIEMPOS MUERTOS EN PRODUCCIÓN																																
Cuero para calzado	Fecha	Periodo II (abril -julio) 2022															Área	Producción														
	Observado por	Diego Ojeda															Revisado por:	Ing. Franklin Tigre														
Las 6 Grandes Pérdidas	U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X
1. Fallos del equipo	s	1484.35	1175.85	1976.00	2496.96	1077.06	696.14	1981.58	1899.72	2251.10	2200.99	1552.76	1370.99	1317.35	1808.78	1386.00	1585.21	1151.02	1425.51	2095.12	2051.51	1394.13	2019.87	2083.18	1743.68	1358.03	1624.10	642.16	1694.72	1992.99	2259.36	1659.87
2. Ajustes de máquina	s	598.99	545.75	539.64	533.53	561.68	572.14	584.39	537.57	576.53	586.37	483.97	593.24	527.47	476.58	560.39	529.04	492.22	530.75	506.13	590.22	488.05	609.36	567.47	599.26	515.82	519.20	482.22	559.67	655.97	552.31	549.20
3. Detenciones menores	s	282.54	271.80	302.78	271.48	289.82	313.02	274.88	294.86	297.75	286.58	294.61	285.47	303.16	315.17	325.93	283.50	321.51	298.24	281.18	285.28	290.32	309.04	315.47	273.59	320.23	282.50	274.21	270.40	283.83	288.72	292.93
4. Velocidad reducida	s	374.88	372.58	389.01	360.27	355.74	304.04	341.68	360.16	366.16	288.27	366.13	323.68	433.80	353.99	375.33	315.04	319.53	329.85	316.14	333.96	296.46	372.17	365.43	292.38	337.38	321.01	282.73	269.65	353.82	311.68	339.43
5. Defectos en el proceso	s	357.01	257.44	302.30	275.96	315.38	284.20	261.25	284.39	225.29	283.69	330.63	310.20	325.46	264.77	311.31	275.11	257.90	316.48	364.93	298.28	329.49	290.19	380.21	294.96	378.85	304.69	365.48	278.70	283.51	232.26	301.34
6. Pérdidas por puesta en marcha	s	124.18	111.43	111.04	132.09	103.75	124.93	124.00	119.10	117.99	122.83	107.63	113.24	116.04	125.66	111.15	132.03	122.09	109.29	128.13	112.81	107.43	115.89	125.07	131.16	119.10	118.91	118.84	97.64	125.24	105.65	117.81

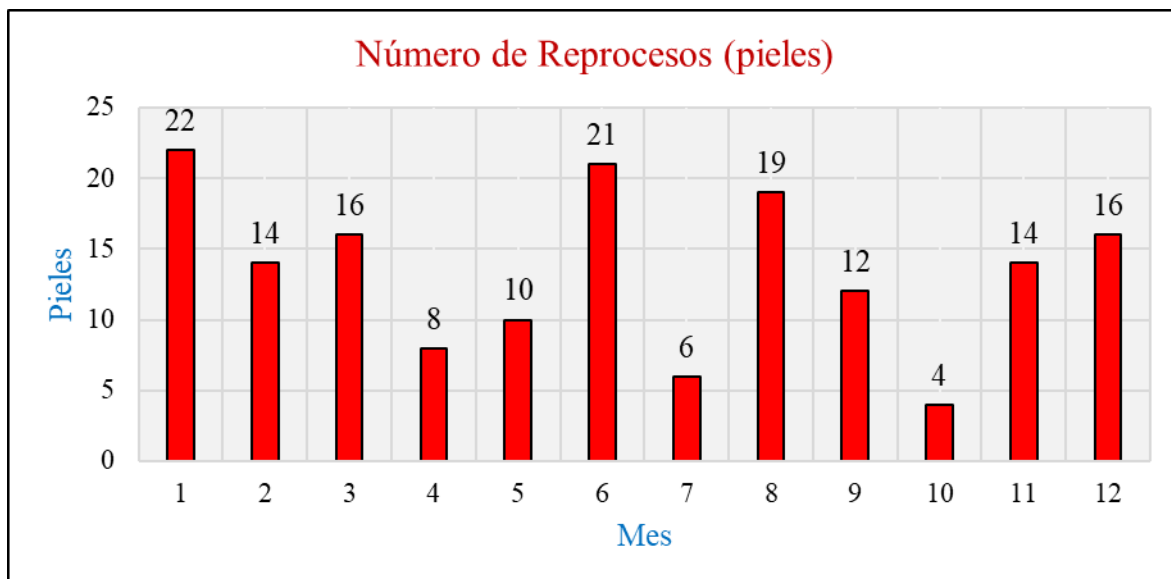


## Cálculo de reprocesos

Uno de los aspectos más importantes en la mejora continua es conocer la relación del número de productos correctos respecto a los productos defectuosos. Por ello la necesidad de conocer el número de pieles reprocesadas para el cuero de calzado de forma mensual, en la tabla 20 se presenta el cálculo del porcentaje de reprocesos resultante del cociente de la demanda promedio determinada anteriormente con el promedio de reprocesos obteniendo un 0.02 (2%), mostrando un porcentaje de calidad del 0.98 (98%).

**Tabla 20.** Número de reprocesos.

Cuero de calzado	REPROCESOS												
	Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
# de reprocesos (piel)	22	14	16	8	10	21	6	19	12	4	14	16	0.98



**Figura 19.** Número de reprocesos.

## Cálculo de la eficacia y eficiencia del proceso

Las métricas de eficiencia y eficacia presentan la condición actual de la empresa, debido a que da a conocer el rendimiento de sus trabajadores y procesos, permite adecuar los recursos disponibles y los plazos determinados a la realidad para mejorar mediante acciones que pueda ejecutarse en la empresa. Los indicadores hacen alusión a:

- **La eficiencia:** la habilidad del trabajador para conseguir los objetivos determinados con el coste más reducido posible.
- **La eficacia:** hace referencia a realizar determinados objetivos por parte de un trabajador en un tiempo establecido.

**Tabla 21.** Cálculo de la eficacia y eficiencia del proceso

Mes	Producción (pieles)		Tiempo de producción (horas)		Eficacia del proceso	Eficiencia del proceso
	Pieles Planificadas	Pieles Producidas	Tiempo de planificado	Tiempo de Producción		
sep-21	881	785	198	168	89.10%	84.85%
oct-21	870	835	189	166	95.98%	88.36%
nov-21	890	761	198	167	85.51%	84.85%
dic-21	900	814	207	173	90.44%	84.06%
ene-22	800	700	189	176	87.50%	93.12%
feb-22	820	798	180	150	97.32%	83.89%
mar-22	830	799	207	183	96.27%	88.41%
abr-22	800	706	189	177	88.25%	93.65%
may-22	880	720	198	174	81.82%	88.38%
jun-22	850	220	198	40	85.65%	95.96%
jul-22	800	745	189	164	93.13%	86.77%
ago-22	700	641	207	185	91.57%	89.37%
<b>X</b>	<b>835.08</b>	<b>752.67</b>	<b>195.75</b>	<b>172.60</b>	<b>90.13%</b>	<b>88.46%</b>

El análisis de la eficiencia y eficacia del proceso se lo realizó basándose en el historial correspondiente de la planificación de órdenes de producción y horas de trabajo establecidas. En relación con las circunstancias ocurridas en el mes de junio por la paralización nacional, se decidió no tomar en cuenta este mes para el análisis, mostrando una eficiencia del 90.13% y una eficacia de 88.46% del proceso reflejando resultados positivos en la empresa.

## Medición del tiempo de ciclo

Con finalidad de identificar el tiempo de ciclo del proceso de fabricación de cuero de calzado, desde el inicio hasta el fin del proceso, se efectuaron 10 mediciones preliminares. Bajo los criterios de la tabla de la General Electric (Anexo 8) se denota que son necesarias solo 5 mediciones, pero se decide continuar con las 10 mediciones realizadas tal como se muestra en tabla 22.

Tabla 22. Medición de tiempos

<b>HOJA DE MEDICIÓN DE TIEMPOS</b>											
<b>Cuero para calzado</b>	<b>Fecha</b>	05/12/2022				<b>Área</b>	Producción			<b>Lote</b>	
	<b>Observador</b>	Fabian Ojeda				<b>Revisado</b>	Ing. Franklin Tigre			300 pieles	
<b>PROCESO</b>	<b>Mediciones (min)</b>										
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>X</b>
<b>1. Pelambre</b>	2815.60	2720.14	2756.92	2825.54	2746.73	2726.01	2741.14	2764.30	2770.76	2777.76	2764.49
<b>2. Descarnado</b>	547.49	517.74	528.15	526.85	533.06	543.71	547.09	544.01	543.69	509.61	534.14
<b>3. Dividido</b>	469.79	474.10	485.64	443.33	476.24	462.33	457.59	435.11	460.76	464.86	462.97
<b>4. Curtido</b>	2466.33	2449.14	2440.15	2464.00	2447.37	2469.22	2428.99	2458.38	2477.85	2486.76	2458.82
<b>5. Rebajado</b>	213.41	204.47	192.94	228.52	201.81	247.64	213.43	240.05	202.30	195.20	213.98
<b>6. Teñido</b>	1077.68	1154.88	1112.59	1120.53	1099.63	1121.38	1130.08	1094.03	1094.20	1020.19	1102.52
<b>7. Escurrido</b>	2330.94	856.72	971.70	865.62	968.13	1011.31	839.93	894.19	896.04	863.67	1049.82
<b>8. Secado</b>	444.28	446.56	447.03	459.25	454.69	438.48	452.63	453.28	468.55	458.67	452.34
<b>9. Templado</b>	383.64	360.93	383.78	376.84	370.87	363.68	375.12	372.41	397.10	371.73	375.61
<b>10. Acabado</b>	1259.30	1244.86	1193.09	1291.07	1210.44	1195.70	1174.00	1238.35	1209.81	1192.49	1220.91
<b>11. Prensa</b>	452.96	459.44	465.50	460.48	446.15	457.27	436.86	456.78	461.66	469.84	456.69
<b>12. Zarandadora</b>	586.28	581.01	581.56	628.47	603.00	564.15	632.94	579.55	588.20	600.30	594.55
<b>13. Medir</b>	338.95	342.43	360.38	375.88	345.73	393.11	360.34	389.59	342.46	362.94	361.18
<b>Tiempo de ciclo</b>											<b>12048.03</b>

## **Esquematización del flujo del proceso de fabricación de cueros (VSM)**

La esquematización del flujo de valor en la fabricación de cueros se establece con base en las órdenes de producción receptadas, ya sea cuero para vestimenta o calzado, por lo general la producción varía entre 500 cueros y 400 bandas.

El proceso inicia con la creación de la orden de producción y se envía al departamento de logística para planificar en conjunto la cantidad total de los pedidos en el mes, enseguida se realiza el pedido a los proveedores de la materia prima.

Con la disponibilidad de la materia prima se autoriza al personal a comenzar las actividades, trasladándolos desde el almacén hacia los botaes para el proceso de pelambre, descarnado, dividido, curtido, teñido, escurrido y secado en cada una de estas etapas se verifica el estado de las pieles y se señalan si necesitan ser reprocesadas en algunas de estas etapas. Después se procede a templar las pieles para el ingreso a las etapas de acabado, prensado, zarandeo y medición, en esta se ejecutan actividades de pintado, grabado en las pieles, ablandamiento del cuero y cortes según el tamaño deseado.

El VSM es una herramienta que permite plasmar de forma clara el proceso productivo, permitiendo identificar desperdicios y tiempos que no agregan valor. El tiempo de ciclo es 12048.03 minutos, en el siguiente gráfico se describe el proceso.

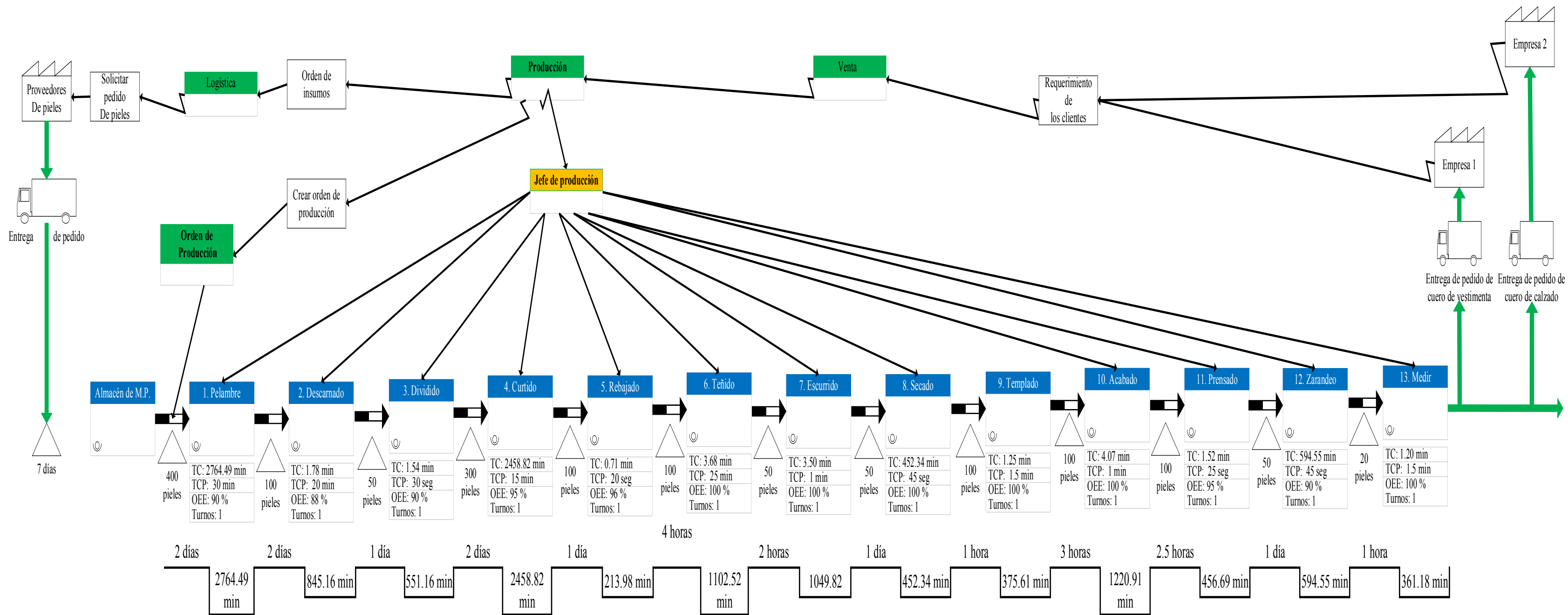


Figura 20. Value Stream Mapping (VSM) de la empresa

La fabricación de un lote de 300 pieles de manera secuencial tarda aproximadamente 13.67 días en proceso, pero el método de operativo de la curtiembre inicia cargando los botales con las pieles para el proceso de pelambre que tiene una duración de 2 días, este proceso se da los días lunes y martes de cada semana, posteriormente realizan la respectiva limpieza a los botales y se prepara para cargar las pieles e iniciar el proceso de curtido los días jueves y viernes, mientras los botales ejecuten estas tareas los obreros realizan actividades simultáneas como el descarnado, dividido, rebajado, teñido, escurrido, secado, templado, acabado, prensado, zarandeo y la medición. La productividad de la empresa radica en una producción mensual (22 días laborables) de alrededor de 790 y 795 pieles. La demanda mensual se encuentra entre las 875 y 900 pieles, siendo el proceso productivo incapaz de satisfacer a la demanda actual.

### 3.6.3 Analizar

#### Diagrama de Spaguetti

Es una herramienta gráfica que nos permite representar los traslados de los operarios en el área de producción, para el diseño del diagrama se colocó distintas líneas de colores particulares por cada proceso, con la numeración correspondiente para identificar de forma clara las áreas o lugares a los cuales los operarios se trasladan durante el procesamiento de la materia prima y/o cuero procesado. A continuación, en la tabla 23 se detalla la distancia que recorre el operario para un lote de 300 pieles.

**Tabla 23.** Medición de distancia recorrida para un lote

Proceso	Distancia (m)	Fr del recorrido	Total (m)
1. Pelambre	32.75	10	327.5
2. Descarnado	2.46	10	24.6
3. Dividido	23.71	20	474.2
4. Curtido	35.46	20	709.2
5. Rebajado	26.14	20	522.8
6. Teñido	48.26	10	482.6
7. Ecurrido	56.72	10	567.2
8. Secado	4.33	25	108.25
9. Templado	34.66	10	346.6
10. Acabado	3.89	10	38.9
11. Prensa	37.21	10	372.1
12. Zarandeo	10.84	10	108.4
13. Medición	6.23	10	62.3
<b>Total</b>			<b>4144.65</b>

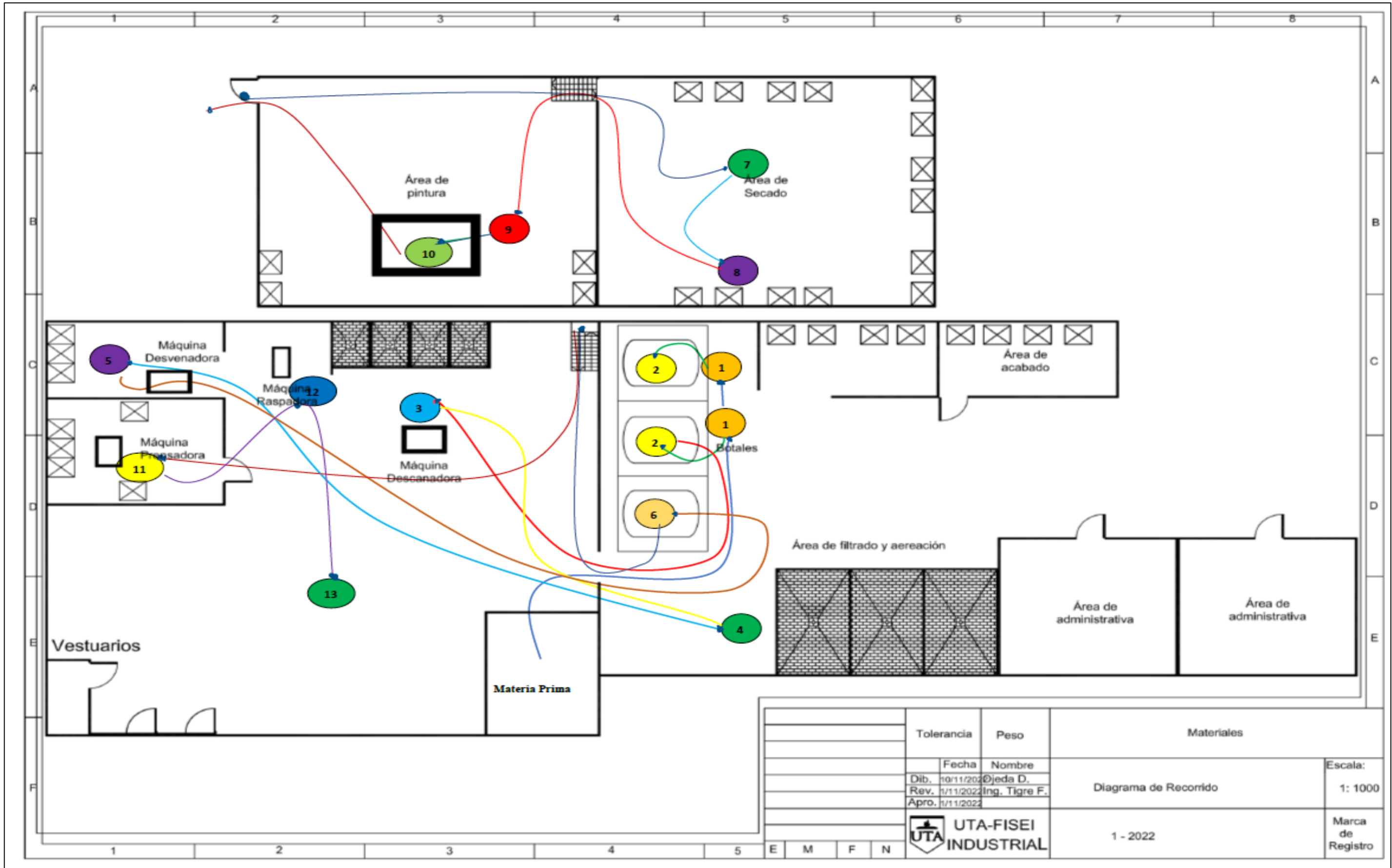


Figura 21. Diagrama de Spaguetti

## **Identificación de actividades que no agregan valor**

Para identificar las actividades que no agregan valor, se utilizaron criterios en base a los tipos de desperdicio existentes en la empresa (7 Mudras):

- **Transporte:** Se presentan cuando mueven recursos y este movimiento no agrega valor al producto. El excesivo movimiento de materiales se traduce en altos costos, además de causar daños al material.
- **Inventario:** Los excesivos inventarios por lo general no satisfacen las necesidades del cliente y no agregan valor, en muchas ocasiones simplemente aumentan los costos de almacenamiento.
- **Movimiento:** El movimiento de empleados o maquinaria que sean de difícil ejecución o innecesarios pueden causar lesiones y alargar el tiempo de producción.
- **Espera:** Si los procesos no se desarrollan acorde a la planificación se produce desperdicios de tiempo sea por productos que esperan ser entregados, paro de equipos, reparación o mantenimiento.
- **Sobreproducción:** Producir más significa que se ha excedido a la demanda del cliente, lo que provoca costos adicionales. Como transportes adicionales, movimientos excesivos, tiempo de espera mayores, etc.
- **Sobre procesamiento:** Se presenta cuando se agregan procesos adicionales a un producto determinado incrementando el valor de producción subiendo los costes totales.
- **Defectos:** Los productos defectuosos deben regresar a la producción generado mayores procesos y tiempo valioso.

Existe una gran cantidad de desperdicios en algunas áreas de trabajo, como se presenta en la tabla 24 a continuación:



**Tabla 24.** Análisis de desperdicios y mudas

<b>Análisis de Desperdicios y Mudadas</b>		
Tipo	Proceso	Descripción
Esperas	Almacenamiento de producto.	Existen espacios determinados destinados para almacenar materia prima o insumo de los procesos, pero en ocasiones colocan el material que obstruye la visibilidad o dificulta la identificación o búsqueda de objetos.
	Desvenado Prensado Descarnadora	Ocurre durante el procesamiento de la maquinaria pues se ejecutan sus actividades en un tiempo determinado el cual es tiempo ocioso al esperar que finalice sus procesos.
Movimientos innecesarios	Pelambre, descarnado, dividido, curtido, acabado y prensa.	La organización de los materiales, herramientas y/o instrumentos es deficiente provocando que trabajadores tiendan a desplazarse por esa área en búsqueda de los mismos.
	Almacenamiento de insumos químicos.	Los trabajadores designados a recoger los insumos químicos tienden a revisar dos o más veces que los productos correspondan al indicado pues se mantienen en frascos sin etiquetas o solo nombres escritos con marcador esto tiende a provocar errores al tomar los productos.
Exceso de inventario	Descarnado, dividido y zarandeo.	En el área de trabajo se presentan objetos que interrumpen el flujo de la materia durante el proceso.
	Secado al vacío.	En el área de trabajo se presentan objetos o equipos que interrumpen el flujo del proceso.

Sobreproducción	Almacenamiento de producto terminado.	Existe deficiencias respecto a la planificación de la producción debido a que procesan las pieles por lotes determinados ocasionando que se fabrique más de lo requerido y sobrepasando a la demanda.
Transporte	Descarnado, dividido y prensado.	En el momento de la recepción de las pieles estas son almacenadas en un área específica para posteriormente ser transportadas al siguiente proceso.
	Pelambre, descarnado, dividido, curtido, acabado y prensa.	La localización de ciertos equipos, maquinaria o instrumentos durante el proceso no se encuentra ubicadas de forma estratégica por lo que existen transportes innecesarios.

### **Identificación y eliminación de despilfarros VSM**

Para la identificación y eliminación de los despilfarros se plasman ideas de mejora representadas en el VSM como relámpagos KAIZEN, las mismas que fueron detectadas durante todo el proceso productivo de la fabricación del cuero destacando varias oportunidades de mejora. A continuación, se presenta el VSM con los relámpagos KAIZEN, para las mejoras.

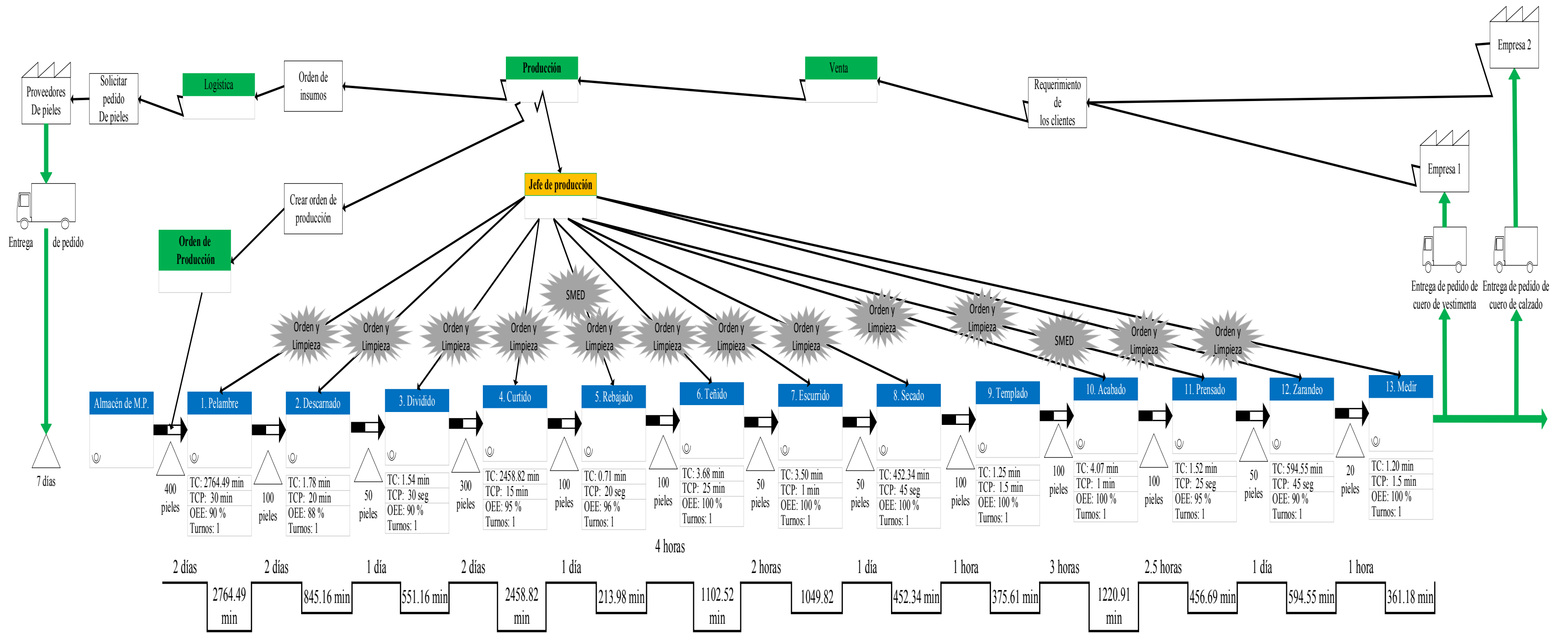


Figura 22. Value Stream Mapping (VSM) KAIZEN

## Diagrama de Pareto para identificar oportunidades significativas

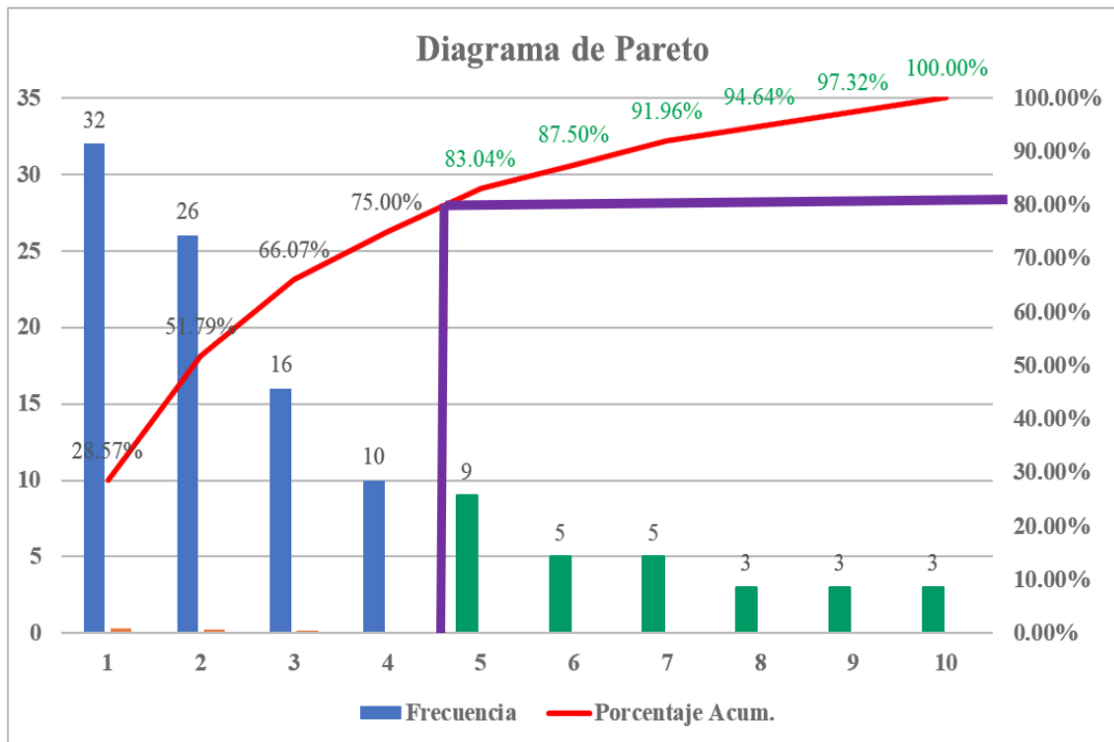
Para el análisis de desperdicios y mudas en el proceso se empleó la herramienta del diagrama de Pareto que permite identificar las principales causales de retrasos o actividades que no agregan valor en función de la frecuencia de aparición durante un estudio previo. Los desperdicios más críticos se relacionan a desperdicios respecto a movimientos innecesarios, transportes y exceso de inventarios. A continuación, se presentan una cuantificación de los problemas respecto a las veces que se presentaron durante un pedido de tres meses de evaluación en toda la planta de producción.

**Tabla 25.** Análisis de desperdicios y mudas en función de su frecuencia

#	Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acum.
1	Desorganización y falta de limpieza en herramientas, instrumentos y materiales generando movimientos innecesarios durante los procesos.	32	28.57%	28.57%
2	Localización de productos en el proceso no se encuentran en áreas adecuadas de forma estratégica provocando transporte o movimientos innecesarios.	26	23.21%	51.79%
3	Tiempos ociosos durante el procesamiento de la maquinaria pues ejecutan sus actividades en un tiempo determinado.	16	14.29%	66.07%
4	Problemas en la planificación de la producción presentado por el incumplimiento de las órdenes de entrega.	10	8.93%	75.00%
5	Producto terminado en exceso en el almacén por la sobreproducción en diferentes periodos del año.	9	8.04%	83.04%
6	Presencia de objetos o equipos que interrumpen el flujo del proceso.	5	4.46%	87.50%

**Tabla 25.** Análisis de desperdicios y mudas en función de su frecuencia (Continuación)

#	Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acum.
7	Presencia de maquinaria con averías o que cuentan con alguna falla que no se utilizan.	5	4.46%	91.96%
8	Transporte de material a lugares determinados de almacén y luego vuelven al proceso.	3	2.68%	94.64%
9	Búsqueda de insumos químicos tienden a revisarse dos o más veces pues se mantienen en frascos sin etiquetas.	3	2.68%	97.32%
10	Organización de materiales es deficiente provocando desplazamientos innecesarios.	3	2.68%	100.00%
<b>TOTAL</b>		112	100.00%	



**Figura 23.** Diagrama de Pareto del análisis de desperdicios y mudas

### **Análisis:**

Mediante el análisis de la frecuencia con que se presentan los problemas referentes a desperdicios y mudas, se determina que el 80% de los conflictos recaen en 4 problemas principales; con el 28.57% problemas a causa de la desorganización y falta de limpieza de las herramientas, instrumentos y materiales causando que los trabajadores tienda a realizar movimientos innecesarios durante los procesos, con el 23.21% problemas relacionados con la localización de productos en el proceso que no se encuentran en áreas adecuadas o estratégica generando transportes o movimientos innecesarios, con el 14.29% problemas relacionados con tiempos ociosos durante el procesamiento de la maquinaria pues ejecutan sus actividades en un tiempo determinado y el 8.93% problemas relacionados con la planificación de la producción presentado por el incumplimiento de las órdenes entrega.

### **3.6.4 Implementar**

#### **Selección de estrategias**

En primera instancia se procede a analizar las características de las metodologías elegidas como alternativas para una implementación, para lo cual se expone las ventajas y desventajas de cada una de ellas con el objetivo de crear un enfoque o perspectiva que permita una selección posteriormente. En la tabla 26 se expone las ventajas y desventajas de la herramientas o metodologías de : Las 5S, TPM, Kanban, Automatización de tareas, Poka Yoke, Gemba y SMED

**Tabla 26.** Ventajas y desventajas de las herramientas Lean Manufacturing

Herramienta del Lean	Ventajas	Desventajas
5S	<p>Expone el rendimiento de los empleados y los espacios de trabajo, presentado avances en la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización.</li> <li>• Sistematización.</li> <li>• Mejoras en la gestión de tiempo.</li> <li>• Mejoras en la productividad.</li> <li>• Optimización de las tareas.</li> </ul>	<p>Depende de la disposición de los trabajadores para la ejecución de tareas.                      Requiere una fuerte inversión de capital.                      Requiere mucha documentación.</p>
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	<p>Ayuda a mejorar el aprovechamiento efectivo de los recursos humanos.                      Reduce los gastos de mantenimiento correctivo, al realizar planes de mantenimiento preventivos.                      Disminuye considerable los costos operativos al mantener la maquinaria lista para las actividades.                      Mejora de la productividad a través del aumento del tiempo disponible.</p>	<p>Resulta difícil de implementar debido a las elevadas exigencias organizativas, tecnológicas y disciplina que supone.                      Puede resultar costosa debido a la formación y cambios en la organización, además que la implementación puede llevar varios años.                      Necesita de constantes evaluaciones para poder observar el cambio.</p>
Kanban	<p>Permite medir el rendimiento de los trabajadores o equipos y detectar cualquier problema que se genere durante el transcurso de la tarea.                      Mejora la calidad del producto al mejorar los aspectos relacionados con la organización y control de los tiempos mediante la detección de posibles problemas y por consecuencia encontrar la solución.</p>	<p>Con altas unidades de almacenamiento el sistema de Kanban resulta muy costoso.                      Kanban asume sistemas de producción repetitivos, por lo que las variaciones o los eventos inesperados pueden afectar negativamente al resultado final.                      No permite anticiparse a grandes aumentos de la demanda.</p>

**Tabla 26.** Ventajas y desventajas de las herramientas Lean Manufacturing (Continuación)

Automatización de tareas	<p>Aumenta la capacidad productiva al eliminar o reducir los tiempos de descanso estableciendo una producción continua.</p> <p>Incrementa el grado de homogeneidad en la producción al reducir el margen de error en tareas de rutina, lo que se traduce en calidad.</p> <p>Favorece el control y la mensurabilidad de la producción.</p>	<p>Requiere una fuerte inversión inicial con retornos tardíos de inversión y conlleva costos de mantenimiento preventivo periódico.</p> <p>A mayor automatización mayor complejidad y necesidad de personal o equipo especializado.</p>
Poka Yoke	<p>Elimina los controles posteriores al proceso, dado que evitan errores al detectarse durante el proceso.</p> <p>Permite detectar un error antes de que provoque un defecto en el producto o se deseche de manera irremediable.</p>	<p>Mayor demora antes de descubrir el defecto.</p>
Gemba	<p>Acorta el tiempo total del ciclo y reduce el uso de recursos, disminuyendo el costo general de las operaciones.</p> <p>Liberar espacio lleva a utilizar este para agregar nuevas líneas o bien pueden reservarse las mismas para una futura expansión.</p> <p>Propicia una mayor calidad, menor costo y entrega rápida, debido a que se acortan los procedimientos, volviéndolos más flexibles y eficientes.</p>	<p>Esta herramienta es fundamental en el proceso y diagnóstico del problema, pero por sí solo no genera una solución y un mejoramiento continuo.</p> <p>Si no hay una buena comunicación con los empleados, es difícil identificar el problema (Es difícil introducir mejoras si no se identifican de manera satisfactoria los problemas).</p>
SMED	<p>Reducción tiempo de cambio.</p> <p>Incremento de la disponibilidad de máquina.</p> <p>Incremento del espacio disponible.</p> <p>Disminución de los desplazamiento y manipulación</p> <p>Reducción del tiempo de respuesta.</p>	<p>No se ha estandarizado el procedimiento de preparación.</p> <p>Los materiales, las herramientas y las plantillas no están dispuestos antes del comienzo de las operaciones de preparación.</p>



Una vez analizadas las características de cada una de las herramientas para la selección de las estrategias para el desarrollo del presente proyecto se aplicó una matriz de selección de herramientas del Lean Manufacturing en base a los desperdicios y mudas presentes en la empresa (desorganización y falta de limpieza en herramientas, instrumentos y materiales generando movimientos innecesarios durante los procesos, problemas con la localización de herramientas en las distintas áreas de trabajo, tiempos ociosos durante el procesamiento de la maquinaria pues ejecutan sus actividades en un tiempo determinado y problemas en la planificación por el incumplimiento de la producción deseada) en conjunto de los parámetros analizados, para lo cual se establecieron criterios para la selección basada en:

- Condiciones de aplicación; apoyada en la apertura de los directivos de la empresa para la implementación de metodologías o herramientas de mejora continua, sin tomar en cuenta los aspectos relacionados con la introducción de nuevos procedimientos o costo de implementación
- Alcance; debido al tiempo que conlleve la implementación de la o las herramientas necesarias para el presente proyecto, pues ciertas metodologías presentan resultados en diferentes periodos de tiempo (corto, mediano y largo plazo).
- Gestión; tomando en cuenta la capacidad de adquirir instrumentos, herramientas o recursos (personas o material) para las capacitaciones para la implementación o introducción de procedimientos en las áreas de producción.
- Flexibilidad; del personal de la empresa en adecuarse o ambientarse a las nuevas disposiciones dispuesta o adecuarse a nuevos horarios de trabajo.

**Tabla 27.** Selección de herramientas lean manufacturing

Herramienta del Lean	Condiciones de aplicación	Alcance	Gestión	Flexibilidad	Total
5S	X	X	X	X	4
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	X		X		2
Kanban	X	X		X	3
Automatización de tareas	X				1
Poka Yoke	X	X		X	3
Gemba	X		X	X	3
SMED	X	X	X	X	4

Bajo todos estos factores descritos anteriormente sobresalen dos metodologías de trabajo de las cuales serán base para el desarrollo del proyecto:

- Metodología de las 5S: debido a que uno de los principales problemas de la empresa repercute en el desorden de los puestos de trabajo, desorganización de equipos, instrumentos y herramientas en cada área de producción y presencia de partículas de polvo o residuos de materia prima antes , durante y después de cada proceso
- Herramientas SMED: otro de los principales problemas son las tareas o actividades presentes antes y durante el procesamiento en ciertas máquinas las cuales provocan retrasos o tiempos improductivos.

### **Estandarización de hábitos de orden y limpieza 5S**

Con la estandarización se busca uniformizar y crear nuevos hábitos para poder mantener un área de trabajo adecuada y así poder dar origen a nuevas metodologías.

### **Generar evento KAIZEN 5S**

Para implementar la estandarización de hábitos de orden y limpieza se inicia generando un evento KAIZEN 5S en esta situación que permitirá dar el punto de partida de la herramienta de mejora. A continuación, se presenta el evento KAIZEN 5S generado.

Tabla 28. Evento KAIZEN 5S (1 de 5)

Evento KAIZEN 5S		Página	1/5
<b>Proyecto</b>	5S	# de proyecto	1
<b>Objetivos</b>	Estandarizar practicas o hábitos de limpieza y orden.	Alcance	Áreas de producción
<b>Designación</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fecha Inicio</b>	
<b>Propietario</b>	Fausto Moposita		
<b>Líder</b>	Paul Moposita	1/10/2022	
<b>Colíder</b>	Hernán Moposita	<b>Fecha Fin</b>	
<b>Facilitador</b>	Diego Ojeda		
<b>Difusor</b>	Diego Ojeda	25/10/2022	
<b>Evaluador</b>	Diego Ojeda	<b>Avance</b>	
<b>Empleados</b>	trabajador 1	20%	
	trabajador 2	40%	X
	trabajador 3	60%	
	trabajador 4	80%	
	trabajador 5	100%	
	trabajador 6		

Tabla 29. Evento KAIZEN 5S (2 de 5)

Evento KAIZEN 5S							Página	2/5
Métrica		Indicador	U	Actual	Objetivo	Conseguido	Ahorro/ Beneficio	
S1	Seiri (Clasificar)	Elementos incensarios	Recuperación de áreas en m2	m2	33.30	0.00	10.4	22.9
S2	Seiton (Organizar)	% de elementos fuera de su sitio (semana)	$\frac{\text{Instrumentos fuera de sitio}}{\text{Total de instrumentos}} * 100$	%	10.58	5	5.87	4.71
		Tiempo de búsqueda de objetos (semana)	Medición de tiempo	minutos	25.26	10	12.49	13.16
S3	Seiso (Limpiar)	Tiempo de limpieza	Medición de tiempo de limpieza (semana)	minutos	90.22	48	62.44	25.78

Tabla 30. Evento KAIZEN 5S (3 de 5)

Evento KAIZEN 5S							Página	3/5
Métrica		Indicador	U	Actual	Objetivo	Conseguido	Ahorro/ Beneficio	
S4	Seiketsu (Estandarizar)	% de calidad	$\frac{\# \text{pieles procesadas} - \# \text{reprocesos}}{\# \text{pieles procesadas}}$	%	97.85	99	98.28	0.43
S5	Shitsuke (Disciplina)	Desarrollo del personal en la metodología 5S	Medición de tiempo de capacitación (semana)	horas	0	5	5	5
	Identificar las subáreas de producción		<b>Responsable</b>			Diego Ojeda		
	Diagnóstico inicial de los procesos de la empresa		<b>Responsable</b>			Diego Ojeda		
	Esquematizar los procedimientos al personal		<b>Responsable</b>			Diego Ojeda		
	Realizar una auditoría inicial para conocer la situación actual		<b>Responsable</b>			Diego Ojeda		

**Tabla 31.** Evento KAIZEN 5S (4 de 5)

<b>Evento KAIZEN 5S</b>			<b>Página</b>	<b>4/5</b>
<b>Durante</b>	<b>S1</b>	Identificar oportunidades de mejora	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
		Desarrollar un inventario de productos de cada proceso	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
		Etiquetar los elementos de cada área de producción en base a los elementos innecesarios, reacomodar y/o necesarios	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
	<b>S2</b>	Ordenar las áreas de trabajo	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda y personal
		Desarrollar un layout de las áreas de producción	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
		Colocar etiquetas de color en cada área	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
	<b>S3</b>	Desarrollar un programa de limpieza	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
		Establecer método de limpieza	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
	<b>S4</b>	Planes de acción para gestión de la metodología	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda y personal
		Establecer indicadores	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
	<b>S5</b>	Auditoría de seguimiento de la metodología	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda

**Tabla 32.** Evento KAIZEN 5S (5 de 5)

<b>Evento KAIZEN 5S</b>		<b>Página</b>	<b>5/5</b>
<b>Después</b>	Auditoría de la metodología de forma periódica	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
	Implementación de nueva metodología de mejora continua en los procesos	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda
	Seguimientos de la metodología de mejora continua	<b>Responsable</b>	Diego Ojeda y personal

## *Validación de Seiri (S1)*

### **A. Reconocimiento de oportunidades en cada área**

Se inicia con el reconocimiento de las áreas en las cuales se considera una oportunidad de mejora en el proceso productivo. Para ello se realizó un listado de 9 áreas las cuales serán sometidas a la metodología de las 5 S, en la tabla 33 presenta las áreas de estudio.

**Tabla 33.** Áreas identificadas

<b>Código</b>	<b>Área</b>
<b>A 1</b>	Área de prensado
<b>A 2</b>	Área de desvenado
<b>A 3</b>	Área de raspado
<b>A 4</b>	Área de descarnado
<b>A 5</b>	Área de pintado
<b>A 6</b>	Área de secado
<b>A 7</b>	Área de botales
<b>A 8</b>	Área de químicos
<b>A 9</b>	Área de filtrado y aeración

### **B. Desarrollar una auditoría inicial**

En las áreas identificadas con oportunidad de mejora se la realizó una auditoría basada en criterios generales como: aplicación, organización, proximidad entre áreas, señalética, métodos de limpieza, seguridad, mantenimiento y disciplina. Las ponderaciones están en función a los principios descritos, la escala de evaluación expone del 81 al 100% como excelente, del 41 al 80% como regular e inferiores del 40% como malo y se efectuaron la valorización obteniendo los siguientes resultados:



Tabla 34. Auditoría 5S

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		38.89%
La Península	Diego Ojeda	1/10/2022	Estado		MALO
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
Concepto		Puntaje			Descripción
1	APLICACIÓN	0	1	2	Observaciones
A	Presencia de instrumentos necesarios únicamente para el proceso determinado.		x		Se visualizan instrumentos que no pertenecen al proceso o pertenecen a otra área
B	En el área de espacio de trabajo se encuentra los instrumentos para desarrollar la actividad actual.		x		Existen instrumentos de procesos o áreas anteriores a la actual
C	Los elementos e instrumentos se encuentran en cantidades necesarias, evitando acumulaciones o excesos.	x			Acumulación de materia prima
D	Los equipos son apagados después su uso.		x		En la mayoría de los procesos las máquinas son suspendidas
E	Los trabajadores utilizan vestimenta adecuadas y tarjetas de identificación.		x		
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>4</b>			
2	ORGANIZACIÓN	0	1	2	Observaciones
A	Los equipos e instrumentos tienen lugares espáticos para ser guardados		x		No todos los equipos cuentan con un lugar definido para ubicarlos
B	Los equipos e instrumentos se encuentran en sus lugares designados		x		
C	Existe espacios para la clasificación designada		x		
D	Existe armarios o estantes para guardar los equipos, materiales y herramientas		x		No todas las áreas cuentan con estantes o armarios donde se puedan colocar los equipos
E	Existen armarios para guardar las pertenencias de los trabajadores			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>6</b>			

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		38.89%
La Península	Diego Ojeda	1/10/2022	Estado		MALO
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
<b>3</b>	<b>PROXIMIDAD</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los equipos de trabajo se encuentran cerca de las áreas o puestos de trabajo		x		Algunas herramientas se encuentran a distancias relativamente altas respecto al puesto de trabajo donde utilizan
B	Las herramientas se encuentran en lugares accesibles		x		
C	Los equipos de trabajo cuentan con etiquetas para la identificación		x		
D	Los EPP se encuentran disponibles a los trabajadores		x		
E	Los recipientes o contenedores para residuos se encuentran cerca a los puestos de trabajo	x			
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>4</b>			
<b>4</b>	<b>LIMPIEZA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los pisos, techos, paredes de cada área de producción se encuentran limpios		x		
B	La maquinaria, herramientas, equipos etc. se encuentran limpios	x			La Maquinaria presenta gran cantidad de material regado en las áreas de producción de los procesos
C	Las señalética verticales y horizontales se encuentran limpias	x			
D	Los contenedores de basura satisfacen la cantidad de residuos		x		
E	Los artículos de limpieza se encuentran cercanos y disponibles		x		
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>3</b>			

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		38.89%
La Península	Diego Ojeda	1/10/2022	Estado		MALO
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
<b>5</b>	<b>SEÑALÉTICA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	La señalética de cada área es visible		x		
B	La señalética referente al uso de EPP está visible	x			
C	El Layout del sector está visible	x			No cuenta con un layout actualizado
D	Se encuentran marcadas el flujo de circulación de materia, zonas, sentido y salidas		x		No existe circulación de material
E	Los puntos de peligro y/o riesgo se encuentran correctamente identificados		x		
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>3</b>			
<b>6</b>	<b>MÉTODOS DE LIMPIEZA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Existen protocolos de limpieza en cada puesto de trabajo		x		
B	Los métodos de limpieza se encuentran expuestos y visibles	x			El método de limpieza fue expuesto de manera oral a los trabajadores y no existe un modelo escrito
C	Los métodos de limpieza se encuentran actualizados	x			Se emplea métodos tradicionales de limpieza
D	Los métodos de limpieza están expuestos de manera legibles y limpios	x			
E	Se identificaron puntos de suciedad y puntos de difícil acceso a limpieza		x		
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>2</b>			

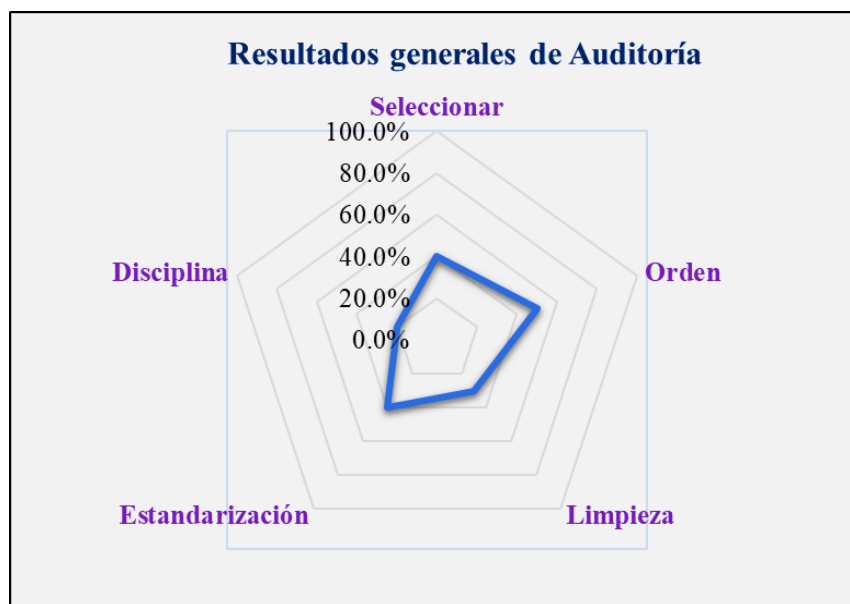
Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		38.89%
La Península	Diego Ojeda	1/10/2022	Estado		MALO
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
<b>7</b>	<b>SEGURIDAD</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los equipos de seguridad están identificados (salida emergencia y extintores)		x		
B	Equipos de seguridad se encuentra de forma accesibles y en condiciones perfectas		x		Algunos elementos se encuentran en lugares poco cómodos para el alcance
C	Los elementos de primeros auxilios se encuentran identificados y de fácil acceso			x	
D	El personal está capacitado respecto riesgos y seguridad del trabajo		x		
E	Los productos peligrosos utilizados en los procesos están identificados y señalizados		x		Algunos químicos se encuentran en contenedores sin alguna etiqueta o descripción
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>6</b>			
<b>8</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Existen planes de mantenimiento de la Maquinaria		x		
B	Los checklist de mantenimiento se encuentran completos		x		No se ejecutan todas las actividades correspondientes a un correcto mantenimiento preventivos
C	Las órdenes de mantenimiento se generan antes de los problemas		x		
D	Los equipos de trabajo funcionan correctamente		x		
E	Las instalaciones de la curtiembre funcionan de manera correctamente		x		Existen algunos checklist donde se describe realizar mantenimientos para optimizar la eficiencia de la maquinaria
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>5</b>			

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		38.89%
La Península	Diego Ojeda	1/10/2022	Estado		MALO
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
9	DISCIPLINA	0	1	2	Observaciones
A	Se realiza controles de limpieza con frecuencia diaria		x		En ocasiones si se revisa el cumplimiento de la limpieza y en otras no
B	Se realizan los informes referentes a la limpieza diaria de las áreas de trabajo	x			Se realizan inspecciones o notificaciones de forma oral referente a la limpieza de cada área
C	Las oportunidades de mejora son analizadas con regularidad.	x			
D	Se presentan las áreas designadas de 5S		x		
E	Todas las actividades definidas en las 5s se llevan a cabo y se realiza seguimiento	x			
<b>Puntos posibles: 10</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		<b>2</b>			

Para plasmar de manera general los resultados obtuvimos en la auditoría se muestran en la siguiente tabla 35.

**Tabla 35.** Resumen de la Auditoría 5S

5S	PORCENTAJE	PUNTOS OBTENIDOS	PUNTOS TOTALES
CLASIFICAR	40.0%	4	10
ORDEN	50.0%	10	20
LIMPIEZA	30.0%	3	10
ESTÁNDARIZACIÓN	40.0%	16	40
DISCIPLINA	20.0%	2	10
<b>GENERAL</b>	38.9%	35	90



**Figura 24.** Auditoría 5S

Los resultados de la auditoría muestra que el orden es el punto más fuerte de la empresa, obteniendo el 50% de los puntos, basada en aspectos relacionados con la proximidad de elementos para las áreas, señalética que indica el flujo del material y alerta referente a peligro o indicaciones de la maquinaria o reglas y métodos de desarrollo de procesos. Seguida de seleccionar y estandarizar con el 40% las cuales hacen referencia a la existencia de materias o equipos que no pertenecen al proceso

que obstruyen o reducen el espacio en los puestos de trabajo, además de normalizar los métodos de limpieza, mantenimiento y seguridad.

### C. Inventariado de equipos e instrumentos de cada área

Con la finalidad de identificar y enumerar todos los equipos o instrumentos de cada área se realiza el inventario de los elementos utilizados en los procesos, para lo cual se establecieron formatos específicos para el registro en base con criterios de su estado (bueno, dañados, extraviado, cambiado). A continuación, se presentan en la tabla 36 los inventarios de cada área de producción.

**Tabla 36.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de prensado

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda		<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Prensado		<b>Código</b>	A 1	
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Estante	1	X			
2	Pallet	4	X			
3	Caja de herramientas	1				X
4	Protectores auditivos	2	X			
5	Guantes de protección	2	X			
6	Contenedor de aceite	3	X			
7	Contenedor de ácido fórmico	2	X			
8	Motor de repuesto	1	X			
9	Sillas	2	X			
10	Escoba	1		X		
11	Mesa para cuero	2	X			
12	Máquina prensadora	1	X			
13	Contenedor de residuos	2	X	X		
14	Tanques	4	X			
15	Contenedores de mezcla	3	X			
16	Esponjas	5	X			
17	Juego de llaves	1			X	

Tabla 37. Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de desvenado

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>		Desvenado	<b>Código</b>	A 2		
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Máquina desvenadora gra.	1	X			
2	Máquina desvenadora peq	1		X		
3	Botiquín	1		X		
4	Extintor	2	X			
5	Batería	1		X		
6	Mesas móviles	2	X			
7	Pallet	4	X			
8	Tinas	2	X			
9	Baldes	2	X			
10	Cierras	1	X			
11	Recipientes	4	X			
12	Protectores auditivos	1	X			
13	Guantes de protección	1	X			
14	Navaja	1	X			
15	Contenedor sin nombre	2	X			
16	Plásticos	6		X		



**Tabla 38.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de raspado

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>		1 de 1	
<b>Área</b>		Raspado	<b>Código</b>		A 3	
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Calibrador	1	X			
2	Máquina Raspadora	1	X			
3	Juego de llaves	1	X			
4	Alimaya	1	X			
5	Martillo	1	X			
6	Llave de tubo	2	X	X		
7	Extintor	1	X			
8	Navaja	1		X		
9	Plásticos	3		X		
10	Baldes	2	X			

**Tabla 39.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de descargado

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>		Descargado	<b>Código</b>	A 4		
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Máquina descarnadora gra	1	X			
2	Máquina descarnadora peq	1		X		
3	Caja de herramientas	1				X
4	Contenedores vacíos	5	X			
5	Carretilla	2	X	X		
6	Rastrillo	1	X			
7	Pala	1	X			
8	Escalera	1	X			
9	Cierra eléctrica	1	X			
10	Serrucho	2		X		
11	Entenalla	1	X			
12	Protectores auditivos	1	X			
13	Guantes de protección	1	X			
14	Contenedor de residuos	2	X			
15	Escoba	1	X			
16	Recipiente con aceite	1	X			

**Tabla 40.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de pintado

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda		<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Pintado		<b>Código</b>	A 5	
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Balanzas	3	X			
2	Frascos de pinturas	32	X			
3	Alicate	2	X			
4	Cinta métrica	1	X			
5	Destornillador	6	X			
6	Sopletes	2	X			
7	Compresor	3	X			
8	Contenedores	4	X			
9	Cajas de herramientas	1	X			
10	Guantes de pintura	3	X			
11	Cuchillas	2	X			
12	Pala	1	X			
13	Escoba	1	X			
14	Caja de pinzas	2	X			
15	Mesas	3	X			
16	Sillas	2	X			
17	Mascarillas	3	X			
18	Guantes	4	X			
19	Saco de periódicos	2	X			
20	Saco de guaipe	2	X			
21	Lentes de seguridad	3	X			
22	Tapones de oídos-caja	1	X			
23	Pallet	2	X			
24	Recipientes para mezclas	6	X			
25	Balde con palos	2	X			
26	Placas de metal	10	X			
27	Extintor	2	X			

**Tabla 41.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de secado

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>		Secado	<b>Código</b>	A 6		
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Caja de retazos de cuero	2	X			
2	Bases de la cabina de vapor	2	X			
3	Compresor	3	X			
4	Tanque de gas	2	X			
5	Cajas de pinzas	3	X			
6	Máquina templadora	1	X			
7	Rodillos	3	X			
8	Medidora	1	X			
9	Canecas	2	X			
10	Mesas	3	X			
11	Cajas de piezas	2	X			

**Tabla 42.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de botales

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda		<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Botales		<b>Código</b>	A 7	
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambiado</b>
1	Cajas de basura	4	X			
2	Sillas	3	X			
3	Contenedor de residuos peligrosos	2	X			
4	Pallet	5	X			
5	Escobas	2	X			
6	Guantes	4	X			
7	Mascarillas	3	X			
8	Mandil	5	X			
9	Cuchillos	2	X			
10	Baldes pequeños	6	X			
11	Baldes grandes	8	X			
12	Llaves	10	X			
13	Bidón de químicos	5	X			
14	Caja de herramientas	3	X			
15	Plásticos	10	X			
16	Contenedores con químicos	20	X			
17	Maguaras	5	X			
18	Tablas de madera	10	X			
19	Contenedores de basura	5		X		

**Tabla 43.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de químicos

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>		1 de 1	
<b>Área</b>		Químicos	<b>Código</b>		A 8	
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
<b>1</b>	Contenedores de Ácidos Sulfúrico	2	X			
<b>2</b>	Contenedores de Ácido Sulfúrico	3	X			
<b>3</b>	Productos Químicos	10	X			
<b>4</b>	Residuos Peligrosos	5	X			
<b>5</b>	Escritorio	1	X			
<b>6</b>	Carpetas	4	X			
<b>7</b>	Estantes	2		X		
<b>8</b>	Plásticos	3	X			
<b>9</b>	Recogedor	1	X			
<b>10</b>	Cuchillos	2	X			
<b>11</b>	Escoba	1	X			

**Tabla 44.** Control e inventario de equipos e instrumentos - Área de filtrado y aeración

<b>CONTROL E INVENTARIO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>		Filtrado y aeración	<b>Código</b>	A 9		
<b>Fecha</b>		2/10/2022	<b>Estado</b>			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>Dañado</b>	<b>Extraviado</b>	<b>Cambio</b>
1	Mangueras	5	X			
2	Llaves	8	X			
3	Destapa caños	3	X	X		
4	Carretilla	2	X	X		
5	Pallet	3	X			
6	Plásticos	5	X			

**D. Aplicación de tarjetas de color a los elementos para selección de los elementos innecesario, descartar y permanecer con lo primordial.**

Luego de identificar los elementos necesarios e innecesarios, se clasifican los elementos por tarjetas de color: tarjeta roja que representa a los elementos que no debería encontrarse en puesto de trabajo, tarjeta Amarillo que representa a los elementos que deben ser reparados o transportados a otra área y tarjeta verde que indica todos los elementos necesarios en esa área. A continuación, se muestra las tarjetas por áreas.

Tabla 45. Control de tarjetas rojas - Área de prensado

CONTROL DE TARJETAS ROJAS					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Prensado	<b>Código</b>	A 1	
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
#	Descripción	Categoría	Razón	Finalidad	Responsable
1	Sillas	Muebles	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
2	Carrito	Juguete	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
3	Coraza máquina de prensado	Elemento Mecánico	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
4	Motor trifásico	Elemento Mecánico	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
5	Bases metálicas	Elemento Mecánicos	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
6	Trozos de pieles	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
7	Cajas de cartón	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
8	Bidón negro	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
9	Par de guantes	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
10	Contenedores de residuos	Herramientas	Mal estado	Eliminar	Diego Ojeda
11	Pallet	Herramienta	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
12	Residuos de materia prima	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda



**Tabla 46.** Control de tarjetas rojas - Área de desvenado

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>		1 de 1
<b>Área</b>		Desvenado	<b>Código</b>		A 2
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Máquina de desvanado	Maquinaria	Descompuesta	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
2	Pallet	Herramienta	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
3	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
4	Bidones	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
5	Tina	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
6	Cajas de cartón	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
7	Residuos de materia prima	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
8	Tablas de madera	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
9	Costales con desperdicios	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
10	Pedazos de cuero	Producto gastado	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
11	Caja de repuestos	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
12	Palo de Madera	Herramienta	No necesario	Transporte al Área de secado	Diego Ojeda

**Tabla 47.** Control de tarjetas rojas – Área de raspado

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Raspado	<b>Código</b>	A 3	
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Cajas de cartón	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
2	Costales con desperdicios	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
3	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
4	Bidones	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
5	Residuos de materia prima	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda

**Tabla 48.** Control de tarjetas rojas – Área de descarnado

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Descarnado	<b>Código</b>	A 4	
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Máquina descarnadora	Maquinaria	Descompuesta	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
2	Escaleras	Herramientas	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
3	Costales con desperdicios	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
4	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
5	Pedazos de cuero	Producto gastado	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
6	Caja de repuestos	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
7	Bases metálicas	Elemento Mecánicos	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
8	Guantes	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
9	Contenedores de residuos	Herramientas	Mal estado	Eliminar	Diego Ojeda
10	Pallet	Herramienta	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
11	Caja de repuestos	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
12	Cajas de cartón	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
13	Bidón negro	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda

**Tabla 49.** Control de tarjetas rojas – Área de pintado

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>	Pintado	<b>Código</b>	A 5		
<b>Fecha</b>	3/10/2022				
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Guantes	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
2	Escoba	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
3	Bases metálicas	Elemento Mecánicos	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
4	Caja de repuestos	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
5	Cajas de cartón	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
6	Bidón	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
7	Costales con desperdicios	Material	Desperdicios	Eliminar	Diego Ojeda
8	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
9	Balanza	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
10	Recipientes de pintura seca	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda

**Tabla 50.** Control de tarjetas rojas – Área de secado

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>	Secado	<b>Código</b>	A 6		
<b>Fecha</b>	3/10/2022				
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Cuero procesado	Trabajo en proceso	No necesario	Transportar al área siguiente	Diego Ojeda
2	Escoba sin cerdas	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
3	Recogedor	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
4	Costales con desperdicios	Material	Desperdicio	Eliminar	Diego Ojeda
5	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
6	Bidón	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
7	Botellas de refresco	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda

**Tabla 51.** Control de tarjetas rojas - Área de botaes

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Botaes	<b>Código</b>	A 7	
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Razón</b>	<b>Destino</b>	<b>Responsable</b>
1	Tablas de madera	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
2	Escoba sin cerdas	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
3	Contenedores rotos	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
4	Guantes	Herramientas	Mal estado	Cambiar	Diego Ojeda
5	Detergente	Herramientas	No necesario	Retornar	Diego Ojeda
6	Costales con desperdicios	Material	Desperdicio	Eliminar	Diego Ojeda
7	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
8	Bidón	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
9	Tapetes	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
10	Caja de químicos	Material	No necesario	Retornar	Diego Ojeda
11	Caja de herramientas	Herramienta	No necesario	Retornar	Diego Ojeda
12	Chuchillas	Herramienta	No necesario	Retornar	Diego Ojeda
13	Sillas	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
14	Caja de mascarillas	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
15	Bloques	Material	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda

**Tabla 52.** Control de tarjetas rojas - Área de químicos.

<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Químicos	<b>Código</b>	A 8	
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Motor trifásico	Elemento Mecánico	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
2	Rollos de cuero	Material	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
3	Cajas vacías	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
4	Caja de herramientas	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
5	Barriles vacíos	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
6	Archivadores rotos	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
7	Caja de repuestos	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
8	Maletas de ropa	Herramienta	No necesario	Transporte a vestidores	Diego Ojeda
9	Muestra de cuero	Material	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
10	Pallet	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda

**Tabla 53.** Control de tarjetas rojas - Área de filtrado y aeración.







<b>CONTROL DE TARJETAS ROJAS</b>					
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Filtrado	<b>Código</b>	A 9	
<b>Fecha</b>		3/10/2022			
#	Descripción	Categoría	Razón	Destino	Responsable
1	Cajas vacías	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
2	Caja de herramientas	Herramienta	No necesario	Transporte a Bodega 1	Diego Ojeda
3	Barriles vacíos	Material gastado	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
4	Costales con desperdicios	Material	Desperdicio	Eliminar	Diego Ojeda
5	Caja de herramientas	Herramienta	No necesario	Retornar	Diego Ojeda
6	Contenedores vacíos	Herramientas	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda
7	Bidón	Herramienta	No necesario	Eliminar	Diego Ojeda

Para evidenciar el trabajo de la primera “S” se tomaron fotografías del antes y después de ser realizada la mejora con relación a eliminación y clasificación. En las siguientes tablas 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 62 se evidencia el trabajo realizado.

**Tabla 54.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de prensado

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de prensado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

**Tabla 53.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de prensado (Continuación)

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de prensado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
	
	

**Tabla 55.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de desvenenado

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de desvenenado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

**Tabla 56.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de raspado

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de raspado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	



Tabla 57. Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de descarnado

Evidencias de la aplicación de la primera S	
Área de descarnado	
Antes	Después
 	 

Tabla 58. Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de pintado

Evidencias de la aplicación de la primera S	
Área de pintado	
Antes	Después
 <p>A photograph of a workshop before painting. A wooden workbench is cluttered with various items, including a blue bucket, a white jug, and other containers. The walls are dark and appear to be in poor condition.</p>	 <p>A photograph of the same workshop after painting. The workbench is now clean and organized. The walls are significantly brighter and appear to have been painted or treated.</p>
 <p>A close-up photograph of the workshop before painting. A blue bucket and a white jug are visible on the floor. The walls are dark and show signs of wear.</p>	 <p>A close-up photograph of the workshop after painting. The walls are now much brighter and show a clear improvement in their appearance. A blue bucket and a white jug are still visible on the floor.</p>

**Tabla 59.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de secado

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de secado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

**Tabla 60.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de botales

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de botales</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

**Tabla 61.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de químicos

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de químicos</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

**Tabla 62.** Evidencias de la aplicación de la primera S – Área de filtrado y aeración

<b>Evidencias de la aplicación de la primera S</b>	
<b>Área de filtrado y aeración</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

### ***Validación Seiton (S2)***

#### **A. Ordenar las áreas de trabajo**

Después de separar todo lo innecesario, el siguiente paso radica en ordenar u organizar los puestos de trabajo en función de criterios enfocados; en la aplicación, frecuencia de uso y el número de elementos necesarios.

**Tabla 63.** Organización de elementos - Área de prensado

ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS						
Nombre	Diego Ojeda		Página	1 de 1		
Área	Prensado		Código	A 1		
Fecha	5/10/2022					
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Estante móvil	Mobiliario	1	1	Frecuente	Espacio donde se coloca el cuero después del proceso
2	Pallet	Componente	3	3	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
3	Mesa de trabajo	Mobiliario	2	2	Frecuente	Espacio donde se coloca y prepara el cuero antes del proceso
4	Caja de herramientas	Instrumento	2	1	Frecuente	Lugar donde se colocan las herramientas de calibración o reparación de la máquina
5	Orejeras	Equipo	2	2	Siempre	Protección auditiva
6	Guantes de protección	Equipo	2	2	Siempre	Protección de brazos y manos
7	Contenedores de aceite	Recipiente	3	1	Frecuente	Almacenamiento de líquido para lubricación de la máquina
8	Contenedor de ácido fórmico	Recipiente	2	1	Frecuente	Almacenamiento de líquido para tratamiento del cuero
9	Máquina prensadora	Maquinaria	1	1	Siempre	Equipo utilizado en el proceso
10	Esponjas	Útil	5	2	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
11	Tanques	Recipientes	3	2	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso
12	Juego de llaves	Instrumento	2	1	Frecuente	Herramientas de calibración de la máquina
13	Contenedor de residuos	Recipiente	1	1	Frecuente	Lugar donde se depositan desperdicios
14	Contenedor de mezcla	Recipiente	3	2	Frecuente	Lugar donde se combinar líquidos
15	Paños	Útil	5	3	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
16	Extintor	Útil	1	1	Raro	Aparato para apagar fuegos o incendios
17	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
18	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada

**Tabla 64.** Organización de elementos - Área de desvenado

ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS						
Nombre	Diego Ojeda	Página	1 de 1			
Área	Desvenado	Código	A 2			
Fecha	5/10/2022					
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Extintor	Útil	1	1	Raro	Aparato para apagar fuegos o incendios
2	Orejas	Equipo	1	1	Siempre	Protección auditiva
3	Guantes de protección	Equipo	1	1	Siempre	Protección de brazos y manos
4	Navajas	Instrumento	5	3	Frecuente	Herramienta de corte del cuero
5	Tinas	Útil	4	3	Frecuente	Recipiente donde se colocan retazo de las pieles
6	Baldes	Útil	2	2	Frecuente	Recipiente donde se colocan retazo de las pieles
7	Plásticos	Útil	5	3	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
8	Máquina desvenadora grande	Maquinaria	1	1	Frecuente	Equipo utilizado en el proceso
9	Máquina desvenadora pequeña	Maquinaria	1	1	Frecuente	Equipo utilizado en el proceso
10	Mesa móvil	Mobiliario	2	2	Frecuente	Se coloca y prepara el cuero para trasladarse al proceso
11	Pallet	Componente	5	5	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
12	Paños	Útil	5	4	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
13	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
14	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
15	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
16	Esponjas	Útil	2	2	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
17	Tanques	Recipientes	5	3	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso
18	Juego de llaves	Instrumento	1	1	Frecuente	Herramientas de calibración de la máquina

**Tabla 65.** Organización de elementos - Área de raspado

ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS						
Nombre	Diego Ojeda	Página	1 de 1			
Área	Raspado	Código	A 3			
Fecha	5/10/2022					
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Calibrador	Instrumento	2	1	Frecuente	Utilizado para medir el grosor del cuero deseado
2	Máquina Raspadora	Maquinaria	1	1	Frecuente	Equipo utilizado en el proceso
3	Juego de llaves	Instrumento	2	1	Frecuente	Herramientas de calibración de la máquina
4	Martillo	Instrumento	2	1	Frecuente	Herramienta empleada para ablandar las pieles
5	Alimayas	Instrumento	3	1	Frecuente	Herramienta empleada para ablandar las pieles
6	Llave de tubo	Instrumento	2	2	Frecuente	Herramienta empleada para calibre y ajuste de la maquina
7	Pallet	Componente	5	5	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
8	Paños	Útil	5	4	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
9	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
10	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
11	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
12	Esponjas	Útil	2	2	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
13	Tanques	Recipientes	3	3	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso
14	Extintor	Útil	1	1	Raro	Aparato para apagar fuegos o incendios
15	Orejas	Equipo	1	1	Siempre	Protección auditiva
16	Guantes de protección	Equipo	1	1	Siempre	Protección de brazos y manos
17	Navajas	Instrumento	2	2	Frecuente	Herramienta de corte del cuero



**Tabla 66.** Organización de elementos - Área de descartado

<b>ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS</b>						
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1			
<b>Área</b>	Descartado	<b>Código</b>	A 4			
<b>Fecha</b>	5/10/2022					
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Máquina descarnadora grande	Maquinaria	1	1	Frecuente	Equipo utilizado en el proceso
2	Máquina descarnadora pequeña	Maquinaria	1	1	Frecuente	Equipo utilizado en el proceso
3	Pallet	Componente	2	2	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
4	Paños	Útil	3	3	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
5	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
6	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
7	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
8	Espojas	Útil	5	5	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
9	Tanques	Recipientes	2	2	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso
10	Extintor	Útil	1	1	Raro	Aparato para apagar fuegos o incendios
11	Orejas	Equipo	2	2	Siempre	Protección auditiva
12	Guantes de protección	Equipo	2	2	Siempre	Protección de brazos y manos
13	Navajas	Instrumento	2	2	Frecuente	Herramienta de corte del cuero
14	Juego de llaves	Instrumento	1	1	Frecuente	Herramientas de calibración de la máquina
15	Serrucho	Instrumento	2	1	Frecuente	Herramientas de corte
16	Entenalla	Equipo	1	1	Frecuente	Herramientas de ajuste
17	Tanques	Recipientes	2	2	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso
18	Contenedores de aceite	Recipiente	2	1	Frecuente	Almacenamiento de líquido para lubricación de la máquina

19	Contenedor de residuos	Recipiente	1	1	Frecuente	Lugar donde se depositan desperdicios
20	Contenedor de mezcla	Recipiente	3	2	Frecuente	Lugar donde se combinar líquidos

**Tabla 67.** Organización de elementos - Área de pintado

<b>ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS</b>						
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda		<b>Página</b>	1 de 1		
<b>Área</b>	Pintado		<b>Código</b>	A 5		
<b>Fecha</b>	5/10/2022					
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Balanza	Instrumento	3	2	Frecuente	Medir la concentración de los componentes
2	Frasco de pintura	Útil	32	25	Frecuente	Tonalidades de color para el cuero
3	Contenedor de residuos	Recipiente	1	1	Frecuente	Lugar donde se depositan desperdicios
4	Contenedor de mezcla	Recipiente	3	2	Frecuente	Lugar donde se combinar líquidos
5	Alicate	Útil	1	1	Frecuente	Utilizado para abrir los frascos de pintura
6	Cinta métrica	Útil	1	1	Frecuente	Empleado en el dimensionamiento del cuero
7	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
8	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
9	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
10	Espojas	Útil	5	5	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
11	Tanques	Recipientes	2	2	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso
12	Extintor	Útil	1	1	Raro	Aparato para apagar fuegos o incendios
13	Lentes de seguridad	Útil	1	1	Frecuente	Protección para los ojos
14	Palos	Útil	20	20	Frecuente	Utilizados como cordeles para el cuero
15	Contenedor de residuos	Recipiente	1	1	Frecuente	Lugar donde se depositan desperdicios

16	Contenedor de mezcla	Recipiente	3	3	Frecuente	Lugar donde se combinar líquidos
17	Caja de herramientas	Instrumento	1	1	Frecuente	Lugar donde se colocan las herramientas de calibración o reparación de la máquina

**Tabla 68.** Organización de elementos - Área de secado

<b>ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda		<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Secado		<b>Código</b>	A 6	
<b>Fecha</b>		5/10/2022				
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Tanques de gas	Componente	2	2	Siempre	Fuente de combustible para las cabinas de secado
2	Pallet	Componente	3	3	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
3	Mesa de trabajo	Mobiliario	2	2	Frecuente	Espacio donde se coloca y prepara el cuero antes del proceso
4	Caja de herramientas	Instrumento	2	1	Frecuente	Lugar donde se colocan las herramientas de calibración o reparación de la máquina
5	Contenedor de residuos	Recipiente	1	1	Frecuente	Lugar donde se depositan desperdicios
6	Guantes de protección	Equipo	2	2	Siempre	Protección de brazos y manos
7	Cajas de pinzas	Instrumento	100	100	Siempre	Sirven para tender las pieles en las cabinas
8	Rodillos	Instrumento	10	10	Frecuente	Sirve para aplanar las pieles al ponerlas al secar
9	Canecas	Recipiente	6	6	Frecuente	Lugar donde se depositan el cuero
10	Máquina templadora	Maquinaria	1	1	Frecuencia	Sirve para estirar las pieles
11	Extintor	Útil	1	1	Raro	Aparato para apagar fuegos o incendios
12	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
13	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
14	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada

**Tabla 69.** Organización de elementos - Área de botales

ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS						
Nombre	Diego Ojeda	Página	1 de 1			
Área	Botales	Código	A 7			
Fecha	5/10/2022					
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Mandil	Equipo	5	5	Siempre	Protección frontal del personal
2	Guantes de protección	Equipo	8	5	Siempre	Protección de brazos y manos
3	Mascarilla	Equipo	10	5	Siempre	Protección de nariz y boca
4	Caja de herramientas	Instrumento	1	1	Frecuente	Lugar donde se colocan las herramientas de calibración o reparación de la máquina
5	Contenedor de residuos	Recipiente	1	1	Frecuente	Lugar donde se depositan desperdicios
6	Contenedores de aceite	Recipiente	3	1	Frecuente	Almacenamiento de líquido para lubricación de la máquina
7	Contenedor de ácido fórmico	Recipiente	2	1	Frecuente	Almacenamiento de líquido para tratamiento del cuero
8	Pallet	Componente	10	6	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
9	Paños	Útil	5	4	Frecuente	Material utilizado en la limpieza
10	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
11	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
12	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
13	Tanques	Recipientes	4	2	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso

**Tabla 70.** Organización de elementos - Área de químicos

<b>ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS</b>						
<b>Nombre</b>		Diego Ojeda		<b>Página</b>	1 de 1	
<b>Área</b>		Químico		<b>Código</b>	A 8	
<b>Fecha</b>		5/10/2022				
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Estantes	Mobiliario	3	3	Siempre	Espacio para colocar químicos e insumos
2	Escritorio	Mobiliario	1	1	Siempre	Espacio para registro e inventario
3	Plásticos	Útil	3	3	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
4	Contenedor de ácidos	Recipiente	10	10	Frecuente	Almacenamiento de líquido para tratamiento del cuero
5	Contenedores con químicos	Recipiente	20	20	Frecuente	Almacenamiento de líquido para tratamiento del cuero
6	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
7	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
8	Caja de herramientas	Instrumento	5	0	Nunca	Lugar donde se colocan las herramientas de calibración o reparación de la máquina

**Tabla 71.** Organización de elementos - Área de filtrado y aeración

ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS NECESARIOS						
Nombre		Diego Ojeda		Página	1 de 1	
Área		Filtrado		Código	A 9	
Fecha		5/10/2022				
#	Descripción	Tipo	Cantidad		Uso	Aplicación
			Actual	Necesaria		
1	Carretilla	Instrumento	2	2	Frecuente	Traslado de pieles
2	Juego de llaves	Instrumento	1	1	Frecuente	Herramientas de calibración de la máquina
3	Pallet	Componente	10	6	Frecuente	Espacio almacenamiento del cuero
4	Plásticos	Útil	5	5	Siempre	Empleado en cubrir las pieles
5	Escoba	Útil	1	1	Frecuente	Utensilio para barrer
6	Recogedor	Útil	1	1	Frecuente	Recipiente en el que se deposita la basura acumulada
7	Tanques	Recipientes	4	2	Frecuente	Almacenamiento de líquidos necesarios en el proceso

**B. Identificación y colocación de etiquetas de colores establecidos a cada área**

Con la finalidad de organiza y reubicar los equipos, maquinaria e instrumentos de cada área se establecieron etiquetas correspondientes a los colores: amarillo (identificar elementos que no se encuentre correctamente ubicación) y verde (instrumentos que requieran limpieza).

**Tabla 72.** Tarjetas de Oportunidad - Área de prensado

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Prensado	<b>Código</b>	A 1
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Tipo	Actividad	Elemento
1	Amarrillo	Mobiliario	Cambio de la rueda dañada y pintar la facha	Estante móvil
2	Amarrillo	Componente	Arreglar las tablas partidas	Pallet
3	Verde	Mobiliario	Reubicar las mesas de forma simétrica	Mesa de trabajo
4	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Caja de herramientas
5	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Orejeras
6	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
7	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedores de aceite
8	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de ácido fórmico
9	Amarrillo	Maquinaria	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina prensadora
10	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Esponjas
11	Amarrillo	Recipientes	Limpieza de contenedores	Tanques
12	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Juego de llaves
13	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de residuos
14	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de mezcla
15	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Paños
16	Verde	Útil	Colocar en una zona adecuada	Extintor
17	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
18	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor

**Tabla 73.** Tarjetas de Oportunidad - Área de desvenado

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Desvenado	<b>Código</b>	A 2
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Razón	Actividad	Elemento
1	Verde	Raro	Colocar en una zona adecuada	Extintor
2	Verde	Siempre	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Orejeras
3	Verde	Siempre	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
4	Amarrillo	Frecuente	Arreglar las manillas y afilar las cuchillas	Navajas
5	Amarrillo	Frecuente	Limpieza de contenedores	Tinas
6	Amarrillo	Frecuente	Limpieza de contenedores	Baldes
7	Verde	Siempre	Colocar los plásticos en un lugar específico	Plásticos
8	Amarrillo	Frecuente	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina desvenadora grande
9	Amarrillo	Frecuente	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina desvenadora pequeña
10	Amarrillo	Frecuente	Cambio de la rueda dañada	Mesa móvil
11	Amarrillo	Frecuente	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
12	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Paños
13	Verde	Siempre	Colocar en un lugar específico	Cobertores
14	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
15	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor
16	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Esponjas
17	Amarrillo	Frecuente	Limpieza de contenedores	Tanques
18	Amarrillo	Frecuente	Colocar en zona destinada para herramientas	Juego de llaves



**Tabla 74.** Tarjetas de Oportunidad - Área de raspado

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Raspado	<b>Código</b>	A 3
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Razón	Actividad	Elemento
1	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para herramientas	Calibrador
2	Amarrillo	Frecuente	Limpieza del alrededor de la máquina	Maquina Raspadora
3	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para herramientas	Juego de llaves
4	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para herramientas	Martillo
5	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para herramientas	Alimayas
6	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para herramientas	Llave de tubo
7	Amarrillo	Frecuente	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
8	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Paños
9	Verde	Siempre	Colocar los plásticos en un lugar específico	Platicos
10	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
11	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor
12	Verde	Frecuente	Colocar en zona destinada para limpieza	Esponjas
13	Amarrillo	Frecuente	Limpieza de contenedores	Tanques
14	Verde	Raro	Colocar en una zona adecuada	Extintor
15	Verde	Siempre	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Orejeras
16	Verde	Siempre	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
17	Amarrillo	Frecuente	Arreglar las manillas y afilar las cuchillas	Navajas

**Tabla 75.** Tarjetas de Oportunidad - Área de descarnado

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Descarnado	<b>Código</b>	A 4
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Razón	Actividad	Elemento
1	Amarrillo	Maquinaria	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina descarnadora grande
2	Amarrillo	Maquinaria	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina descarnadora pequeña
3	Amarrillo	Componente	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
4	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Paños
5	Verde	Útil	Colocar los plásticos en un lugar específico	Plásticos
6	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
7	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor
8	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Esponjas
9	Amarillo	Recipientes	Limpieza de contenedores	Tanques
10	Verde	Útil	Colocar en una zona adecuada	Extintor
11	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Orejeras
12	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
13	Amarrillo	Instrumento	Arreglar las manillas y afilar las cuchillas	Navajas
14	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Juego de llaves
15	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	SERRUCHO
16	Amarillo	Equipo	Limpieza de oxido	Entenalla
17	Amarillo	Recipientes	Limpieza de contenedores	Tanques
18	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedores de aceite
19	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de residuos
20	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de mezcla

**Tabla 76.** Tarjetas de Oportunidad - Área de pintado

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Pintado	<b>Código</b>	A 5
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Razón	Actividad	Elemento
1	Amarrillo	Instrumento	Limpieza y calibración	Balanza
2	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para la pintura	Frasco de pintura
3	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de residuos
4	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Tanques de gas
5	Verde	Útil	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
6	Verde	Útil	Reubicar las mesas	Mesa de trabajo
7	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para herramientas	Caja de herramientas
8	Amarillo	Útil	Limpieza de contenedores	Contenedor de residuos
9	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
10	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para herramientas	Cajas de pinzas
11	Verde	Recipientes	Colocar en zona destinada para herramientas	Rodillos
12	Verde	Útil	Colocar en una zona adecuada	Canecas
13	Amarillo	Útil	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina templadora
14	Verde	Útil	Colocar en un lugar específico	Extintor
15	Verde	Recipiente	Colocar los plásticos en un lugar específico	Plásticos
16	Verde	Recipiente	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
17	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Recogedor

**Tabla 77.** Tarjetas de Oportunidad - Área de secado

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Secado	<b>Código</b>	A 6
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

<b>#</b>	<b>Color de tarjeta</b>	<b>Razón</b>	<b>Actividad</b>	<b>Elemento</b>
1	Verde	Componente	Colocar en un espacio adecuado	Tanques de gas
2	Amarillo	Componente	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
3	Verde	Mobiliario	Reubicar de manera simétrica	Mesa de trabajo
4	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Caja de herramientas
5	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de residuos
6	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
7	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Cajas de pinzas
8	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Rodillos
9	Verde	Recipiente	Colocar en zona destinada para herramientas	Canecas
10	Amarillo	Maquinaria	Limpieza del alrededor de la máquina	Máquina templadora
11	Verde	Útil	Colocar en un lugar específico	Extintor
12	Verde	Útil	Colocar los plásticos en un lugar específico	Plásticos
13	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
14	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor

**Tabla 78.** Tarjetas de Oportunidad – Área de botales

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Botales	<b>Código</b>	A 7
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

<b>#</b>	<b>Color de tarjeta</b>	<b>Razón</b>	<b>Actividad</b>	<b>Elemento</b>
1	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Mandil
2	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Guantes de protección
3	Verde	Equipo	Colocar en zona destinada para elementos de protección	Mascarilla
4	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Caja de herramientas
5	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de residuos
6	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedores de aceite
7	Amarillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de ácido fórmico
8	Amarillo	Componente	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
9	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Paños
10	Verde	Útil	Colocar los plásticos en un lugar específico	Platicos
11	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
12	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor
13	Amarillo	Recipientes	Limpieza de contenedores	Tanques

**Tabla 79.** Tarjetas de Oportunidad - Área de químicos

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Químicos	<b>Código</b>	A 8
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Razón	Actividad	Elemento
1	Amarillo	Mobiliario	Reparar partes dañadas y completar tornillos	Estantes
2	Amarillo	Mobiliario	Ordenar y cambiar carpetas	Escritorio
3	Verde	Útil	Colocar los plásticos en un lugar específico	Platicos
4	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedor de ácidos
5	Amarrillo	Recipiente	Limpieza de contenedores	Contenedores con químicos
6	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
7	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor
8	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Caja de herramientas

**Tabla 80.** Tarjetas de Oportunidad - Área de filtrado y aeración

<b>Tarjeta de Oportunidad</b>			
<b>Nombre</b>	Diego Ojeda	<b>Página</b>	1 de 1
<b>Área</b>	Filtración	<b>Código</b>	A 9
<b>Fecha</b>	8/10/2022		

#	Color de tarjeta	Razón	Actividad	Elemento
1	Amarillo	Instrumento	Reparar partes dañadas	Carretilla
2	Verde	Instrumento	Colocar en zona destinada para herramientas	Juego de llaves
3	Amarillo	Componente	Arreglar las tablas dañadas	Pallet
4	Verde	Útil	Colocar los plásticos en un lugar específico	Plásticos
5	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Escoba
6	Verde	Útil	Colocar en zona destinada para limpieza	Recogedor
7	Amarillo	Recipientes	Limpieza de contenedores	Tanques



Para evidenciar el trabajo de la segunda “S” se tomaron fotografías del antes y después de ser realizada la mejora con relación de orden y organización. En la siguiente tabla 81 se evidencia el trabajo realizado.

**Tabla 81.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de prensado

Evidencias de la aplicación de la segunda S	
Área de prensado	
Antes	Después
	
	
<p>En las imágenes de la derecha se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección: estante móvil con 10 niveles para colocar las pieles terminadas o de procesos, la incorporación de una nueva mesa de trabajo para colocar el cuero y prepararlo para el proceso, la incorporación de una nueva caja de herramientas para colocar herramientas de calibración y corte, contenedores de diferentes colores para colocar fluidos de proceso o colocar residuos pertenecientes al proceso y elementos seguridad (orejeras de protección, gafas de seguridad y extintor).</p>	



**Tabla 82.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de desvenado

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de desvenado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
<p>En las imágenes de la derecha se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección como: Contenedores para colocar residuos procedentes del proceso, reparación de pallet que les faltaban tablas, elementos de limpieza (escobas, recogedor y paños), plásticos para cubrir y proteger la materia en proceso o terminado,</p>	

**Tabla 83.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de raspado

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de raspado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
<p>En las imágenes de la derecha se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección: la incorporación de una nueva caja de herramientas para colocar herramientas como el calibrador y martillo, elementos seguridad</p>	

como; orejeras de protección, gafas de seguridad y overol, contenedor para la basura, elementos seguridad como; orejeras de protección, gafas de seguridad y extintor.

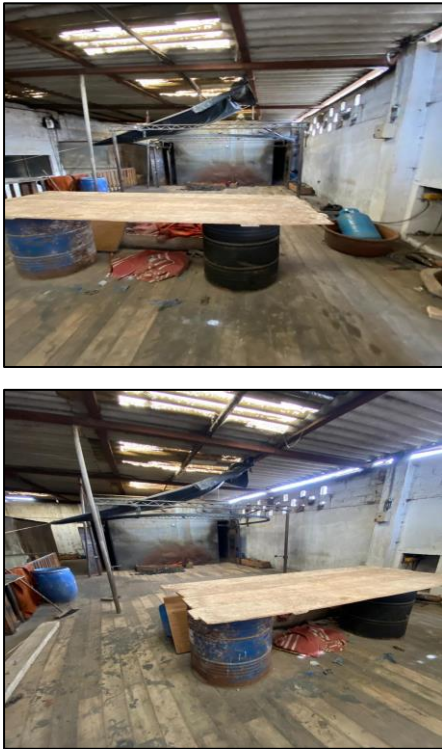
**Tabla 84.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de descarnado

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de descarnado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
<p>En las imágenes se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección como: contenedores para el almacenamiento de diésel utilizados para que las pieles no se peguen en la maquinaria, equipos de elementos de limpieza (escobas, recogedor y paños), plásticos para cubrir y proteger la materia en proceso o terminado.</p>	



Tabla 85. Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de pintado

Evidencias de la aplicación de la segunda S	
Área de pintado	
Antes	Después
	
<p>En las imágenes de la derecha se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección: la incorporación de una nueva caja de herramientas para colocar herramientas como alicate y llaves, elementos seguridad como; orejeras de protección, gafas de seguridad y overol, implementación de nuevos contenedores para clasificar la pintura y elementos para la recolección de la basura como recogedor y escoba.</p>	

**Tabla 86.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de secado

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de secado</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
<p>En las imágenes se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección como: contenedores para el almacenamiento de residuos y fluidos empelados en el proceso, equipos de elementos de limpieza (escobas, recogedor y paños) y elementos seguridad (orejeras de protección, gafas de seguridad y extintor) y cajas para el almacenameitno de herramientas como pinzas e instrumentos.</p>	

**Tabla 87.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de botaes

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de botaes</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
<p>En las imágenes de la derecha se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección: elementos seguridad como; orejeras de protección, gafas de seguridad, guantes, mascarilla y overol, implementación de nuevos contenedores para el almacenamiento de elementos químicos, residuos y aceites usados dentro del proceso.</p>	

**Tabla 88.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de químicos

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de químicos</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	
<p>En las imágenes se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección como: equipos de elementos de limpieza (escobas, recogedor y paños) y elementos seguridad (orejeras de protección, gafas de seguridad y extintor) y contenedores para el almacenamiento de residuos y fluidos empelados en el proceso,</p>	

**Tabla 89.** Evidencias de la aplicación de la segunda S – Área de filtrado y aeración

<b>Evidencias de la aplicación de la segunda S</b>	
<b>Área de filtrado y aeración</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
	

En las imágenes de la derecha se aprecia la implementación de los recursos descritos en las tablas de elementos de oportunidad y selección: implementación de una caja de herramientas para guardar diferentes objetos como el juego de llaves y alicates, también se agregó un recogedor y escoba para la limpieza del área, así como un nuevo contenedor para la basura.

### **Validación de Seiso (S3)**

#### ***A. Establecer un programa de limpieza***

Con la finalidad tener la limpieza en cada una de las áreas de producción de la empresa se asignaron objetivos a cumplir en el programa a desarrollar:

- Crear una cultura organizacional enfocado en ámbitos de orden, organización y limpieza que ayude a mejorar el ambiente laboral.
- Compartir periódicamente los resultados de la calidad y productividad de la empresa.
- Minimizar los efectos negativos en los empleados por del trabajo realizado.
- Desarrollar un plan de trabajo para motivar a los empleados en sus actividades.

Tabla 90. Programa de limpieza

PROGRAMA DE LIMPIEZA						
Actividad	Noviembre					
	10	11	12	13	14	15
Capacitar al personal administrativo						
Capacitar al personal						
Coordinar día de limpieza						
<b>Tarea</b>						
Identificar fuentes de suciedad						
Limpieza de cada área						
Establecer tiempos de limpieza						
Planificar períodos de limpieza						
Examinar la maquinaria de cada área para el mantenimiento						


### ***B. Definir método de limpieza***

El método de limpieza va a variar según el área que se esté limpiando, por ello se decidió agrupar las áreas en conjuntos que cuenten con características similares; Grupo 1 (Área de prensado, área de desvenado, área de raspado y área de descarnado), Grupo 2 (Área de pintado y área de secado) y Grupo 3 (Área de botales, área de químicos y área de filtrado – aeración), para establecer procedimientos de limpieza para cada grupo.

Cada grupo contará con procedimientos bajo los siguientes parámetros:

- Objetivo
- Alcance
- Responsable
- Equipos y materiales
- Epp's



		<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>	
<b>DESARROL LADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	1 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 1: Prensado, Desvenado, Raspado y Descarnado	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>1. OBJETIVOS</b></p> <p><b>1.1. Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándarizar los procedimientos de limpieza y desinfección de la curtiembre.</li> </ul> <p><b>1.2. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una guía documental de limpieza para el personal que labora en la curtiduría.</li> <li>• Describir los procedimientos de limpieza plasmados en un registro único y exclusivo.</li> <li>• Promover la capacitación continua en las técnicas limpieza en las áreas de producción.</li> </ul>			
<p><b>2. ALCANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curtiduría “La Península”</li> <li>• Grupo 1: Áreas de Prensado, Desvenado, Raspado y Descarnado</li> </ul>			
<p><b>3. RESPONSABLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dirección:</b> Fausto Moposita</li> <li>• <b>Responsable de coordinar, supervisar y mantener la limpieza:</b> Ing. Paul Moposita</li> <li>• <b>Responsable de ejecutar:</b> Personal designado para la limpieza del área de proceso.</li> </ul>			



# MANUAL DE LIMPIEZA


<b>DESARROL LADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	2 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 1: Prensado, Desvenado, Raspado y Descarnado	<b>FECHA</b>	15/10/2022


## 4. DEFINICIONES


- **Limpieza:** proceso en el que se elimina la suciedad, el polvo y los gérmenes de las superficies u objetos, en el que se emplea jabón o detergente y agua para limpiar.
- **Sanitización:** proceso químico en el cual se erradica los microorganismos sin discriminación (bacterias y virus) impidiendo el crecimiento de microorganismos.
- **Desinfectante:** sustancia utilizada para destruir gérmenes, virus, bacterias y otros microbios que causan infecciones y enfermedades.
- **Desinfección:** operación para eliminar o matar microorganismos y/o inactivar virus indeseables.


## 5. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS


- Baldes (cantidad: 2 o 3)
- Paños de piso
- Esponja
- Detergente
- Solución de hipoclorito de sodio (ver etiqueta para conocer la concentración a 1000 ppm.)
- Alcohol líquido (concentración al 70%)
- Bolsa de basura negra
- Escoba y recolector

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	3 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 1: Prensado, Desvenado, Raspado y Descarnado	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPPS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de goma</li> <li>• Lentes de seguridad claros</li> <li>• Tapabocas</li> <li>• Uniforme de trabajo</li> </ul>			
<p><b>7. ACTIVIDADES</b></p> <p><b>Limpieza de un cuarto</b></p> <p>Lavarse las manos antes y ponerse el equipo correspondiente antes de iniciar la limpieza.</p> <p>Al ingresar a las áreas de trabajo encender todas las luces y verificar su correcto funcionamiento y en el caso que exista alguna anomalía anotar cualquier irregularidad y reportar a la persona correspondiente para su inmediata reparación. A continuación, se describen los pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comience limpiando los cuartos de cada área de arriba hacia abajo y del fondo hacia la puerta.</li> <li>• Primero retire los residuos y limpiar las superficies más cercanas a las mesas y maquinaria y por último limpieza del piso.</li> <li>• Limpie todos los componentes equipos e instrumentos que se utilizan en cada área.</li> </ul>			

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	4 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 1: Prensado, Desvenado, Raspado y Descarnado	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>Normas para la limpieza de superficies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refregar los marcos de las puertas y cuadros con trapos.</li> <li>• Refregar sillas y sillones.</li> <li>• Quitar manchas en paredes, llaves de luz, puerta, etc.</li> <li>• Limpiar el piso de todas las habitaciones y finalmente limpie la puerta de entrada.</li> <li>• Limpiar las paredes con soluciones alcohólicas o jabonosas.</li> <li>• Debe ser cambiada el agua de los baldes se observa sucia.</li> <li>• Lavarse las manos y el equipo de trabajo después de la limpieza.</li> </ul> <p><b>Limpieza del baño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encender la luz y compruebe el correcto funcionamiento de los equipos.</li> <li>• Retirar la basura del contenedor y retirar de residuos mínimo, dos o tres veces al día durante las limpiezas diarias, siempre que fuese necesario.</li> <li>• Dejar correr el agua del inodoro y colocar el producto limpiador.</li> <li>• Pasar a las duchas de arriba hacia abajo, comenzando con la limpieza del cabezal de la ducha, pasando a los cerámicos de la pared, jabonera y grifería. Enjuagar y secar todas las superficies. Lavar y se desinfectan los orinales y baños.</li> <li>• Limpiar el exterior e interior del inodoro con cepillo correspondiente, fregar el asiento y la tapa del inodoro por ambos lados y secar bien.</li> </ul>			

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	1 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 2: Pintado y Secado	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>1. OBJETIVOS</b></p> <p><b>1.1. Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándarizar los procedimientos de limpieza desinfección de la curtiembre.</li> </ul> <p><b>1.2. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una guía documental de limpieza para el personal que labora en la curtiduría.</li> <li>• Describir los procedimientos de limpieza estandarizando en un registro único exclusivo.</li> <li>• Promover la capacitación continua en las técnicas limpieza en las áreas de producción.</li> </ul>			
<p><b>2. ALCANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curtiduría “La Península”</li> <li>• Grupo 2 : Área de Pintado y Secado</li> </ul>			
<p><b>3. RESPONSABLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dirección:</b> Fausto Moposita</li> <li>• <b>Responsable de coordinar, supervisar y mantener la limpieza:</b> Ing. Paul Moposita</li> <li>• <b>Responsable de ejecutar:</b> Personal designado para la limpieza del área de proceso</li> </ul>			

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	2 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 2: Pintado y Secado	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>4. DEFINICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Limpieza:</b> proceso en el que se elimina la suciedad, el polvo y los gérmenes de las superficies u objetos, en el que se emplea jabón o detergente y agua para limpiar.</li> <li>• <b>Sanitización:</b> proceso químico en el cual se erradica los microorganismos sin discriminación (bacterias, virus y protozoos) impidiendo el crecimiento de microorganismos.</li> <li>• <b>Desinfectante:</b> sustancia utilizada para destruir gérmenes, virus, bacterias y otros microbios que causan infecciones y enfermedades.</li> <li>• <b>Desinfección:</b> operación para eliminar o matar microorganismos y/o inactivar virus indeseables.</li> </ul>			
<p><b>5. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baldes (cantidad: 2 o 3)</li> <li>• Paños de piso</li> <li>• Esponja</li> <li>• Detergente</li> <li>• Solución de hipoclorito de sodio (ver etiqueta para conocer la concentración a 1000 ppm.)</li> <li>• Alcohol liquido (concentración al 70%)</li> <li>• Bolsa de basura negra</li> <li>• Escoba y recolector</li> </ul>			

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	3 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 2: Pintado y Secado	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPPS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de goma</li> <li>• Lentes de seguridad claros</li> <li>• Tapabocas</li> <li>• Uniforme de trabajo</li> </ul>			
<p><b>7. ACTIVIDADES</b></p> <p><b>Limpieza</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar el agua con detergente para lavar.</li> <li>2. Preparar un balde con agua sola para el enjuague.</li> <li>3. Con una rejilla doblada en cuadros comenzar a lavar el marco superior y luego los laterales.</li> <li>4. Abrir todas sus hojas para poder limpiar las tres caras del marco.</li> <li>5. La rejilla se va desdoblado y utilizando cada una de sus caras en la medida que se va ensuciando.</li> <li>6. Se enjuaga con el mismo paño manteniendo los mismos pasos que el procedimiento anterior.</li> <li>7. Se continúa con la puerta comenzando a lavar por la parte más alta, dividiéndola en cuadrados o rectángulos (según ancho de la puerta) y continuar hacia abajo.</li> <li>8. Es importante mantener durante todo el procedimiento la misma forma de limpieza</li> </ol>			



# MANUAL DE LIMPIEZA

**DESARROLLADO  
POR**

Diego Ojeda

**PÁGINA**

4 de 4

**ÁREA**

Grupo 2 : Pintado y Secado

**FECHA**

15/10/2022


## **Pisos**


En estas áreas los pisos son los más expuestos a la suciedad por la manipulación de líquidos u objetos provocando un deterioro más rápido. Por lo que la limpieza puede diferir en término de los productos utilizados, pero no en la forma de realizar el procedimiento.


Procedimiento:


1. Iniciar la tarea barriendo con la escoba desde el extremo más lejano de la puerta hacia el centro. En el caso que el área de limpieza sea demasiado grande se divide en zonas.
2. Recoger los residuos en el balde o recipiente utilizado para dicho fin.
3. Limpiar las manchas con los productos correspondientes.
4. Retirar los residuos adheridos la ayuda de una espátula con cuidando de no rayar el piso.
5. Lavar el piso de afuera hacia dentro.
6. Cambiar el agua cuantas veces sea necesarias.
7. Seccionar las áreas de trabajo de tal manera que el último sector sea la entrada de cada área.
8. Cambiar de balde y paño para el enjuague y secado de cada sector definido montando las pasadas, hasta finalizar.
9. Esperar que el piso seque.
10. Retornar los instrumentos a su lugar específico.



	<h1 style="margin: 0;">MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
DESARROLLADO POR	Diego Ojeda	PÁGINA	1 de 4
ÁREA	Grupo 3: Botales, Químicos y Filtrado – Aeración	FECHA	15/10/2022
<p><b>1. OBJETIVOS</b></p> <p><b>1.1. Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándarizar los procedimientos de limpieza desinfección de la curtiembre.</li> </ul> <p><b>1.2. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una guía documental de limpieza para el personal que labora en la curtiduría.</li> <li>• Describir los procedimientos de limpieza estandarizando en un registro único exclusivo.</li> <li>• Promover la capacitación continua en las técnicas limpieza en las áreas de producción.</li> </ul>			
<p><b>2. ALCANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curtiduría “La Península”</li> <li>• Grupo 3: Área Botales, Químicos y Filtrado – Aeración</li> </ul>			
<p><b>3. RESPONSABLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dirección:</b> Fausto Moposita</li> <li>• <b>Responsable de coordinar, supervisar y mantener la limpieza:</b> Ing. Paul Moposita</li> <li>• <b>Responsable de ejecutar:</b> Personal designado para la limpieza del área de proceso</li> </ul>			

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	2 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 3: Botales, Químicos y Filtrado – Aeración	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>4. DEFINICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Limpieza:</b> proceso en el que se elimina la suciedad, el polvo y los gérmenes de las superficies u objetos, en el que se emplea jabón o detergente y agua para limpiar.</li> <li>• <b>Sanitización:</b> proceso químico en el cual se erradica los microorganismos sin discriminación (bacterias, virus y protozoos) impidiendo el crecimiento de microorganismos.</li> <li>• <b>Desinfectante:</b> sustancia utilizada para destruir gérmenes, virus, bacterias y otros microbios que causan infecciones y enfermedades.</li> <li>• <b>Desinfección:</b> operación para eliminar o matar microorganismos y/o inactivar virus indeseables.</li> </ul>			
<p><b>5. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baldes (cantidad: 2 o 3)</li> <li>• Paños de piso</li> <li>• Esponja</li> <li>• Detergente</li> <li>• Solución de hipoclorito de sodio (ver etiqueta para conocer la concentración a 1000 ppm.)</li> <li>• Alcohol líquido (concentración al 70%)</li> <li>• Bolsa de basura negra</li> <li>• Escoba y recolector</li> </ul>			

	<b>MANUAL DE LIMPIEZA</b>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	3 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 3: Botales, Químicos y Filtrado – Aeración	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<p><b>6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPPS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guantes de goma</li> <li>Lentes de seguridad claros</li> <li>Tapabocas</li> <li>Uniforme de trabajo</li> </ul>			
<p><b>7. ACTIVIDADES</b></p> <p><b>Normas para la limpieza de superficies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Refregar los marcos de las puertas y cuadros con trapos.</li> <li>Refregar sillas y sillones.</li> <li>Quitar manchas en paredes, llaves de luz, puerta, etc.</li> <li>Limpiar el piso de todas las habitaciones y finalmente limpie la puerta de entrada.</li> <li>Limpiar las paredes con soluciones alcohólicas o jabonosas.</li> <li>Debe ser cambiada el agua de los baldes se observa sucia.</li> <li>Lavarse las manos y el equipo de trabajo después de la limpieza.</li> </ul> <p><b>Limpieza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar el agua con detergente para lavar.</li> <li>Preparar un balde con agua sola para el enjuague.</li> <li>Con una rejilla doblada en cuadros comenzar a lavar el marco superior y luego los laterales.</li> </ul>			

	<h1>MANUAL DE LIMPIEZA</h1>		
<b>DESARROLLADO POR</b>	Diego Ojeda	<b>PÁGINA</b>	4 de 4
<b>ÁREA</b>	Grupo 3: Botales, Químicos y Filtrado – Aeración	<b>FECHA</b>	15/10/2022
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir todas sus hojas para poder limpiar las tres caras del marco.</li> <li>• La rejilla se va desdoblado y utilizando cada una de sus caras en la medida que se va ensuciando.</li> <li>• Se enjuaga con el mismo paño manteniendo los mismos pasos que el procedimiento anterior.</li> <li>• Se continúa con la puerta comenzando a lavar por la parte más alta, dividiéndola en cuadrados o rectángulos (según ancho de la puerta) y continuar hacia abajo.</li> <li>• Es importante mantener durante todo el procedimiento la misma forma de limpieza</li> </ul> <p><b>Limpieza de un cuarto</b></p> <p>Lavarse las manos antes y ponerse el equipo correspondiente antes de iniciar la limpieza.</p> <p>Al ingresar a las áreas de trabajo encender todas las luces y verificar su correcto funcionamiento y en el caso que exista alguna anomalía anotar cualquier irregularidad y reportar a la persona correspondiente para su inmediata reparación. A continuación, se describen los pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comience limpiando los cuartos de cada área de arriba hacia abajo y del fondo hacia la puerta.</li> <li>• Primero retire los residuos y limpiar las superficies más cercanas a las mesas y maquinaria y por último limpieza del piso.</li> <li>• Limpie todos los componentes equipos e instrumentos que se utilizan en cada área.</li> </ul>			

## **Validación de SEIKETSU (S4)**

### **A. Desarrollar planes de acción (Gestión visual en las áreas)**

La estrategia empleada en la gestión visual para cada área del proceso productivo se basa en colocar rótulos, etiquetas y/o avisos de seguridad o informativos que ayuden a los trabajadores a visualizar las zonas de peligro para evitar incidentes o accidentes, entre los recursos visuales a colocar se encuentra:

- Instrucciones y etiquetas sobre equipamiento y maquinaria.
- Recordatorios sobre las personas a evitar errores en las operaciones de sus lugares de trabajo.

En la siguiente tabla 91 se detalla los planes de acción desarrollados.

**Tabla 91.** Planes de acción

<b>PLANES DE ACCIÓN</b>				
PROBLEMA	ÁREA	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA
Falta de información sobre los interruptores Máquinas sin identificación	Área de prensado	Colocar rótulos que permitan identificar pulsadores o mandos Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/10/2022
Falta de información sobre los interruptores Máquinas sin identificación Insumos no identificados	Área de desvenado	Colocar rótulos que permitan identificar pulsadores o mandos Colocar nombres a todas las máquinas Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/10/2022
Falta de información sobre los interruptores Máquinas sin identificación Insumos no identificados	Área de raspado	Colocar rótulos que permitan identificar pulsadores o mandos Colocar nombres a todas las máquinas Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/10/2022

**Tabla 91.** Planes de acción (Continuación)

<b>PLANES DE ACCIÓN</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ACCIÓN CORRECTIVA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>
Máquinas sin identificación Insumos no identificados Falta de información sobre los interruptores	Área de descarnado	Colocar rótulos que permitan identificar pulsadores o mandos Colocar nombres a todas las máquinas Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/11/2022
Insumos no identificados	Área de pintado	Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/11/2022
Insumos no identificados	Área de secado	Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/11/2022
Falta de información sobre los interruptores Insumos no identificados	Área de botales	Colocar rótulos que permitan identificar pulsadores o mandos Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/11/2022
Insumos o componente no identificados	Área de químicos	Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/11/2022
Insumos no identificados	Área de filtrado y aeración	Colocar rótulos o etiquetas a todos los insumos.	Diego Ojeda	17/11/2022

## B. Diseño de indicadores

Con el objetivo de medir las actividades descritas se diseñaron indicadores como mecanismos de control:

Indicadores 4 S			
Indicador	Actual	Meta	Logrado
% Etiquetas en interruptores	36	100	100
% Máquinas con rótulos de identificación	50	100	100
% Insumos con etiquetas identificatorias	42	100	100

Para evidenciar el trabajo de la cuarta “S” se tomaron fotografías de la mejora realizada, en las siguientes figuras se evidencia el trabajo realizado.

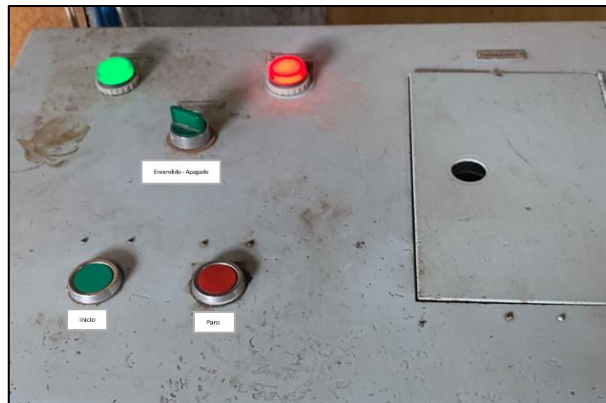


Figura 25. Señalización de botones máquina prensadora



Figura 26. Señalización de botones de botales





**Figura 27.** Señalización de botones de máquina Raspadora



**Figura 28.** Colocación de etiquetas de seguridad



**Figura 29.** Señalización en el piso área de descarnadora

## **Validación de SEIDO (S5)**

### **A. Auditoría de seguimiento**

Para garantizar la disciplina de la metodología implantada se realizaron auditorías de seguimiento con el objetivo de mantener la sostenibilidad de la metodología 5 “S” para estas auditorías se realizaron en un formato para poder caracterizar cada “S” y de esta forma tener un resultado objetivo.

Los criterios considerados para el formato de la auditoría fueron: Utilización, organización, cercanía, limpieza, procedimientos de limpieza, seguridad, mantenimiento de equipos y disciplina.

Tabla 92. Auditoría 5S – Después de la implementación de la metodología

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		75.56%
La Península	Diego Ojeda	03/01/2023	Estado		REGULAR
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
Concepto		Puntaje			Descripción
1	APLICACIÓN	0	1	2	Observaciones
A	Presencia de instrumentos necesarios únicamente elementos necesarios para el proceso determinado			x	
B	En el área de espacio de trabajo se encuentra los instrumentos para desarrollar la actividad actual			x	
C	Los elementos e instrumentos se encuentran en cantidades necesarias, evitando acumulaciones o excesos		x		Acumulación de materia prima alrededor de la maquinaria
D	Los equipos son apagados después su uso		x		En la mayoría de los procesos las máquinas son suspendidas
E	Los trabajadores utilizan vestimenta adecuadas y tarjetas de identificación			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	2	3	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		8			
2	ORGANIZACIÓN	0	1	2	Observaciones
A	Los equipos e instrumentos tienen lugares espáticos para ser guardados			x	No todos los equipos cuentan con un lugar definido para ubicarlos
B	Los equipos e instrumentos se encuentran en sus lugares designados		x		
C	Existe espacios para la clasificación designada		x		
D	Existe armarios o estantes para guardar los equipos, materiales y herramientas		x		No todas las áreas cuentan con estantes o armarios donde se puedan colocar los equipos
E	Existen armarios para guardar las pertenencias de los trabajadores			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	3	2	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		7			

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		75.56%
La Península	Diego Ojeda	03/01/2023	Estado		REGULAR
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
<b>3</b>	<b>PROXIMIDAD</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los equipos de trabajo se encuentran cerca de las áreas o puestos de trabajo		x		Algunas herramientas se encuentran a distancia relativamente altas respecto al puesto de trabajo donde utilizan
B	Las herramientas se encuentran en lugares accesibles		x		
C	Los equipos de trabajo cuentan con etiquetas para la identificación			x	
D	Los EPP se encuentran disponibles a los trabajadores		x		
E	Los recipientes o contenedores para residuos se encuentran cerca a los puestos de trabajo		x		
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	4	1	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		6			
<b>4</b>	<b>LIMPIEZA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los pisos, techos, paredes de cada área de producción se encuentran limpios			x	
B	La maquinaria, herramientas, equipos etc. se encuentran limpios		x		Se encuentra materia prima aun en la maquinaria
C	Las señalética verticales y horizontales se encuentran limpias		x		
D	Los contenedores de basura satisfacen la cantidad de residuos			x	
E	Los artículos de limpieza se encuentran cercanos y disponibles		x		
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	3	2	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		7			

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		75.56%
La Península	Diego Ojeda	03/01/2023	Estado		REGULAR
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
<b>5</b>	<b>SEÑALÉTICA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	La señalética de cada área es visible			x	
B	La señalética referente al uso de EPP está visible		x		
C	El Layout del sector está visible		x		
D	Se encuentran marcadas el flujo de circulación de materia, zonas, sentido y salidas		x		
E	Los puntos de peligro y/o riesgo se encuentran correctamente identificados			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	3	2	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		7			
<b>6</b>	<b>MÉTODOS DE LIMPIEZA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Existen protocolos de limpieza en cada puesto de trabajo			x	
B	Los métodos de limpieza se encuentran expuestos y visibles			x	
C	Los métodos de limpieza se encuentran actualizados			x	Se emplean métodos tradicionales de limpieza
D	Los métodos de limpieza están expuestos de manera legibles y limpios		x		
E	Se identificaron puntos de suciedad y puntos de difícil acceso a limpieza			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	1	4	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		9			

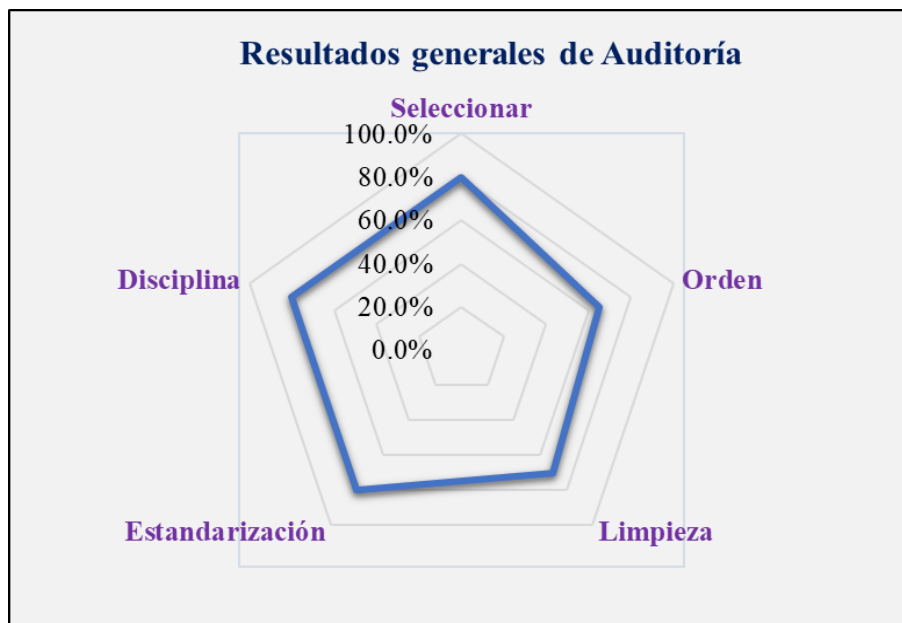
Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		75.56%
La Península	Diego Ojeda	03/01/2023	Estado		REGULAR
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
<b>7</b>	<b>SEGURIDAD</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los equipos de seguridad están identificados (salida emergencia y extintores)			x	
B	Equipos de seguridad se encuentra de forma accesibles y en condiciones perfectas			x	
C	Los elementos de primeros auxilios se encuentran identificados y de fácil acceso			x	
D	El personal está capacitado respecto riesgos y seguridad del trabajo		x		
E	Los productos peligrosos utilizados en los procesos están identificados y señalizados			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	1	4	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		9			
<b>8</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Existen planes de mantenimiento de la maquinaria		x		
B	Los checklist de mantenimiento se encuentran completos		x		No se ejecutan todas las actividades correspondientes a un correcto mantenimiento preventivos
C	La orden de mantenimiento se genera antes de los problemas		x		
D	Los equipos de trabajo funcionan correctamente			x	
E	Las instalaciones de la curtiembre funcionan de manera correctamente			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	3	2	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		7			

Auditoría 5S					
Empresa Auditada	Auditor	Fecha	Resultado		75.56%
La Península	Diego Ojeda	03/01/2023	Estado		REGULAR
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
9	DISCIPLINA	0	1	2	Observaciones
A	Se realiza controles de limpieza con frecuencia diaria			x	
B	Se realizan los informes referentes a la limpieza diaria de las áreas de trabajo		x		Se realizan inspecciones o notificaciones de forma escrita referente a la limpieza de cada área
C	Las oportunidades de mejora son analizadas con regularidad.		x		
D	Se presentan las áreas designadas de 5S			x	
E	Todas las actividades definidas en las 5s se llevan a cabo y se realiza seguimiento			x	
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	2	3	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		8			

Para plasmar de manera general los resultados obtuvimos en la auditoría se muestran en la siguiente tabla 93.

**Tabla 93.** Resumen de la Auditoría 5S

5S	Porcentaje	Puntos Obtenidos	Puntos Totales
Seleccionar	80.0%	8	10
Orden	65.0%	13	20
Limpieza	70.0%	7	10
Estándarización	80.0%	32	40
Disciplina	80.0%	8	10
<b>General</b>	<b>75.6%</b>	<b>68</b>	<b>90</b>



**Figura 30.** Auditoría 5 S

Los resultados de la auditora después de la implementación de la metodología de las 5S muestran un gran incremento respecto a la evaluación anterior alcanzado un porcentaje de 75,56, donde tres puntos (seleccionar, estandarización y disciplina) se fortalecieron alcanzado el 80% de sus puntos, debido a las acciones de clasificación y selección de elementos de necesarios encada área libero mucho espacio para



optimizar los procesos de producción, además de implementar un manual de limpieza en cada área, colocar etiquetas que muestran información referente a generalidades de la maquinaria o aspectos relacionados al mantenimiento y seguridad. Aunque los criterios relacionados al orden siguen presentando algunas carencias respecto a la colocación de herramientas y equipos en las áreas de trabajo.

## **B. Concursos internos**

Con el objetivo de motivar la práctica de la metodología de las 5S a los empleados de las empresas, se diseñaron una serie de concursos internos desarrollados en las capacitaciones con la intención de desarrollar un ambiente sensible y amigable en las capacitaciones. Las capacitaciones se desarrollaron en los horarios establecidos y con la asistencia de la totalidad de trabajadores y personal administrativo, logrando resultados favorables por lo que el gerente de la curtiduría se comprometió continuar con los mismos parámetros e implementar incentivos económicos al equipo ganador.

Para efectuar los concursos se crearon dos grupos de trabajo de cuatro integrantes en cada uno basados en las tareas que desarrollan en los procesos de producción, donde los parámetros a evaluar se basaron en el orden, limpieza, organización, disciplina grupal, habilidad comunicativa grupal y solución de problemas, ponderándolos en una escala del 1 al 5 siendo el 1 la peor puntuación considerados como malo y 5 la mejor puntuación considerada como bueno. El tiempo de la primera evaluación tuvo una duración de una semana en la cual se calificó cada uno de los criterios descritos, obteniendo el primer grupo ganador con el mayor porcentaje obtenido, donde el gerente de la empresa entregó los premios correspondientes para motivarlos que continúen bajo los lineamientos descritos.



**Figura 31.** Capacitación realizada a colaboradores en comedor

Tabla 94. Concurso interno - 5S

CONCURSO INTERNO									
# EQUIPOS DE TRABAJO		CRITERIOS PARA EVALUAR							
		ORDEN	LIMPIEZA	ORGANIZACIÓN	DISCIPLINA GRUPAL	HABILIDAD COMUNICATIVA GRUPAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	TOTAL	%
Equipo 1	ALEX PAUL PEÑA PÉREZ	4	4	4	3	3	5	23	76.67%
	ALEX VINICIO PUJOS								
	KARLA MARITZA CORTEZ SILVA								
	CARLOS JAVIER ESCALANTE GUALOTUÑA								
Equipo 2	DAVID ALEJANDRO BATALLAS CONDOR	3	4	3	3	4	4	21	70.00%
	EDWIN WILFRIDO COLES CHELA								
	JORDÁN HENRY VILLOTA SOLANO								
	JORGE DARÍO YAUTIBUG TORRES								

### **3.7 Preparaciones rápidas**

#### **3.7.1 Generar evento KAIZEN SMED**

Para iniciar con la aplicación de la metodología SMED se debe realizar un análisis inicial para establecer un conjunto de técnicas que ayuden a mejorar la preparación de los instrumentos, equipos u operaciones de cambio para que se mantengan por debajo de 10 minutos.

#### **3.7.2 Tiempo de cambio de producto situación actual**

Bajo un análisis exhaustivo se identificaron dos posibles oportunidades de mejora en áreas diferentes en las cuales se desarrollan actividades determinadas en cada una de ellas, las maquinas en las que se van a aplicar la metodología SMED son: Máquina Rebajadora y Máquina Prensadora, presentado el tiempo de cambio de cada una de ella.

#### **Tiempo de cambio de producto en la máquina rebajadora**

Para el registro de la información del cambio de producto correspondiente a la máquina rebajadora se aplicaron herramientas como el checklist, donde se enlistaron 13 actividades que describen dichas acciones con sus respectivos tiempos, hora en las que se efectuaron, especificando si corresponden a actividades internas o externas en la maquinaria e incluyendo las opciones de observaciones donde se detallan actividades a mejorar para reducir el tiempo de cambio del producto en el Anexo 4. A continuación, en la tabla 95 correspondiente se detalla la información recolectada.

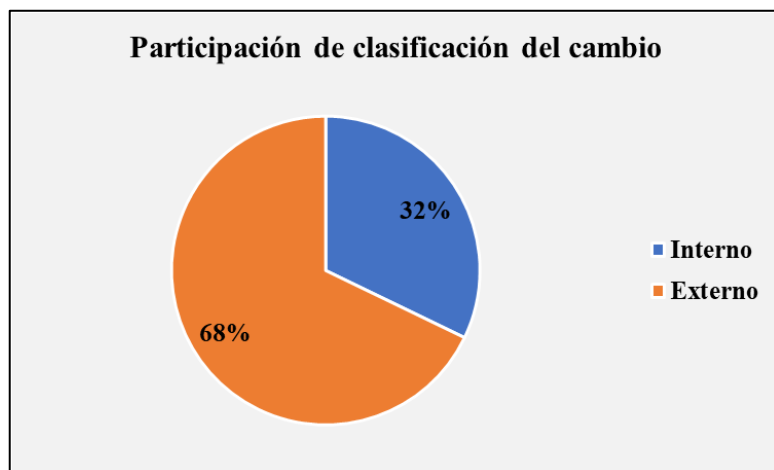
Tabla 95. Metodología SMED- Máquina rebajadora

SMED - MÁQUINA REBAJADORA					
Actividad		Tiempo (s)	Clasificación SMED		Observación de mejora
		Estándar	Interno	Externo	
	Duración				
1	Trasladar el cuero a la máquina rebajadora	0:01:46			
2	Identificar parámetros de producción de la orden	0:00:21		x	
3	Limpiar el área de la máquina rebajadora de la viruta generada	0:01:26	x		Desarrollar este paso después de usar no antes
4	Trasladar residuos de viruta al bote de residuos peligrosos	0:00:45		x	Desarrollar este paso después de usar no antes
5	Ir a la bodega por las herramientas (medidor de espesor, destornillador y llave)	0:00:37		x	Desarrollar este paso después de usar no antes
6	Buscar herramientas necesarias	0:01:45		x	Colocar un estante o armario donde ubicar las herramientas correspondientes
7	Transportar herramientas a máquina rebajadora	0:00:42		x	Colocar un estante o armario donde ubicar las herramientas correspondientes
8	Verificar el estado del rodillo de las cuchillas y de desplazamiento	0:01:02	x		
9	Calibración de rebajadora según la orden de producción	0:00:49	x		
10	Arrancar la máquina	0:00:04	x		
11	Espera de arranque de maquinaria	0:00:34		x	Emplear un cronometro para medir este tiempo pues se cuenta en vos pasiva
12	Colocar cuero semi procesado en la máquina	0:00:06		x	
13	Obtención primera piel procesada	0:00:28		x	
TOTAL		0:10:25	0:03:21	0:07:04	

Una vez realizado el registro de la información se procede a presentar una síntesis de la misma, donde se presenta el nivel de participación (interna y externa) en las actividades efectuadas para el cambio en la máquina rebajadora. En la tabla 96 y figura 32 se presenta los resultados obtenidos.

**Tabla 96.** Resumen de tiempo empleado en máquina rebajadora

Factor	Tiempo	Porcentaje
<b>Interno</b>	0:03:21	32.16%
<b>Externo</b>	0:07:04	67.84%
<b>Total</b>	0:10:25	100%



**Figura 32.** Participación de clasificación de cambio - Rebajadora

Los resultados nos presentan que el desarrollo de las actividades correspondientes al cambio de producto en la máquina rebajadora, con un 32.16% son actividades internas, es decir, acciones que se pueden efectuar con las máquinas en pausa o un funcionamiento lento con un tiempo de 3.21 minutos y con 67.84% las actividades externas las cuales son acciones que pueden efectuarse con la maquinaria en funcionamiento con 7.04 minutos. El proceso de cambio en su totalidad describe tareas internas y externas, alcanzando 10.25 minutos en las tareas a realizar.

### ***Tiempo de cambio de producto en la máquina de prensado***

De igual manera, para el registro de la información del cambio de producto correspondiente a la de prensado se aplicaron checklist, enlistando un total de 12 actividades con sus respectivos tiempos, hora de desarrollo, describiendo si son actividades internas o eternas y adjuntando observaciones para mejorar para poder reducir el tiempo de cambio del producto para reducir el tiempo de cambio del producto en el Anexo 6. A continuación, en la tabla 97, se detalla la información recolectada.

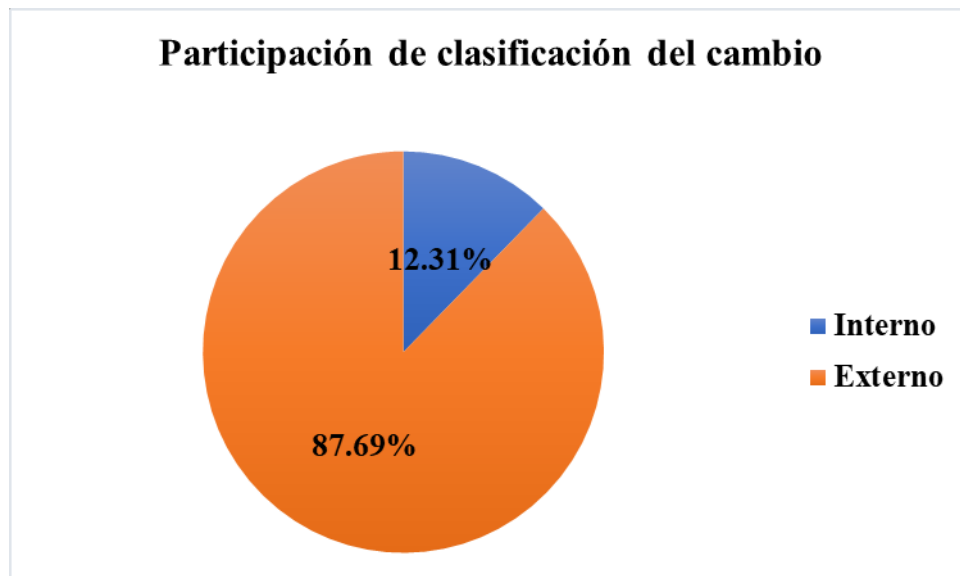
**Tabla 97.** Metodología SMED- Máquina prensado

<b>SMED - MÁQUINA PRENSADORA</b>					
<b>Actividad</b>		<b>Tiempo Estándar(s)</b>	<b>Clasificación SMED</b>		<b>Observación de mejora</b>
		<b>Duración</b>	<b>Interno</b>	<b>Externo</b>	
1	Trasladar el cuero a la máquina prensadora	0:02:22		x	Emplear un carrito para el transporte de cuero
2	Identificar parámetros de producción de la orden	0:00:23		x	
3	Trasladar al estante de moldes	0:00:36		x	Acercar el estante de moldes
4	Seleccionar el molde para el prensado	0:00:46		x	Aplicar un reubicación y orden de moldes en los estantes
5	Trasladar molde a máquina de prensado	0:01:06		x	
6	Apilar cuero en la mesa	0:02:33		x	Colocar los cueros en las mesas más cercana a la maquina
7	Colocar cuero en la prensadora	0:00:22		x	
8	Ajustar el cuero en la mesa de presando	0:00:18	x		Templar el cuero antes para evitar el ajuste
9	Introducir los parámetros de prensado	0:00:26	x		
10	Arrancar máquina de prensado	0:00:05	x		
11	Proceso de prensado	0:00:25	x		
12	Obtención primera piel procesada	0:00:39		x	
<b>TOTAL</b>		<b>0:10:01</b>			

Una vez realizado el registro de la información se procede a sintetizarla mostrando el nivel de participación (interna y externa) de las actividades efectuadas como se muestra en la tabla 98 y figura 33.

**Tabla 98.** Resumen de tiempo empleado en máquina de prensado

<b>Factor</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Interno</b>	0:01:14	12.31%
<b>Externo</b>	0:08:47	87.69%
<b>Total</b>	0:10:01	100%



**Figura 33.** Participación de clasificación de cambio - Prensadora

Los resultados muestran las actividades correspondientes al cambio de producto en la máquina rebajadora, en un 12.31% son actividades internas, es decir, acciones que se pueden efectuar con las máquinas en pausa o un funcionamiento lento con un tiempo de 1.14 minutos y con un 87.69% son actividades externas las cuales son acciones que pueden efectuarse con la maquinaria en funcionamiento con 7.04 minutos. El proceso de cambio en su totalidad describe tareas internas y externas, alcanzando 10.01 minutos en las tareas a realizar.



### **3.7.3 Tiempo de cambio de producto situación mejorada**

Con base en las observaciones descritas en los checklist colocadas en las oportunidades de mejora, se tomaron acciones y se implementaron elementos que ayuden a reducir el tiempo en varias actividades o la combinación de las mismas para evitar retrasos en las mismas.

#### **A. Tiempo de cambio de producto de situación mejorada en la máquina rebajadora**

Se registraron diez actividades para el proceso de cambio del producto, reduciendo tres actividades innecesarias que incrementaban el tiempo total, tomando en cuenta las observaciones de las oportunidades de mejora descritas en algunas actividades logradas, mejorar los tiempos para reducir el tiempo de cambio del producto en el Anexo 5, en la siguiente tabla 99 se presentan a detalle las actividades.

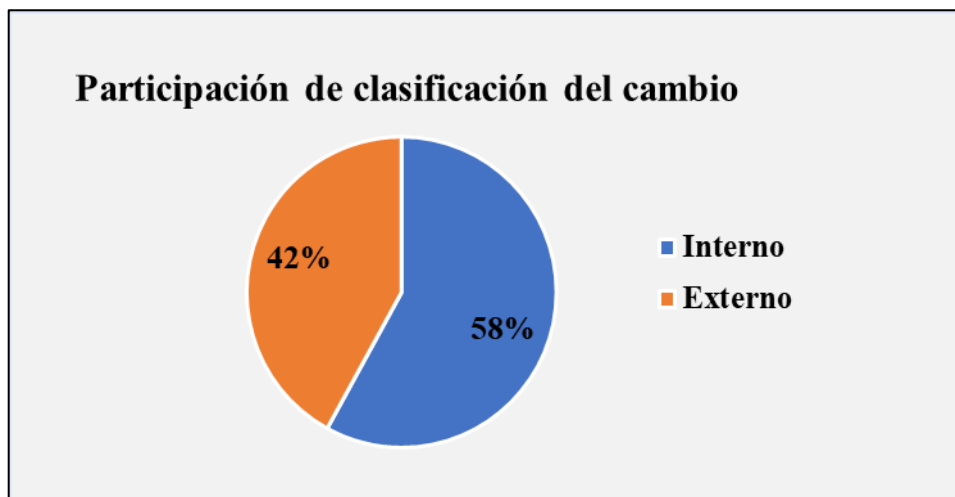
**Tabla 99.** Metodología SMED- Máquina rebajadora mejora

<b>SMED - MÁQUINA REBAJADORA</b>					
<b>Actividad</b>		<b>Tiempo Estándar(s)</b>	<b>Clasificación SMED</b>		<b>Observación</b>
		<b>Duración</b>	<b>Interno</b>	<b>Externo</b>	
1	Trasladar el cuero a la máquina rebajadora	0:00:58		x	
2	Identificar parámetros de producción de la orden	0:00:21		x	
3	Buscar herramientas necesarias en los estantes	0:00:24		x	
4	Verificar el estado del rodillo de la cuchilla y de desplazamiento	0:01:02	x		
5	Calibración de rebajadora según plan orden de producción	0:00:49	x		
6	arrancar la máquina	0:00:04	x		
7	Espera arranque de maquinaria	0:00:34		x	
8	Colocar cuero semi procesado en la máquina	0:00:06		x	
9	Obtención primera piel procesada	0:00:28		x	
10	Limpiar la máquina y trasladar viruta al bote de basura	0:02:01	x		
<b>TOTAL</b>		0:06:47	0:03:56	0:02:51	

Una vez realizado el registro de la información con el nuevo procedimiento procede a presentar de manera resumida, presentado el nivel de participación (interna y externa) en las actividades efectuadas para el cambio en la máquina rebajadora. En la tabla 100 y figura 34 se presenta los resultados obtenidos.

**Tabla 100.** Resumen de tiempo empleado en máquina rebajadora- mejora

<b>Factor</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Interno</b>	0:03:56	57.99%
<b>Externo</b>	0:02:51	42.01%
<b>Total</b>	0:06:47	100%



**Figura 34.** Participación de clasificación de cambio – Rebajadora mejora

Los nuevos resultados nos presentan una reducción en los tiempos de ejecución en ciertas actividades, presentan una variación de actividades interna y externas a comparación de las actividades anteriormente realizadas, obteniendo ahora un 57.99% en actividades internas, es decir, acciones que se pueden efectuar con las máquinas en pausa o un funcionamiento lento con un tiempo de 3.56 minutos y con 42.01.% las actividades externas las cuales son acciones que pueden efectuarse con la maquinaria en funcionamiento con 2.51 minutos. El proceso de cambio en su totalidad describe tareas internas y externas, alcanzando 6.47 minutos en las tareas a realizar.

## **B. Tiempo de cambio de producto de situación mejorada en la máquina Prensa del área de acabados**

Se registran nueve actividades para el proceso de cambio del producto, reduciendo tres actividades innecesarias que incrementaban el tiempo total, tomando en cuenta las observaciones de las oportunidades de mejora descritas en algunas actividades logrando mejorar los tiempos para reducir el tiempo de cambio del producto en el Anexo 7, en la siguiente tabla 101 se presentan a detalle las actividades.

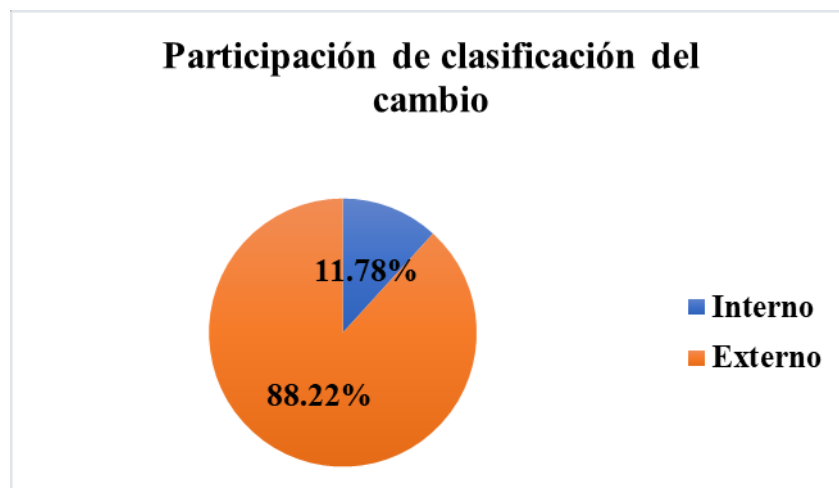
**Tabla 101.** Metodología SMED- Máquina prensado mejora

<b>SMED - MÁQUINA PRENSADORA</b>					
<b>Actividad</b>		<b>Clasificación SMED</b>			<b>Observación</b>
		<b>Duración</b>	<b>Interno</b>	<b>Externo</b>	
1	Trasladar el cuero a la máquina prensadora	0:02:02		x	
2	Identificar parámetros de producción de la orden	0:00:22		x	
3	Seleccionar el molde para el prensado	0:01:22		x	
4	Apilar cuero en la mesa	0:02:11		x	
5	Colocar cuero en la prensadora	0:00:16		x	
6	Introducir los parámetros de prensado	0:00:25	x		
7	Arrancar máquina de prensado	0:00:05	x		
8	Proceso de prensado	0:00:25	x		
9	Obtención primera piel procesada	0:00:39		x	
TOTAL		0:07:47			

Registrada la información con el nuevo procedimiento procede a presentar de manera resumida, presentado el nivel de participación (interna y externa) en las actividades efectuadas para el cambio en la máquina rebajadora. En la tabla 102 y figura 35 se presenta los resultados obtenidos.

**Tabla 102.** Resumen de tiempo empleado en máquina de prensado- mejora

<b>Factor</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Interno</b>	0:00:55	11.78%
<b>Externo</b>	0:06:52	88.22%
<b>Total</b>	0:07:47	100%



**Figura 35.** Participación de clasificación de cambio – Prensadora mejora

Los nuevos resultados nos presentan una reducción en los tiempos de ejecución en ciertas actividades, presentando una variación de actividades interna y externas a comparación de las actividades anteriormente realizadas, obteniendo ahora un 11.78 % en actividades internas, es decir, acciones que se pueden efectuar con las máquinas en pausa o un funcionamiento lento con un tiempo de 0.55 minutos y con 88.22% las actividades externas las cuales son acciones que pueden efectuarse con la maquinaria en funcionamiento con 6.52 minutos. El proceso de cambio en su totalidad describe tareas internas y externas, alcanzando 7.47 minutos en las tareas a realizar.

### 3.7.4 Tabla comparativa- Situación actual vs mejorada

Los resultados obtenidos de la situación actual referente a la situación mejorada en las dos máquinas se obtuvieron mejoras significativas respecto a la reducción de tiempo, logrando porcentajes de mejora del 34.88% y del 27.15% en la máquina rebajadora y máquina prensa respectivamente, resaltando la reducción del tiempo en 3:38 y 2:54 minutos en ellas. A continuación, en la tabla 103 se muestra las comparaciones según las máquinas mencionadas, así como los tiempos recolectados.

**Tabla 103.** Comparativa SMED - Situación actual vs mejorada

Maquinas	Situación Actual	Situación mejora	% de mejora
Rebajadora	0:10:25	0:06:47	34.88%
Prensadora	0:10:41	0:07:47	27.15%

## 3.8 Evaluación de la aplicabilidad del método de gestión Lean Manufacturing

### 3.8.1 Beneficios obtenidos de la implementación 5S

Con la implementación de la metodología de las 5S se obtuvieron una gran variedad de resultados los cuales abalizan y promueven el cambio en la empresa, demostrando la viabilidad de esta metodología de mejora, los beneficios se presentan a continuación:

- Se mejoraron todas las áreas de producción de la curtiduría sin excepción, para los cuales se definieron criterios de evaluación en función de la metodología, desarrollando una evaluación inicial donde la empresa obtuvo un porcentaje de 38.89 consideradas como mala o pésima. Una vez aplicado los criterios de mejora enfocada en las 5S donde se hicieron efectivas las oportunidades de mejoras, se ha desarrollado una segunda evaluación, obteniendo una calificación del 75.56 por ciento, ingresando a categoría normal o regular, llegando a casi duplicar el resultado de la primera auditoría.
- En la aplicación y validación de la primera S (Seri) se logró reducir los elementos innecesarios en todas las áreas, las cuales en conjunto contenían alrededor de 33.3 m2 dejándolo en tan solo 10.4 m2 llegando a reducir 22.9 m2.

- En la aplicación y validación de la segunda S (Seiton) se logró disminuir la cantidad de elementos fuera de su ubicación mediante la creación y definición de nuevos espacios de almacenamiento para objetos o elementos de trabajo y el etiquetado de ciertos elementos que no tenían denominación, lo cual dificultaba su detección pasando de tener un 10.58% elementos regados o fuera de su sitio al 5.87 %, consiguiendo una reducción del 4.71%. Además, logró reducir el tiempo de búsqueda de los equipos, instrumentos o herramientas al ordenar y clasificar en conjunto en todas las áreas en una semana de trabajo, el tiempo utilizado en la búsqueda de estos elementos era de alrededor 25.26 minutos ahora paso a ser de 12.49 minutos logrado una reducción de 13.16 minutos.
- En la aplicación y validación de la tercera S (Seiso) se redujo el tiempo empleado en la limpieza de cada en base de definir procedimientos y actividades específicas para esta actividad en cada área, además de colocar en un lugar específico y etiquetas a cada elemento de limpieza reduciendo así el tiempo de limpieza semanal de 90.22 a 62.44 minutos reduciendo alrededor de 25.78 minutos.
- En la aplicación y validación de la cuarta S (Seiketsu) en el momento de mantener los criterios orden, limpieza y organización se redujeron los tiempos de búsqueda de herramientas o elementos de transporte, los cuales beneficiaron en la reducción de tiempo de procesamiento en algunas máquinas del proceso productivo.
- En la aplicación y validación de la quinta S (Shitsuke) se llevaron a cabo las capacitaciones referentes a la implementación de la metodología de las 5S, en total de 5 horas, con el objetivo de compartir y sensibilizar al personal de trabajo tanto administrativo como laboral la cultura de mejora continua.
- La aplicación de la metodología de las 5 S ayuda a reducir el tiempo de producción, pues se eliminan tareas o actividades que no generan valor agregado (búsqueda de instrumentos o equipo que no se encuentran en su lugar, movimientos innecesarios o no establecidos debido a la presencia de objetos que no pertenece a esa área de producción, entre otros.) en el proceso productivo. Todo este tiempo que se empleaba en actividades innecesarias ahora son aprovechados en la ejecución de actividades



que si generan un valor al producto por lo que se observa un incremento en la productividad en la cada una de las etapas de proceso.

### 3.8.2 Beneficios de la implementación SMED

Con la implementación SMED se obtuvieron lograron resultados favorables respecto al proceso de cambio de producto, comprobando las capacidades de esta metodología de mejora. Los beneficios son aplicados a dos máquinas alcanzadas los siguientes resultados:

- Reducción del tiempo de cambio de la máquina Rebajadora de 10:25 minutos a 6:47 minutos.
- Reducción del tiempo de cambio de la máquina de prensado de 10:41 minutos a 7:47 minutos.

### 3.9 Costo de implementación de herramientas

Los costos de implementación radican en dos tipos de inversiones (tangibles e intangibles) que se detallarán a continuación.

#### 3.9.1 Inversión tangible

Para la implementación de la presente investigación, se emplearon varios instrumentos y materiales que ayudaron a llevar a cabo de manera óptima la herramienta 5S. A continuación, en la tabla 104 se describe los materiales utilizados con sus costos.

**Tabla 104.** Inversión tangible 5S

<b>INVERSIÓN TANGIBLE 5S</b>				
<b>SEIRI</b>			<b>\$ 120.50</b>	
<b>Herramienta</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Esferos gráficos	\$	3	0.50	1.50
Paquete de hojas papel boom	paquete	1	4.50	4.50
Libreta de apuntes	unitario	1	1.50	1.50
Carpeta color negra	unitario	2	1.50	3.00
Escobas	unitario	5	2.50	12.50
Contenedores de basura	unitario	6	6.00	36.00
Recolectores de basura	unitario	5	5.50	27.50
Cartuchos de impresión	unitario	4	8.50	34.00

**Tabla 104.** Inversión tangible 5S (Continuación)

<b>SEITON</b>			<b>\$ 204.50</b>	
<b>Herramienta</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Cinta masking	unitario	3	1.50	4.50
Cinta taipe	paquete	6	1.00	6.00
Señalética	unitario	20	4.50	90.00
Pintura	unitario	4	12.50	50.00
Brochas	unitario	2	4.50	9.00
Post it	paquete	2	5.00	10.00
Tableros de madera	paquete	1	35.00	35.00
<b>SEISO</b>			<b>\$ 270.00</b>	
<b>Herramienta</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Mandiles	unitario	6	25.00	150.00
Guantes de látex	paquete	3	20.00	60.00
Botas	unitario	6	10.00	60.00
<b>SEIKETSU</b>			<b>\$18.00</b>	
<b>Herramienta</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Paquete de hojas papel boom	paquete	1	4.50	4.50
tableros	unitario	3	4.50	13.50
<b>SHITSUKE</b>			<b>\$4.50</b>	
<b>Herramienta</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Paquete de hojas papel boom	paquete	1	4.50	4.50
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 617.50</b>

### 3.9.2 Inversión intangible

En la inversión intangible realizada en el presente proyecto detallada en la tabla 105, se obtuvo un desembolso total \$ 480.00 para las capacitaciones correspondientes a la metodología de las 5S, herramienta SMED y metodología de mejora.

**Tabla 105.** Inversión intangible

<b>Inversión Tangible</b>					
<b>Capacitación</b>	<b>Número de personas</b>	<b>horas diarias</b>	<b>Días</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Metodología 5S	10	1	15	12	\$ 180
SMED	4	1	5	12	\$ 60
Implementación de metodología de mejora	1	2	20	12	\$ 240
<b>TOTAL</b>					<b>\$480</b>

### 3.9.3 Índice de beneficio costo

Para realizar el análisis beneficio/costo se analizará la viabilidad del proyecto recurriendo a los valores del costo por unidad producida, gracias a información compartida por parte de la empresa se obtuvo el costo unitario actual por unidad producida siendo el valor de \$ 8.90. Para la mejora se obtuvo un incremento en la producción en el mes de diciembre de 921 pieles y referente a la producción mensual promedio de 793 pieles.

**Tabla 106.** Costo total con incremento de producción

<b>PRODUCCIÓN MENSUAL</b>		<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Antes	793	\$ 8.90	\$ 7.057,70
Ahora	921	\$ 8.90	\$ 8.196,90
<b>DIFERENCIA</b>			<b>\$ 1.139, 20</b>

Para conocer el beneficio generado con la implementación de las mejoras, se solicitó el precio de por piel siendo un valor de \$ 20. Antes de iniciar con implementación se producían 793 pieles a un valor de \$20 la unidad se conseguía \$15 860,00. Ahora con la implementación se incrementó el nivel de producción a 921 pieles al mismo valor de \$20 la unidad se generó \$18 420. 00.

Para calcular el beneficio conseguido se emplean los datos calculados anteriormente, es decir, el costo total logrado por la producción (\$8 196.90) más el costo de la implementación (\$ 1 097.50), haciendo un total de \$ 9 294.40. Esto se compara con la Ganancia que se obtuvo por la venta de las 921 pieles, siendo un total de \$18 420. 00.

Aplicando la fórmula de Beneficio/Costo obtenemos lo siguiente

$$\frac{B}{C} = \frac{\$18\,420.00}{\$9\,294.40}$$

$$\frac{B}{C} = 1.98$$

Por lo tanto, al obtener un índice mayor a 1 significa que las mejoras que se implementaron generan rentabilidad a la empresa.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Con un diagnóstico de la situación actual de la empresa se identificaron los diferentes desperdicios presentes en los procesos de producción, siendo la desorganización, falta de limpieza, localización de los productos en lugares inadecuados, sobreproducción o la falta de planificación de los procesos representando el 80% del total de los principales inconvenientes de retrasos o actividades que no generan valor, para esto las acciones de mejora fueron dirigidas y focalizadas a dichos problemas.
- Para definir las metodologías de Lean Manufacturing que mejor se adapten a los problemas detectados en el diagnóstico inicial, se empleó una matriz de selección bajo ciertos parámetros para ponderarlos y determinar las estrategias que ayuden en el proceso de mejora continua. Por consiguiente, las metodologías seleccionadas para el proyecto corresponden a las 5S la cual se la aplicó en toda la empresa y herramientas SMED utilizada en las áreas de prensado y raspado en vista del uso inadecuado de la maquinaria existente en dichos puestos de trabajo.
- Después de la implementación de las metodologías de mejora 5S y SMED se obtuvieron resultados positivos bajo la premisa de un sistema de mejora continua que, con pequeñas acciones, pero aplicadas de manera constante pueden acumular grandes beneficios a mediano y largo plazo, por lo tanto, se comprueba la factibilidad de la investigación aumentando la producción de 793 pieles a 921 pieles al mes, es decir, un incremento en la productividad de 16.14%.
- La optimización en los procesos aplicando la metodología 5S se basó en primera instancia en retirar o trasladar los elementos innecesarios ubicados en las áreas de producción logrando recuperar de 22.9  $m^2$  de superficies desaprovechadas de la empresa, además de disminuir la cantidad de herramientas fuera de su sitio mediante la creación de nuevos espacios de almacenamiento, consiguiendo una reducción del 4.71% en el tiempo de búsqueda de estos. Por otra parte, la correcta definición de procedimientos y actividades para la limpieza de cada área de trabajo ayudó a

recortar alrededor de 25.78 minutos en limpieza por semana de trabajo. Respecto a la aplicación de herramientas en la metodología SMED se acortó el tiempo de cambio de la máquina rebajadora de 10:25 minutos a 6:47 minutos representando una reducción del 34.88% por otra parte en la máquina de prensado se redujo un 27.15% del tiempo total, es decir de 10:41 minutos a 7:47 minutos.

- Mediante la evaluación económica aplicada a las metodologías de mejora continua, implementadas presentó un valor de 1.98 para el costo beneficio, evidenciando que no es necesario invertir fuertes cantidades dinero en la adquisición de maquinaria, más bien los esfuerzos deben estar centrados en cambiar la forma arbitraria de trabajo generando resultados de impacto a corto plazo.

#### **4.2 Recomendaciones**

- Seleccionar adecuadamente el equipo para continuar con el trabajo de implementación de las mejoras, dicho equipo tiene que contar con experiencia, conocimientos y habilidades para su aplicación.
- Es indispensable que se continúe con el apoyo y colaboración por parte de la gerencia y asistentes administrativos en los procesos de mejora continua para seguir estableciendo implementando más metodologías de mejora en un futuro cercano.
- Es óptimo efectuar auditorías en lapsos de tiempo dentro de los 6 meses para permitir una evaluación constante enfocada en el seguimiento, control y mediciones de las actividades establecidas aplicando una cultura de mejora continua a partir de los hallazgos encontrados de las nuevas auditorías.
- Permanecer con los planes de capacitación establecidos para todo el personal de la empresa, tanto del área administrativa como el de la producción, con la finalidad de comprometer y concientizar sobre las mejoras evidenciadas en la empresa.

## REFERENCIAS

- [1] A. Tejada, «Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos,» *Ciencia y sociedad República Dominicana*, vol. XXXVI, nº 2, 2011.
- [2] J. Vargas, G. Muratalla y M. Jiménez, «Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?,» *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*, 2016.
- [3] A. Tejada, I. Díaz, V. Pantoja y M. Rodríguez, «Simulación de mejoras en el sistema productivo de una curtiembre basada en el mapeo de su cadena de valor,» *Ciencia y Técnica*, vol. XXXVI, nº 2, 2020.
- [4] G. E. P. Alvarado, «MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA EN LA EMPRESA TEXTIL ANDY TEX EN LA CIUDAD DE AMBATO,» Ambato, 2020.
- [5] A. P. Rojas Jáuregui, «Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas,» *Universitat Politècnica de València. Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas*, 2017.
- [6] A. S. Tejada, «MEJORAS DE LEAN MANUFACTURING EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS,» *CIENCIA Y SOCIEDAD*, vol. Volumen XXXVI, nº 2, 2011.
- [7] F. Ibáñez, «Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del Lean Construction en Chile,» 2018.
- [8] S. A. D. Quinde, «“LEAN MANUFACTURING Y LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN LOS PROCESOS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA,» *Universidad Privada del Norte, Trujillo*, 2019.
- [9] G. de León, «La globalización y su influencia en la agricultura. Anuario jurídico y económico escurialense,» 2018.

- [10] E. Giannasi, «Desperdicios en la producción,» Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2022. [En línea]. Available: <https://www.uic.org.ar/Archivos/Revista/File/Desperdicios%20de%20la%20producci%C3%B3n-%20Ef.%20Em..pdf>.
- [11] M. J. Silva, «La contaminación proveniente de la industria curtiembre, una aproximación a la realidad ecuatoriana,» UISRAEL, 2021.
- [12] J. V. Hernandez y G. Muratalla Bautista, «SISTEMAS DE PRODUCCIÓN COMPETITIVOS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING.» Ciencias administrativas, n° 11, pp. 81-95, 2018.
- [13] L. C. Vergara, «Propuesta de mejoramiento de la productividad de la Curtiduría Tungurahua S.A. ubicada en la ciudad de Ambato, Ecuador,» Ambato, 2015.
- [14] M. Masabanda, «ANÁLISIS Y LOCALIZACIÓN DE CURTIEMBRES EN EL CANTÓN AMBATO,» Ambato, 2017.
- [15] Mandanai, «Lean Manufacturing: qué es, historia y términos utilizados,» INSTITUTO MUNDANAI, 2021. [En línea]. Available: <https://blog.mudanai.org/kaizen-mejora-continua/productividad/lean-manufacturing/>.
- [16] J. Costa, «Lean manufacturing y la herramienta de las 5S,» Retos en Supply Chain, 2021. [En línea]. Available: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/lean-manufacturing-y-la-herramienta-de-las-5s/>.
- [17] L. Jaimes, M. Luzardo y M. Rojas, «Factores determinantes de la productividad laboral en pequeñas y medianas empresas de confecciones del área metropolitana de Bucaramanga,» 2018.
- [18] T. Fontalvo, E. De La Hoz y J. Morelos, «La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimensión empresarial,» 2018.



- [19] M. Borja, E. Osuna, S. Arellano, R. García y M. Martínez, «Competitividad y eficiencia en la producción de frijol en condiciones de temporal con tecnología tradicional y recomendada,» 2018.
- [20] Intedya, «LEAN MANUFACTURING: Herramienta de ámbito mundial para reducir costes y desperdicios,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.intedya.com/internacional/290/noticia-lean-manufacturing-herramienta-de-ambito-mundial-para-reducir-costes-y-desperdicios.html>.
- [21] González y S. Calero, «Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software,» 2019.
- [22] X. Arbieta Palomino, «Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú SAC, ATE VITARTE, 2017,» 2018.
- [23] G. Granda y C. Jiménez, «Análisis comparativo de la técnica del resultado operativo con el valor ganado en un proyecto de construcción,» 2019.
- [24] M. Hernández, «Lean Manufacturing,» Escuela de Organización, Madrid, 2013.
- [25] G. Miño, J. Moyano y C. Santillán, «Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro,» España, 2019.
- [26] I. Andreu, «Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios?,» Management y estrategia, 2021. [En línea]. Available: <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/#:~:text=La%20filosof%C3%ADa%20Lean%20Manufacturing%2C%20ambi%C3%A9n,al%20proceso%20ni%20al%20cliente..>
- [27] M. Sarria, G. Fonseca y C. Bocanegra, «Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing,» Revista EAN, nº 83, pp. 51-71, 2017.
- [28] C. Pastor, «Herramientas Lean Manufacturing más importantes y cómo implantarlas,» Lean Manufacturing, 2022. [En línea]. Available:

<https://leanmanufacturing10.com/herramientas-lean-manufacturing-mas-importantes-implantarlas>.

- [29] V. M. Ibarra, «Manufactura Esbelta,» *Conciencia Tecnológica*, n° 53, 2017.
- [30] M. Sailema, «Sistema de control de tiempos en producción basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing para la empresa Narman Jean's,» UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30375/1/578%20O.E..pdf>.
- [31] T. Coronado, Escobedo, Barrón y Ortega, «Marco de referencia de la aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria,» 2016. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/323274019\\_Marco\\_de\\_Referencia\\_de\\_la\\_Aplicacion](https://www.researchgate.net/publication/323274019_Marco_de_Referencia_de_la_Aplicacion). [Último acceso: 2021].
- [32] A. Toledo , «Lean manufacturing y la herramienta de las 5S,» 2021. [En línea]. Available: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/lean-manufacturing-y-la-herramienta-de-las-5s/>. [Último acceso: 18 09 2022].
- [33] H. Sánchez , «Herramientas del método Lean Manufacturing: el Método Jidoka,» 2021. [En línea]. Available: <https://envira.es/es/herramientas-lean-manufacturing-metodo-jidoka/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20m%C3%A9todo%20Jidoka,el%20%E2%80%9CJust%20in%20time%E2%80%9D..> [Último acceso: 18 09 2022].
- [34] Mecalux, «El método Poka-Yoke explicado en 5 ejemplos,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.mecalux.es/blog/poka-yoke/#:~:text=El%20Poka%2DYoke%20es%20una,de%20que%20lleguen%20a%20producirse..> [Último acceso: 18 09 2022].
- [35] Producciones APD, «¿En qué consiste la metodología Kanban y cómo utilizarla?,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.apd.es/metodologia-kanban/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20Kanban%20es%20un,muy%20%C3%BAtil%20en%20tu%20empresa..> [Último acceso: 18 09 2022].

- [36] M. García y A. Amador, «CÓMO APLICAR “VALUE STREAM MAPPING” (VSM),» 3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme,, 2019. [En línea]. Available: [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/06/3C-TECNO-ED.-30\\_VOL.-8\\_N%C2%BA-2\\_art-4-1.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/06/3C-TECNO-ED.-30_VOL.-8_N%C2%BA-2_art-4-1.pdf).
- [37] L. Manufacturing, «Value Stream Mapping: Qué es, beneficios y cómo realizarlo,» 2021. [En línea]. Available: <https://leanmanufacturing10.com/vsm-value-stream-mapping>.
- [38] G. Gómez, «[www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com),» 1 Diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.gestiopolis.com/manuales-procedimientos-uso-control-interno/>. [Último acceso: Febrero 2021].

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de auditoría de la 5S

Auditoría 5S					
Empresa Auditada		Auditor	Fecha	Resultado	
La Península		Diego Ojeda		Estado	
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
Concepto		Puntaje			Descripción
1	APLICACIÓN	0	1	2	Observaciones
A	Presencia de instrumentos necesarios únicamente elementos necesarios para el proceso determinado				
B	En el área de espacio de trabajo se encuentra los instrumentos para desarrollar la actividad actual				
C	Los elementos e instrumentos se encuentran en cantidades necesarias, evitando acumulaciones o excesos				
D	Los equipos son apagados después de su uso				
E	Los trabajadores utilizan vestimenta adecuadas y tarjetas de identificación				
<b>Puntos posibles: 10</b>					
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			
2	ORGANIZACIÓN	0	1	2	Observaciones
A	Los equipos e instrumentos tienen lugares específicos para ser guardados				
B	Los equipos e instrumentos se encuentran en sus lugares designados				
C	Existe espacios para la clasificación designada				
D	Existe armarios o estantes para guardar los equipos, materiales y herramientas				
E	Existen armarios para guardar las pertenencias de los trabajadores				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			
3	PROXIMIDAD	0	1	2	Observaciones
A	Los equipos de trabajo se encuentran cerca de las áreas o puestos de trabajo				
B	Las herramientas se encuentran en lugares accesibles				
C	Los equipos de trabajo cuentan con etiquetas para la identificación				
D	Los EPP se encuentran disponibles a los trabajadores				
E	Los recipientes o contenedores para residuos se encuentran cerca a los puestos de trabajo				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			


Anexo 1. Formato de auditoría de la 5S (Continuación)

Auditoría 5S					
Empresa Auditada		Auditor	Fecha	Resultado	
La Península		Diego Ojeda		Estado	
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
Concepto		Puntaje			Descripción
4	LIMPIEZA	0	1	2	Observaciones
A	Los pisos, techos, paredes de cada área de producción se encuentran limpios				
B	La maquinaria, herramientas, quipos etc. se encuentran limpios				
C	Las señaléticas verticales y horizontales se encuentran limpias				
D	Los contenedores de basura satisfacen la cantidad de residuos				
E	Los artículos de limpieza se encuentran cercanos y disponibles				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			
5	SEÑALÉTICA	0	1	2	Observaciones
A	La señalética de cada área es visible				
B	La señalética referente al uso de EPP está visible				
C	El Layout del sector está visible				
D	Se encuentran marcadas el flujo de circulación de materia, zonas, sentido y salidas				
E	Los puntos de peligro y/o riesgo se encuentran correctamente identificados				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			
6	MÉTODOS DE LIMPIEZA	0	1	2	Observaciones
A	Existen protocolos de limpieza en cada puesto de trabajo				
B	Los métodos de limpieza se encuentran expuestos y visibles				
C	Los métodos de limpieza se encuentran actualizados				
D	Los métodos de limpieza están expuestos de manera legibles y limpios				
E	Se identificaron puntos de suciedad y puntos de difícil acceso a limpieza				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			

Anexo 1. Formato de auditoría de la 5S (Continuación)

Auditoría 5S					
Empresa Auditada		Auditor	Fecha	Resultado	
La Península		Diego Ojeda		Estado	
Calificación: 0=No cumple 1=Cumple de forma parcial 2= Cumple de forma correcta					
Concepto		Puntaje			Descripción
<b>7</b>	<b>SEGURIDAD</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Los equipos de seguridad están identificados (salida emergencia y extintores)				
B	Equipos de seguridad se encuentra de forma accesibles y en condiciones perfectas				
C	Los elementos de primeros auxilios se encuentran identificados y de fácil acceso				
D	El personal está capacitado respecto riesgos y seguridad del trabajo				
E	Los productos peligrosos utilizados en los procesos están identificados y señalizados				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			
<b>8</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Existen planes de mantenimiento de la maquinaria				
B	Los checklist de mantenimiento se encuentran completos				
C	Las órdenes de mantenimiento se generan antes de los problemas				
D	Los equipos de trabajo funcionan correctamente				
E	Las instalaciones de la curtiembre funcionan de manera correctamente				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			
<b>9</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Observaciones</b>
A	Se realiza controles de limpieza con frecuencia diaria				
B	Se realizan los informes referentes a la limpieza diaria de las áreas de trabajo				
C	La oportunidad de mejora es analizada con regularidad.				
D	Se presentan las áreas designadas de 5S				
E	Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realiza seguimiento				
<b>Puntos posibles: 10</b>		0	0	0	
<b>Puntos Obtenidos:</b>		0			

Anexo 2. Formato de manual de limpieza

		<b>MANUAL DE LIMPIEZA</b>	
DESARROLLADO POR		PÁGINA	1 de
ÁREA		FECHA	
<b>1. OBJETIVOS</b> <b>1.1. Objetivo General</b>  <b>1.2. Objetivos Específicos</b>			
<b>2. ALCANCE</b>			
<b>3. RESPONSABLES</b>			
<b>4. DEFINICIONES</b>			
<b>5. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>			
<b>6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPPS)</b>			
<b>7. ACTIVIDADES</b>			

**Anexo 3.** Formato de control de tarjetas de oportunidades de mejora

<b>CONTROL DE TARJETAS</b>					
<b>Nombre</b>			<b>Página</b>		
<b>Área</b>			<b>Código</b>		
<b>Fecha</b>					
<b>#</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Razón</b>	<b>Destino</b>	<b>Responsable</b>
<b>1</b>					
<b>2</b>					
<b>3</b>					
<b>4</b>					
<b>5</b>					
<b>6</b>					
<b>7</b>					
<b>8</b>					
<b>9</b>					
<b>10</b>					



**Anexo 4.** Mediciones del cambio de producto – SMED – MÁQUINA REBAJADORA

<b>SMED - MÁQUINA REBAJADORA</b>												
<b>Actividad</b>		<b>Tiempos (s)</b>										
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>X</b>
1	Trasladar el cuero a la maquina rebajadora	106.95	111.84	108.42	102.53	114.15	102.36	107.72	108.48	109.51	105.49	107.75
2	Identificar parámetros de producción de la orden	20.09	21.08	21.46	20.47	21.43	21.75	21.15	21.31	21.42	20.13	21.03
3	Limpiar el área de la máquina rebajadora de la viruta generada	89.19	80.17	84.75	87.54	91.04	84.69	85.43	85.32	87.91	88.86	86.49
4	Trasladar residuos de viruta al bote de residuos peligrosos	44.19	45.57	45.40	44.62	45.45	45.33	44.03	44.58	44.54	45.19	44.89
5	Ir a la bodega por las herramientas (medidor de espesor, destornillador y llave)	37.28	36.18	37.55	35.09	38.46	35.06	36.56	36.00	36.88	37.33	36.64
6	Buscar herramientas necesarias	102.66	107.68	103.96	105.35	99.73	102.74	105.81	106.78	100.18	103.38	103.83
7	Transportar herramientas a máquina rebajadora	41.56	41.44	42.87	42.13	41.90	41.37	43.14	41.49	41.45	43.78	42.11
8	Verificar el estado del rodillo de las cuchillas y de desplazamiento	62.00	64.21	60.41	62.72	60.71	64.17	63.91	61.28	64.12	64.01	62.75
9	Calibración de rebajadora según la orden de producción	50.31	48.44	48.34	49.91	49.11	48.88	47.85	48.09	48.42	47.23	48.66
10	Arrancar la máquina	4.00	4.01	4.00	3.98	4.07	4.02	3.93	3.98	3.94	3.97	3.99
11	Espera de arranque de maquinaria	33.06	33.32	34.87	30.91	33.74	34.53	33.70	35.04	35.27	37.09	34.15
12	Colocar cuero semi procesado en la máquina	5.92	6.10	5.95	5.24	4.63	7.57	6.49	6.50	6.37	5.39	6.02
13	Obtención primera piel procesada	26.80	28.14	28.96	28.38	29.42	31.10	29.60	26.92	27.59	30.19	28.71
<b>TOTAL</b>		<b>624.00</b>	<b>628.17</b>	<b>626.94</b>	<b>618.89</b>	<b>633.86</b>	<b>623.55</b>	<b>629.33</b>	<b>625.76</b>	<b>627.60</b>	<b>632.04</b>	<b>627.01</b>

**Anexo 5.** Mediciones del cambio de producto – SMED – MÁQUINA REBAJADORA - MEJORA

<b>SMED - MÁQUINA REBAJADORA</b>												
<b>Actividad</b>		<b>Tiempos (s)</b>										
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>X</b>
1	Trasladar el cuero a la maquina rebajadora	54.84	55.23	57.66	59.07	56.62	57.15	58.86	59.24	58.48	58.65	57.58
2	Identificar parámetros de producción de la orden	20.87	21.03	21.07	20.90	20.96	20.98	21.06	20.94	21.13	20.82	20.98
3	Buscar herramientas necesarias en los estantes	24.04	24.09	23.70	24.06	24.12	23.94	23.94	23.44	23.66	23.87	23.88
4	Verificar el estado del rodillo de las cuchillas y de desplazamiento	65.88	64.70	64.38	64.52	60.40	65.61	62.73	61.45	58.81	66.20	63.47
5	Calibración de rebajadora según la orden de producción	49.24	48.20	48.36	50.37	48.27	49.82	48.97	47.97	48.44	49.01	48.86
6	Arrancar la máquina	3.49	4.12	4.29	3.83	3.95	3.89	4.34	3.70	3.98	4.03	3.96
7	Espera de arranque de maquinaria	36.09	33.66	35.31	30.15	34.20	32.65	33.86	33.67	34.47	33.63	33.77
8	Colocar cuero semi procesado en la máquina	5.74	6.13	6.07	6.07	6.61	5.63	6.21	6.50	6.19	5.66	6.08
9	Obtención primera piel procesada	27.46	29.19	29.09	28.97	28.36	26.97	28.92	27.79	28.60	28.03	28.34
10	Limpiar la máquina y trasladar viruta al bote de basura	122.82	117.51	118.66	125.11	119.10	120.42	121.13	117.84	123.35	122.28	120.82
<b>TOTAL</b>		410.47	403.85	408.58	413.04	402.59	407.07	410.03	402.55	407.12	412.16	407.75

**Anexo 6.** Mediciones del cambio de producto – SMED – MÁQUINA PRENSADORA

<b>SMED - MÁQUINA PRENSADORA</b>												
<b>Actividad</b>		<b>Tiempos (s)</b>										
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>X</b>
1	Trasladar el cuero a la maquina prensadora	143.63	143.39	140.49	141.41	141.75	144.17	140.19	142.42	143.68	138.28	141.94
2	Identificar parámetros de producción de la orden	22.88	23.26	22.84	23.04	23.06	23.27	22.77	23.20	22.91	22.70	22.99
3	Trasladar al estante de moldes	35.98	35.83	36.27	36.05	36.14	35.82	35.95	35.65	35.87	36.13	35.97
4	Seleccionar el molde para el prensado	45.98	45.82	46.10	46.07	45.66	45.99	45.92	46.11	45.84	45.74	45.92
5	Trasladar molde a máquina de prensado	66.47	66.35	67.65	64.17	64.59	66.89	66.58	64.58	66.52	66.36	66.01
6	Apilar cuero en la mesa	149.93	154.15	146.08	155.47	153.83	158.74	152.24	157.34	149.31	148.37	152.55
7	Colocar cuero en la prensadora	21.98	22.08	22.12	21.92	22.13	21.92	21.95	21.91	21.99	21.96	22.00
8	Ajustar el cuero en la mesa de presando	18.13	18.84	18.75	17.87	18.64	17.75	18.33	18.78	18.29	17.54	18.29
9	Introducir los parámetros de prensado	25.99	25.88	25.64	26.14	26.10	26.17	26.09	25.91	26.36	26.08	26.04
10	Arrancar máquina de prensado	4.98	4.95	4.99	5.06	5.29	4.92	5.10	4.79	5.06	4.89	5.00
11	Proceso de prensado	24.74	24.03	25.25	25.69	23.62	25.63	25.57	26.12	24.17	26.02	25.08
12	Obtención primera piel procesada	37.77	39.70	37.55	40.04	37.57	40.14	40.77	40.80	39.71	36.61	39.06
<b>TOTAL</b>		<b>598.48</b>	<b>604.27</b>	<b>593.71</b>	<b>602.92</b>	<b>598.37</b>	<b>611.40</b>	<b>601.47</b>	<b>607.61</b>	<b>599.70</b>	<b>590.69</b>	<b>600.86</b>

**Anexo 7.** Mediciones del cambio de producto – SMED – MÁQUINA PRENSADORA -MEJORA

<b>SMED - MÁQUINA PRENSADORA</b>												
<b>Actividad</b>		<b>Tiempos (s)</b>										
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>X</b>
1	Trasladar el cuero a la maquina prensadora	120.16	125.29	123.42	118.33	122.57	122.96	120.03	122.16	125.14	122.28	122.23
2	Identificar parámetros de producción de la orden	21.61	21.56	22.10	21.35	21.60	22.35	22.28	21.64	22.16	22.37	21.90
3	Seleccionar el molde para el prensado	75.02	81.45	84.06	87.17	78.66	79.19	77.73	83.61	85.67	82.26	81.48
4	Apilar cuero en la mesa	131.67	132.91	130.30	131.31	133.20	129.59	130.58	132.14	132.96	131.64	131.63
5	Colocar cuero en la prensadora	16.11	15.68	16.15	16.07	16.11	16.16	15.97	16.54	16.31	16.38	16.15
6	Introducir los parámetros de prensado	25.57	24.75	25.01	24.56	25.41	24.55	25.37	25.28	24.91	24.29	24.97
7	Arrancar máquina de prensado	5.03	4.98	5.01	5.03	5.00	5.01	5.00	5.01	4.99	5.00	5.01
8	Proceso de prensado	26.87	26.52	26.16	25.88	24.96	24.32	24.17	26.46	24.83	24.41	25.46
9	Obtención primera piel procesada	11.88	53.63	47.17	54.79	31.24	2.38	51.68	62.21	43.61	56.65	41.52
<b>TOTAL</b>		<b>433.92</b>	<b>486.78</b>	<b>479.38</b>	<b>484.49</b>	<b>458.75</b>	<b>426.51</b>	<b>472.82</b>	<b>495.05</b>	<b>480.59</b>	<b>485.28</b>	<b>470.36</b>

**Anexo 8.** Tabla General Electric

<b>TABLA DE LA GENERAL ELECTRIC</b>	
<b>TIEMPO DEL CICLO EN MINUTOS</b>	<b>Nº DE CICLOS RECOMENDADOS</b>
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4-5	15
5-10	10
10-20	8
20-40	5
40 O MAS	3