

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS  
DE LA MANUFACTURA ESBELTA PARA INCREMENTAR  
LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA CURTIEMBRE  
SANTA ROSA S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

José Antonio Pizarro Vásquez

Asesor:

ING. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

Trujillo - Perú

2020



## DEDICATORIA

A mis padres con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo que he puesto en este proyecto de investigación, también dedicado a un ser muy querido que hoy no se encuentran en esta vida, pero que siempre están presentes en mi mente, mi hermano Jhon Maycol.

## AGRADECIMIENTO

A la vida por las oportunidades que  
brinda día a día, a mi familia por el  
empuje y la motivación que me generan.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>58</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción mundial, efectiva y prevista de cueros bovinos.....	11
Tabla 2. Balanza comercial industrial de cuero del Perú. ....	14
Tabla 3. Procedimiento de la elaboración del proyecto de tesis.....	20
Tabla 4. Causa Raíz y monetización de pérdidas. ....	22
Tabla 5. Indicadores actuales y metas. ....	24
Tabla 6. Propuesta de mejora seleccionadas .....	25
Tabla 7. Pérdida por falta de planificación de la producción .....	26
Tabla 8. Familia de productos, matriz producto-proceso. ....	27
Tabla 9. Demanda de producción de pieles bovinas y ovinas. ....	28
Tabla 10. Hoja de datos de proceso de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC. ....	29
Tabla 11. Demanda semanal de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC.....	34
Tabla 12. Demanda proyectada de piel tipo res, 2019 – 2020.....	36
Tabla 13. Plan Agregado de Producción, estrategias evaluadas. ....	36
Tabla 14. Reducción de la pérdida por falta de planificación de la producción.....	38
Tabla 15. Perdida por fala de orden y limpieza.....	39
Tabla 16. Criterios de evaluación para utilización de tarjetas roja.....	41
Tabla 17. Organización de elementos.....	42
Tabla 18. Responsabilidad de limpieza. ....	43
Tabla 19. Estándar de orden y limpieza. ....	45
Tabla 20. Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza .....	48
Tabla 21. Perdida por falta de capacitación.....	49
Tabla 22. Cronograma de capacitación. ....	50
Tabla 23. Reducción de la pérdida por falta de capacitación. ....	51

Tabla 24. Incremento de la rentabilidad sobre las ventas.....	51
Tabla 25. Inversión para el desarrollo de las mejoras. ....	52
Tabla 26. Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año .....	54
Tabla 27. Estado de resultados mensual.....	55
Tabla 28. Flujo de caja mensual.....	56
Tabla 29. Indicadores económicos.....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Diagrama Ishikawa de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC, 2019.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2: Diagrama de Pareto de las principales causas raíz.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 3: Procedimiento de la Metodología Lean Manufacturing VSM.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4: DAP de dividido en el área de producción.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 5: VSM Actual de la producción de cuero tipo res. ....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 6: DAP de dividido en el área de producción mejorado.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 7: VSM Futuro.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 8: Pronostico polinómico de orden 5. ....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 9: Pronostico polinómico de orden 6. ....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 10: Cuadro resume del Plan Maestro de Producción.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 11: Principios básicos e implementación en 5 pasos.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 12: Tarjetas rojas. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 13: Check list para evaluar el cumplimiento de las 5s .....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 14: Valores de pérdida actual y mejorada de la CR1 .....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 15: Valores de pérdida actual y mejorada de la CR2.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 16: Valores de pérdida actual y mejorada de la CR3.....</i>	<i>59</i>

## RESUMEN

Este proyecto de investigación tiene como finalidad, desarrollar una propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta, para incrementar la rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC. Se desarrolla el diagnóstico en el área de Producción de curtido de pieles tipo res, debido a que este tipo de piel tiene mayor demanda comercial para la empresa. Primero se determina el problema y sus causas raíces a través de un Diagrama de Ishikawa, posteriormente se monetizan para poder priorizarlas en un Diagrama de Pareto que ayudará a solucionarlas de acuerdo al impacto económico que le genera a la empresa.

Las técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial propuestas en la presente investigación son: VSM, Plan Maestro de Producción e implementación de la metodología 5S y capacitación.

La inversión de estas propuestas de mejora es de S/. 18,364.00, el análisis económico-financiero de las propuestas de mejora presenta una factibilidad positiva, a través de los indicadores, con un VAN de S/. 37,603, un TIR de 25.4% y un beneficio/costo de 1.7.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, Rentabilidad.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática.

La industria de la piel y el cuero es una de la más importante en la actualidad, por su amplia variedad de uso en la industria manufacturera; el cuero se utiliza para confeccionar prendas y también puede emplearse en la fabricación de otros productos como, tapicería para automóviles y muebles, correas de reloj, bolsos y artículos de viaje, etc. así como el calzado, producto tradicional del cuero. Entre los animales cuya piel se aprovecha industrialmente figuran especies acuáticas como el castor, la nutria, el ratón almizclero y la foca; especies terrestres, como el zorro, el lobo, el visón, la comadreja, el oso, la marta y el mapache; y especies tropicales como el leopardo, el ocelote y la onza. Además, se aprovecha la piel de las crías de ciertos animales, como las vacas, caballos, cerdos y cabras, pero las principales fuentes de cuero son el ganado vacuno, los corderos y las ovejas.

En el mediano plazo hasta 2010, la producción mundial de cueros y pieles continua creciendo, pero, a un ritmo lento. Según las previsiones, el crecimiento lento o negativo de la producción en los países desarrollados se verán compensado por un crecimiento más acelerado en los países en desarrollo en los que con toda probabilidad habrá una expansión de los rebaños de cría con objeto de satisfacer la demanda interna de carne.

Las proyecciones indican que la producción de cueros de bovinos y de pieles de ovinos y caprinos aumentará en los países en desarrollo, llegando a 56% y 71% de los niveles

correspondientes de la producción mundial en 2010. Es probable que la tendencia creciente esté determinada por el crecimiento de los sacrificios y del consumo de carne por habitante, así como por una eficacia mayor de las técnicas de extracción, desuello y preservación de cueros y pieles.

En el Lejano Oriente, y especialmente en China, al estabilizarse el sector de la demanda de carnes la producción de cueros de bovinos y de pieles de ovinos y caprinos debería aumentar en un 1,83% y 1,80% respectivamente, o sea a tasas más lentas que en el decenio pasado. En África, es probable que la producción de cueros de bovinos aumente en un 1,81% anual, lo que representa una tasa superior a las de pieles de ovinos y caprinos, debido a una fuerte tendencia en el consumo de la carne de vacuno. En el Cercano Oriente, se prevé que la producción de pieles de ovinos y caprinos aumentará a tasas relativamente rápidas dada la probabilidad de que los países de esta región reconstituyan los rebaños de cría tras el período de sequía experimentado en el año 2000 con objeto de satisfacer el crecimiento de la demanda de carne de carnero consumida tradicionalmente. En América Latina, la principal región productora, es probable que la producción de cueros de bovinos aumente a una tasa lenta, a aproximadamente 1 440 000 toneladas en 2010.

**Tabla 1.** *Producción mundial, efectiva y prevista de cueros bovinos.*

	EFECTIVA		PREVISTA	TASA DE CRECIMIENTO	
	Promedio 2000 - 2010	Promedio 2011 - 2016	Promedio 2017	2000 - 2010	2011 - 2016
	<i>Miles de toneladas, equivalente en bruto</i>			<i>Porcentaje anual</i>	
<b>MUNDO</b>	<b>5304</b>	<b>5721</b>	<b>6214</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>
<b>EN DESARROLLO</b>	<b>2200</b>	<b>2971</b>	<b>3455</b>	<b>3.1</b>	<b>1.5</b>
África	217	245	293	1.2	1.8
América Latina	1090	1267	1439	1.5	1.3
Cercano Oriente	161	189	200	1.7	0.5
Lejano Oriente	732	1270	1523	5.7	1.8
<b>DESARROLLADOS</b>	<b>3105</b>	<b>2749</b>	<b>2760</b>	<b>-1.2</b>	<b>-0.3</b>
América Norte	990	1022	995	0.3	-0.3
Europa	1009	839	903	-1.8	0.7
Ex URSS	810	564	550	-3.6	-0.3
Oceanía	198	229	217	1.5	-0.5
Otros Países Desarrollados	98	94	95	-0.4	0.1

*Fuente: Organización de las Naciones Unidas para La Alimentación y La Agricultura (FAO, 2016).*

Existen varios factores que influyen en la demanda global y la futura producción del cuero, como es, el nivel de ingresos, su tasa de crecimiento y su distribución; el precio del cuero en comparación con los materiales alternativos; y los cambios en la preferencia de los consumidores por el cuero sobre los materiales alternativos en distintos productos. También existen otros problemas que han plagado el sector de la industria del cuero en muchos de estos países, y que las empresas de estos países en desarrollo y desarrollados han de resolver. Los problemas son, entre otros, los siguientes: la mala calidad de los cueros y pieles; el mal estado y deterioro de las infraestructuras viales, la debilidad del suministro de energía y de las telecomunicaciones que afecta a todos los componentes de la cadena de la oferta; los niveles insuficientes de desarrollo tecnológico; la escasa productividad de la mano de obra; la gestión deficiente, y la ineficacia de los servicios de capacitación. Afortunadamente, muchas de las partes interesadas son conscientes de la necesidad de abordar estos problemas a través de iniciativas concretas.

En el sector industrial muchos continúan buscando otras formas de gestión de los recursos que permitan a la industria de la curtiembre modificar y/o planificar sus métodos de elaboración para garantizar una industria sostenible para el futuro.

En Uruguay se realizó un estudio donde se concluye que con la implantación de acciones gerenciales integradas en los procesos basados en la filosofía Lean con la aplicación conjunta de los principios del Lean Manufacturing, permitirían una eficiencia cada vez mayor en la transformación de materias primas en productos, así como una generación cada vez menor de residuos con un tiempo de fabricación menor (Keller, 2015).

Cabe resaltar que aplicar estos tipos de metodologías a través de sus herramientas implican cambiar radicalmente no solo la forma de fabricar sino también la forma de pensar de todos los colaboradores de una organización, en los países en desarrollo como el nuestro, aún no se realizan en gran magnitud estos cambios, generando que sus costos se mantengan elevados al igual que sus tiempos de fabricación, por lo tanto, haciendo difícil que los fabricantes puedan seguir siendo competitivos.

A nivel nacional, se han realizado estudios que plantean estos cambios en las empresas, por ejemplo, el caso de un estudio realizado en octubre de 2013, fue presentado en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, tesis especial de grado “Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing” por Baluis, C., como requisito para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Esta investigación es un estudio de todos procesos productivos en el área de producción, con la finalidad de lograr reducir

los despilfarros y tiempos de fabricación. El estudio es concebido como una investigación de campo del tipo experimental, la recolección de los datos se realizó a través de entrevistas y la aplicación del cuestionario a una muestra representativa, con lo que se obtuvo la información para realizar el diagnóstico de los procesos de la Empresa. El análisis de los resultados permitió determinar las principales causas que originaban el problema, se establecieron propuestas de mejoras de las partes y piezas de repuestos y además de propuestas de mejoras en los procesos, lo que le permitió reducir en un 30% sus tiempos de fabricación teniendo un impacto significativo en la rentabilidad de la empresa materia de investigación. El estudio conduce y orienta esta investigación porque hace una invitación a profundizar en otros aspectos de las gestiones de los tiempos de fabricación, a partir de la generación de una propuesta sistematizada, lo cual favorece la reflexión permanente acerca de los conocimientos construidos.

El mercado de curtiembres en Perú presenta actualmente una situación a la baja, por la exportación de la materia prima (pieles de vacunos y ovinos) a países de Europa y América del Norte. Esto ha hecho que 300 curtidurías de Arequipa, Lima y La Libertad, hayan reducido en 50% su capacidad de proceso de las pieles desde octubre de 2014. Esto se observa en varias curtiembres donde de producir 6 mil piezas al mes, ahora solo elaboran 3 mil, sin embargo, el mercado del calzado se mantiene estable en crecimiento. En algunos casos ha significado el cierre de fábricas donde la industria nacional de curtiembres se ha visto reducida en los últimos años. Esto también se ve reflejado en los resultados del saldo comercial de los 3 últimos años en la industria de curtido y adobo de cueros, que arrojó déficits.

El mayor déficit ocurrió en 2014 debido a una caída de las exportaciones en 5,5% y por el incremento de las importaciones en 6,9%. En promedio el valor de las exportaciones sólo bordea el 40% de las importaciones anuales en el tramo señalado (SUNAT, 2016), se puede observar claramente este déficit.

**Tabla 2.** *Balanza comercial industrial de cuero del Perú.*

	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
	<i>Miles de Dolares US\$ FOB</i>		
<b>Exportaciones FOB</b>	1726.9	1631.6	1172.6
<b>Importaciones CIF</b>	3823.1	4087.4	2858.3
<b>SALDO</b>	<b>-2096.2</b>	<b>-2455.8</b>	<b>-1685.7</b>

*Fuente: Depósito de documentos de la SUNAT, 2016.*

Y, más allá de otras consideraciones socio laboral, la industria de cueros de La Libertad y otras más han intentado en adaptar cambios en sus procesos. Se puede decir que, en muchos de los casos, las líneas de producción y los procesos de producción han encontrado subsanar muchos errores, sin embargo, aún queda un largo recorrido de mejora en las actividades auxiliares o indirectas de alrededor del proceso productivo propiamente dicho.

Empresas como la Curtiembre Santa Rosa S.A.C, orientada al rubro de curtido y servicio de curtido de pieles, no escapa de la realidad de este sector justamente desarrollado en La Libertad. Desde su fundación en el 2007, con el paso de los años se ha presentado un incremento de su capacidad productiva incrementando juntamente las deficiencias en la producción reduciendo la rentabilidad de la empresa sobre todo en el último año de producción.

A pesar de los buenos factores e ingresos que presenta la Curtiembre “Santa Rosa S.A.C”, ésta incurre en muchas pérdidas debido a las siguientes causas: desde el mes de julio del 2018 hasta junio del 2019, la empresa tuvo una demanda total de 696000 pies cuadrados de cuero, sin embargo, debido a la falta de planificación de la producción, sólo se llegó a producir un total de 668879 pies cuadrados de cuero, dejando de producir 21669 pies de cuero lo que representó una pérdida de S/. 216,690.00. Desde el mes de julio del 2018 hasta junio del 2019, la empresa tuvo una pérdida de 1564 kg de insumos lo que representó una pérdida de S/. 10,548.81. Desde el mes de julio del 2018 hasta junio del 2019, la empresa no brindó ningún tipo de capacitación, es por ello que se generó una merma de 5452 pies cuadrados de cuero lo que representó una pérdida anual de S/. 84,506.00. Finalmente, en el criterio de medición, la principal causa, falta de control por indicadores, que en general se representa por todas las causas señaladas anteriormente en cada criterio. En definitiva, esto nos hace pensar que en un plazo entre mediano y largo, será inminente realizar estos tipos de cambios en busca de la reducción de los principales desperdicios de producción.

Como es de conocimiento público la industria del curtido de pieles es una de las actividades principales del departamento de La Libertad, Perú, y está estrechamente ligada a dos importantes sectores productivos que son: la industria del calzado y el faenamiento de animales, especialmente bovinos.

A continuación, se presentan los antecedentes para la presente investigación:

Alama. (2018). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de producción para aumentar la rentabilidad de la empresa fundidora Atenas S.A.C.”, tuvo como objetivo general el desarrollo de la propuesta de mejora en el Área de Producción para aumentar la rentabilidad en la empresa Fundidora ATENAS S.A.C. Utilizando las siguientes técnicas y herramientas para su mejora: Plan Maestro de Producción, Layout, Manual de Actividades, Programa de Supervisión de Actividades, Plan de Capacitación, Control de Proveedores, Documentación de Inventarios, Programa de Mantenimiento e Implementación de 5S. Esta tesis concluye que: la propuesta de mejora en el área de producción tiene un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa Fundidora ATENAS SAC, al lograr un incremento de 65,51% en la rentabilidad con las herramientas desarrolladas.

Mariños. (2016). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa G'mapiel”, tuvo como objetivo general desarrollar una propuesta de mejora en el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L. que incremente su rentabilidad. Utilizando las siguientes técnicas y herramientas para su mejora: Programa de capacitación, Estandarización de procesos/documentación de procesos/manual de procesos, 5S y distribución de planta. Esta tesis concluye: Si se desarrollan las herramientas del presente trabajo de investigación, la rentabilidad de la empresa se incrementa en 30% el primer año, hasta el nivel de 40% si se mantiene la metodología por el periodo de evaluación de diez años y se obtiene un VAN de S/. 97,722.00 Soles, un TIR de 77%, un PRI de 2.78 años y un B/C de 1.78.

Martínez y Contreras. (2018). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en la gestión de producción y mantenimiento, para incrementar la rentabilidad de la curtiembre latina EIRL”, tuvo como objetivo general hacer una propuesta de mejora en la gestión de producción y mantenimiento que impacte positivamente en la rentabilidad de la curtiembre Latina E.I.R.L. Utilizando las siguientes técnicas y herramientas para su mejora: MRP, Kanban, 5S, capacitación ,plan de mantenimiento preventivo, 5S y el método ABC. Esta tesis concluye: La propuesta significa un beneficio de S/4,235, un TIR de 50,74% y un Beneficio Costo de 1.19, es decir por cada sol se gana 0.19 soles.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la implementación de herramientas de manufactura esbelta en la rentabilidad de la línea de producción de piel tipo res en la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C.?

## **1.3. Objetivos.**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Determinar cuál es el impacto de la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta sobre la rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Diagnosticar la situación actual de la empresa para determinar las causas de la baja rentabilidad de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C.
- Desarrollar las metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial mediante la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta, en la línea de producción tipo res de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C.
- Determinar el impacto de la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta en la rentabilidad de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C.
- Realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta en la línea de producción tipo res de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C.

### **1.4. Hipótesis.**

La propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta incrementa la rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación.**

De acuerdo al fin que persigue: Aplicativa y Cuantitativa.

De acuerdo al diseño de investigación: Pre Experimental.

### **2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).**

Este trabajo trata de una propuesta de mejora en base a la aplicación de técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial, en el cual se desarrolla un diagnóstico y posteriormente una mejora. Se aplicarán las siguientes herramientas diagnósticas:

- Diagrama Ishikawa.
- Diagrama de Pareto.
- Matriz de Indicadores.

Para el desarrollo de la propuesta, se desarrollará el modelo matemático de las herramientas y técnicas de mejora para aumentar la rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C.

### **2.3. Procedimiento.**

Después de haber identificado el problema y también realizado el análisis de sus causas y la identificación de las restricciones que se presentan en cada una de ellas en el proceso de la presente investigación; el procedimiento en la elaboración de la tesis se llevara a cabo en tres etapas que detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** *Procedimiento de la elaboración del proyecto de tesis.*

ETAPA	PROCEDIMIENTO
	En esta etapa, el proyecto de tesis, se desarrollará a través de las siguientes herramientas:
Diagnostico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama Ishikawa: Se presentan las 3 causas raíz que generan la baja rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C.</li> <li>• Diagrama de Pareto: Se lleva a cabo para priorizar las causas o causa raíz y ordenarlas en un orden para poder trabajarlas.</li> <li>• Matriz de indicadores: Se desarrollará indicadores para cada causa raíz que permitan medir la productividad y/o monetizar de pérdidas.</li> </ul>
Solución de Propuesta	Se desarrollará la herramienta de mejora con la finalidad de incrementar la rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C.
Evaluación Económica Financiera	Para el desarrollo de la evaluación económica financiera, se tiene que hacer un plan presupuestal para la implementación de la mejora, luego un flujo de caja proyectado para finalmente calcular el VAN, el TIR y la relación Beneficio Costo.

Fuente: Elaboración propia.

### **2.3.1. Diagnóstico de la empresa.**

#### **2.3.1.1. Diagrama de Ishikawa.**

Se determinó las pérdidas económicas de las causas del problema en la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C y se explican mediante el desarrollo de cada “M” del diagrama de Ishikawa:

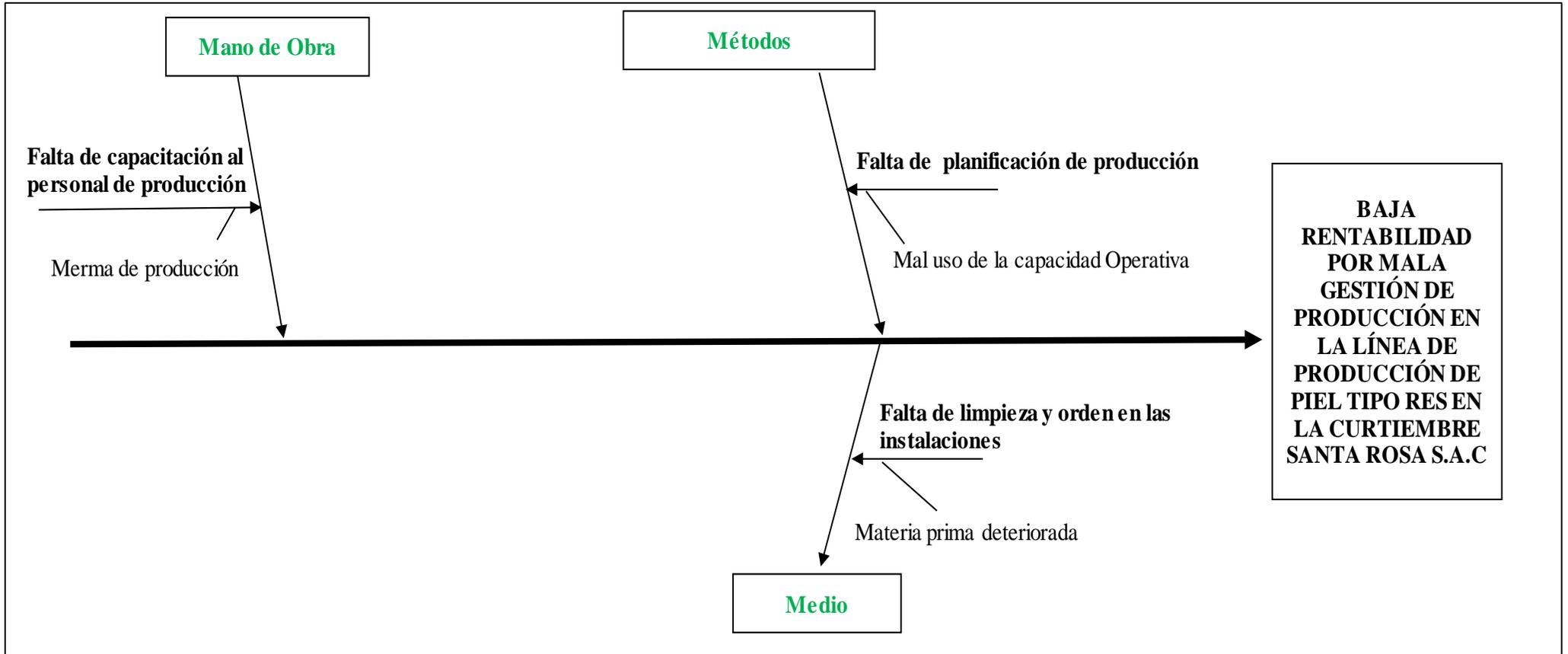


Figura 1: Diagrama Ishikawa de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC, 2019.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 1, se determinó a través del diagrama de Ishikawa que las causas raíz de la baja rentabilidad en el área de producción de la empresa Curtiembre, a las cuales se les va a dar una solución son:

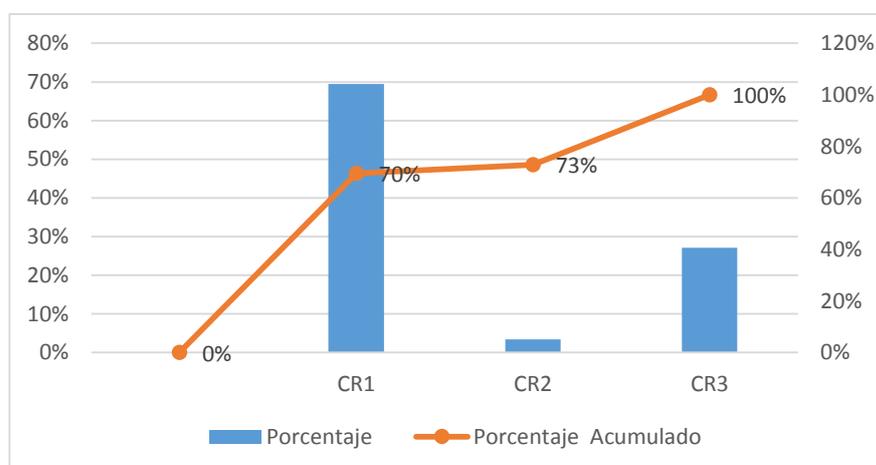
- CR1 - Falta de planificación de la producción.
- CR2 - Falta de orden y limpieza en las instalaciones.
- CR3- Falta de capacitación a los operarios de producción.

### 2.3.1.2. Diagrama de Pareto.

Monetizadas las pérdidas, como se muestran en la siguiente tabla, se priorizan en un Diagrama de Pareto que ayudará a solucionarlas de acuerdo al impacto económico que le genera a la empresa.

**Tabla 4.** Causa Raíz y monetización de pérdidas.

CR	Descripción	Pérdidas actuales	Pérdidas actuales Acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
CR1	Falta de planificación de la producción	S/. 216,690.00	S/. 216,690.00	70%	70%
CR2	Falta de orden y limpieza de las instalaciones	S/. 10,584.81	227,274.81	3%	73%
CR3	Falta de capacitación a los operarios de producción	S/. 84,506.00	311,780.81	27%	100%
Total		S/. 311,780.81		100%	



*Figura 2: Diagrama de Pareto de las principales causa raíz.*

Como se puede apreciar el 70% de las pérdidas anuales esta generada por la falta de planificación de producción, es por ello que se prioriza la CR1.

### **2.3.1.3. Identificación de Indicadores.**

A través de los indicadores se medirán y se seleccionarán las herramientas que mejorarán la gestión del área de producción, así como también se mostrará la inversión que representan estas herramientas de mejora.

**Tabla 5. Indicadores actuales y metas.**

CR	Causa	Indicador	Fórmula	VALOR ACTUAL	Pérdidas actuales (S./anual)	VALOR META	Pérdidas con la Propuesta (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora	Inversión
CR1	Falta de planificación de la producción	% de eficiencia	$\frac{\text{Producción real (cuero producido)}}{\text{Producción esperada (cuero)}} \times 100$	96.1%	S/ 216,690	97.7%	S/ 135,950.00	S/ 80,740	VSM Y PMP	S/. 2,025.00
CR2	Falta de orden y limpieza de las instalaciones	% de insumos perdidos por falta de orden y limpieza	$\text{Kg de insumos perdidos} \times 100\% / \text{Kg de insumos totales}$	8.4%	S/ 10,585	4.2%	S/ 5,292.40	S/ 5,292	5S	S/. 3,599.00
CR3	Falta de capacitación a los operarios de producción	% de trabajadores capacitados	$\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados del área de producción} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ total de trabajadores}$	0.0%	S/ 84,506	100.0%	S/ 27,260.00	S/ 57,246	Cronograma de Capacitación	S/. 12,740
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 311,781</b>		<b>S/ 168,502.40</b>	<b>S/ 143,278.40</b>		<b>S/. 18,364.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2. Solución de la Propuesta.

En la siguiente tabla se muestra las propuestas de mejora a desarrollar para dar solución a las causas raíces identificadas.

**Tabla 6.** *Propuesta de mejora seleccionadas*

CR	Causa	Propuesta de mejora
CR1	Falta de planificación de la producción	MRP y VSM
CR2	Falta de orden y limpieza de las instalaciones	5s
CR3	Falta de capacitación a los operarios de producción	Cronograma de capacitación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se llevará a cabo el desarrollo de las propuestas de mejora seleccionadas para cada causa raíz.

#### 2.3.2.1. Causa raíz 1: Falta de planificación de la producción.

La empresa no cuenta con un método para planificar la producción, es por ello que no llega a cumplir con la producción de cuero planificada.

##### a) Diagnóstico de Costos Perdidos.

Desde el mes de julio del 2018 hasta junio del 2019, la empresa tuvo una demanda total de 696000 pies cuadrados de cuero, sin embargo, debido a la falta de planificación de la producción, sólo se llegó a producir un total de 668879 pies cuadrados de cuero, dejando de producir 21669 pies cuadrados de cuero que representó una pérdida de S/. 216,690.00. Cabe mencionar que la eficiencia de producción fue de 96.1%, así como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** Pérdida por falta de planificación de la producción.

Meses	Producción planificada ( pies cuadrados)	Producción real ( pies cuadrados)	% de eficiencia	Pies cuadrados dejados de producir por falta de planificación	Pérdida por pies cuadrados dejados de producir
Julio	58000	53596	92.4%	3914	S/. 39,140.00
Agosto	58000	56853	98.0%	808	S/. 8,080.00
Setiembre	58000	56158	96.8%	1403	S/. 14,030.00
Octubre	58000	57266	98.7%	195	S/. 1,950.00
Noviembre	58000	56682	97.7%	917	S/. 9,170.00
Diciembre	58000	55192	95.2%	2197	S/. 21,970.00
Enero	58000	54860	94.6%	2643	S/. 26,430.00
Febrero	58000	54679	94.3%	2889	S/. 28,890.00
Marzo	58000	57021	98.3%	368	S/. 3,680.00
Abril	58000	56410	97.3%	1273	S/. 12,730.00
Mayo	58000	53450	92.2%	4246	S/. 42,460.00
Junio	58000	56712	97.8%	816	S/. 8,160.00
Total	696000	668879	96.1%	21669	S/. 216,690.00

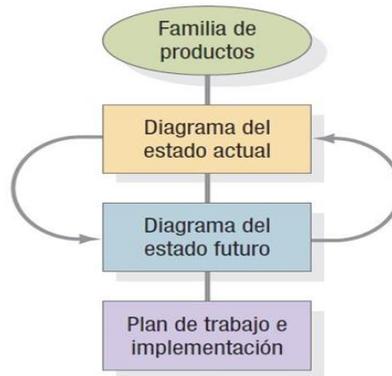
Fuente: Elaboración propia.

#### b) Solución propuesta.

Para dar solución a esta causa raíz se propone la aplicación del VSM y el PMP.

#### **Desarrollo de la Metodología Lean Manufacturing – VSM:**

Para el desarrollo de la de la técnica Lean Value Stream Mapping (VSM) se utilizaron las líneas de mecanizado y ensamble de Ramírez, (2009).



*Figura 3:* Procedimiento de la Metodología Lean Manufacturing VSM

Fuente: Ramírez (2009).

**✚ Paso 01: Familia de Productos y selección de producto.**

Para identificar una familia de productos se utilizó una matriz producto-proceso, teniendo en cuenta los dos tipos de pieles que se procesan en, las cuales son piel bovina o de res y piel ovina (carnero o chivo), ambos tipos de piel comparten tiempo y equipos y que pasan por el mismo proceso.

**Tabla 8.** Familia de productos, matriz producto-proceso.

MATRIZ PRODUCTO - PROCESO						
Tipo de Piel	Procesos					
	remojo y pelambre	descarnado	dividido	curtido	escurrido	
Pieles bovinas	X	X	X	X	X	
Pieles ovinas	X	X		X		

Fuente: Elaboración propia.

Se consideraron el historial de producción desde julio del 2018 hasta junio del 2019 para saber cuál es el producto con mayor demanda, siendo el producto con mayor demanda la piel bovina o de res, que ocupa una producción del 63%. Anual.

**Tabla 9.** *Demanda de Producción de Pieles Bovinas y Ovinas.*

<b>Demanda (mes)</b>			
Año	Mes	Bovina	Ovina
2018	Julio	3494	2000
	Agosto	3644	2000
	Setiembre	3621	2000
	Octubre	3629	2500
	Noviembre	3594	2000
	Diciembre	3618	2500
2019	Enero	3675	2000
	Febrero	3717	2000
	Marzo	3646	2000
	Abril	3579	2500
	Mayo	3528	2000
	Junio	3500	2000
Demanda Anual %		63%	37%

Fuente: Curtiembre Santa Rosa SAC, 2019.

Paralelamente al procedimiento anterior se tomaron nota de los datos referentes a la línea de producción como número de personas, tiempo de ciclo, número de máquina, etc. Posteriormente se procedió a hacer una hoja de datos del proceso, para resumir la información de cada proceso.

**Tabla 10.** Hoja de datos de proceso de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC.

DATOS DE PROCESO SEMANAL					
ESTACIONES	Numero de Maquinas	Numero de Operarios	Tiempo Estándar (min/piel)	Tiempo de Ciclo (min/piel)	Capacidad Estándar (pieles)
Remojo y Pelambre	2	1	1.50	3.50	1000
Descarnado	1	2	0.57		Según Avance
Dividido	1	3	3.50		Según Avance
Curtido	4	1	1.27		Según Avance
Escurrido	1	1	2.02		Según Avance

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló la información del procedimiento del proceso de dividido, identificado como el cuello de botella, para realizar las observaciones y mejoras necesarias. Hay una observación en el procedimiento 3, donde participan 3 operarios, el operario 1 es el que ingresa la piel, los operarios 2 y 3 jalan un lado de piel dividida.

HOJA DE DATOS DE PROCESO					○ Operación	
Producto:	Piel Bovina				→ Trnasporte	
Área:	Producción				□ Inspección	
					△ Stock	
Nº	Descripción	○	→	□	△	Observaciones
1	El operario 1 coge la piel de la parihuela y la coloca en la máquina divididora.					
2	Operación de dividido. (Operario 1 ingresa la piel, Operarios 2 y 3 van jalando la piel dividida)					3 Operarios
3	El operario1 va hacia la parihuela a recoger la siguiente piel y vuelve a la máquina.					
4	El Operario 1 Deja la piel encima de un caballete cerca de él y limpia la viruta de la máquina					
5	Operario 1 coge la piel y la ingresa a la maquina para continuar con el proceso de dividido.					
Tiempo de Ciclo (min/piel)						3.5

*Figura 4: DAP de dividido en el área de producción.*

**Paso 02: VSM actual**

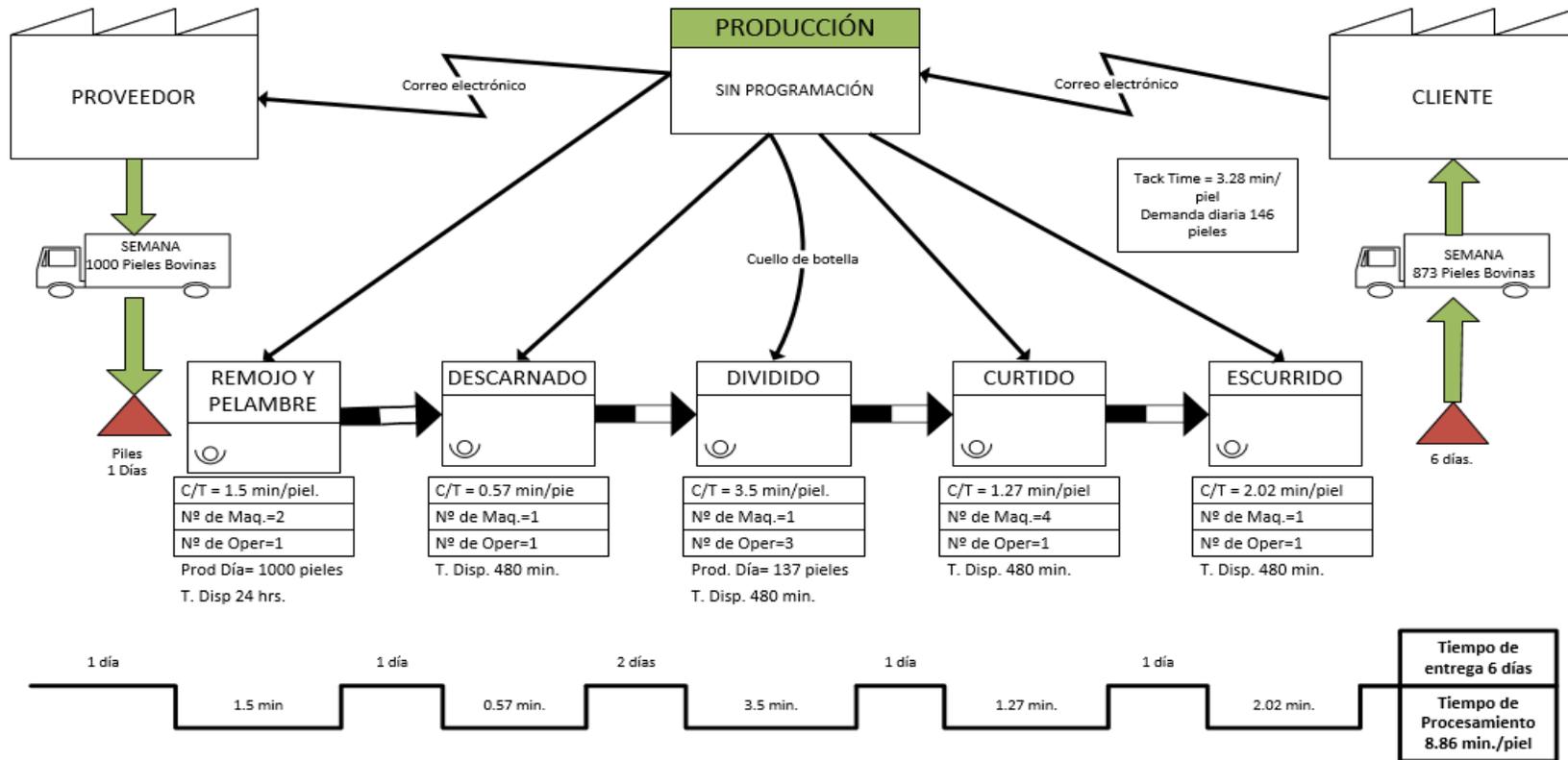


Figura 5: VSM Actual de la producción de cuero tipo res.

Tack time: 3.28 minutos por piel

Demanda diaria: 146 pieles

### ✚ Identificación de desperdicios:

Los desperdicios identificados son:

1. Tiempos muertos: Ocasionan que no se llegue a cumplir con la demanda planificada.

2. **Merma en los procesos de producción:** Esto genera pérdidas de insumos que se van a detallar en la causa raíz siguiente.

### ✚ Paso 03: VSM Futuro.

Se dibujará el estado actual del proceso identificando flujo de material e información. Para ello fue necesario identificar la simbología estándar indicada por el autor e ir armando de acuerdo al flujo de información del proceso actual de la empresa.

HOJA DE DATOS DE PROCESO					○ Operación	
Producto:	Piel Bovina				→ Trnasporte	
Área:	Producción				□ Inspección	
					△ Stock	
Nº	Descripción	○	→	□	△	Observaciones
1	El operario 1 coge la piel de la parihuela y la coloca en la máquina divididora.	0.5				
2	Operación de dividido. (Operario 1 ingresa la piel, Operarios 2 y 3 van jalando la piel dividida)	1.8				3 operarios
3	El Operario 4 coge la piel, se la entrega al operario 1, y limpia la viruta de la máquina divididora.	0.5				Contratación de Operario 4
4	Operario 1 ingresa la piel a la máquina para continuar con el proceso de dividido.	0.2				
Tiempo de Ciclo (min/piel)		3.0				

Figura 6: DAP de dividido en el área de producción mejorado.

Realizadas las mejoras se procederá a graficar el VSM futuro dando como resultado el nuevo balance de línea que se trabajará con un Tack Time de 3.0 minutos por piel. Aumentando la producción semanal a 960 pieles tipo res (bovinas).

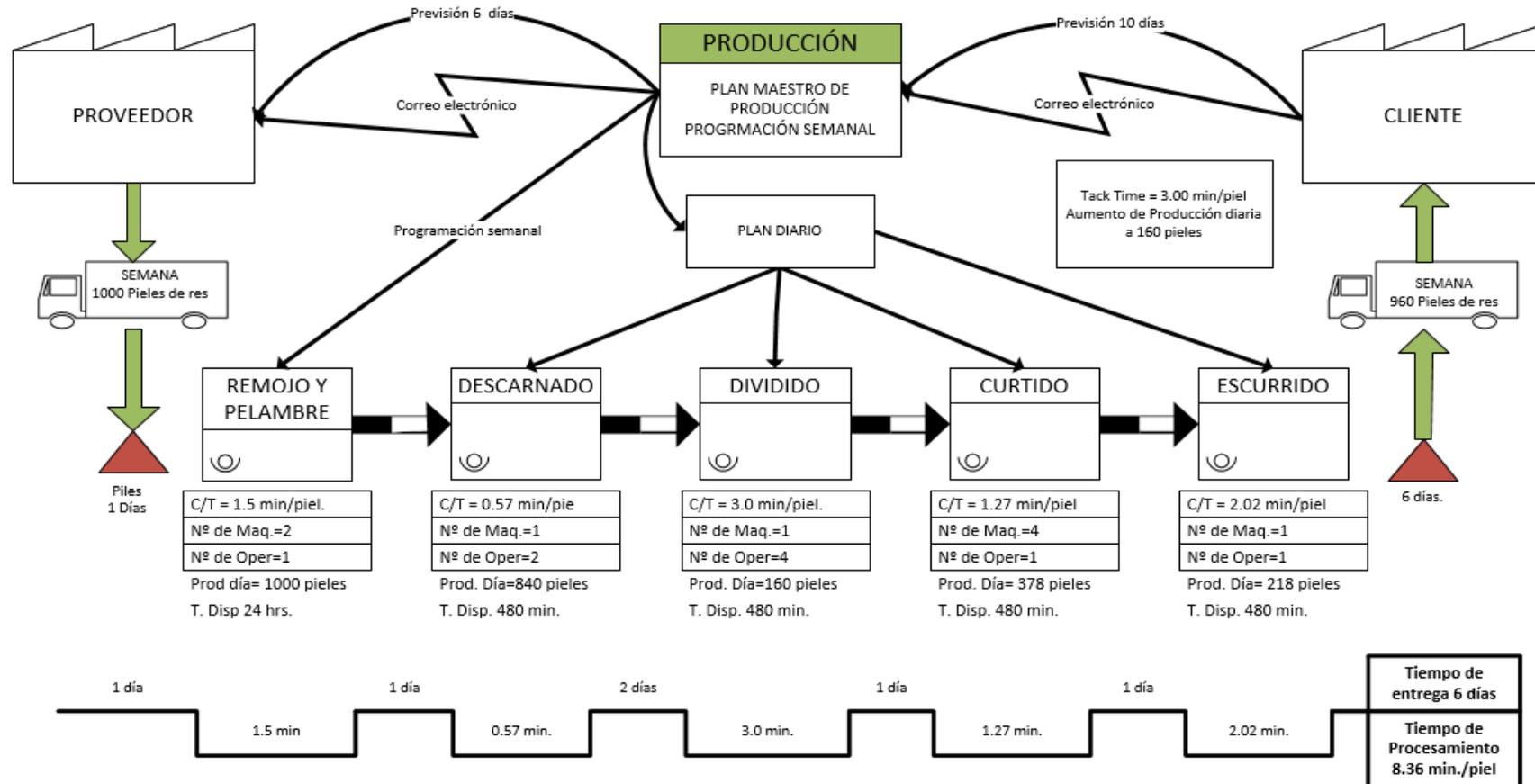


Figura 7: VSM Futuro.

#### **Paso 04: Plan de Trabajo e Implementación.**

Para la implementación del plan de trabajo se necesita contratar un operario más para eliminar, tiempos muertos, el tiempo de limpiado de viruta de la máquina y a la vez encargarse de otras operaciones de apoyo que el proceso de dividido amerita, agilizando el trabajo y reduciendo el tiempo de ciclo de 3.5 min/piel a 3.0 min/piel; el nuevo balance de línea se trabajará con un Tiempo de flujo de Producción iguala 8.36 min/piel.

#### **Diseño del Plan Maestro de Producción:**

Los procedimientos desarrollados están basado en el siguiente libro: Principios de la administración de operaciones de Render & Heizer, (2014).

#### **Paso 01: Cálculo de la Demanda.**

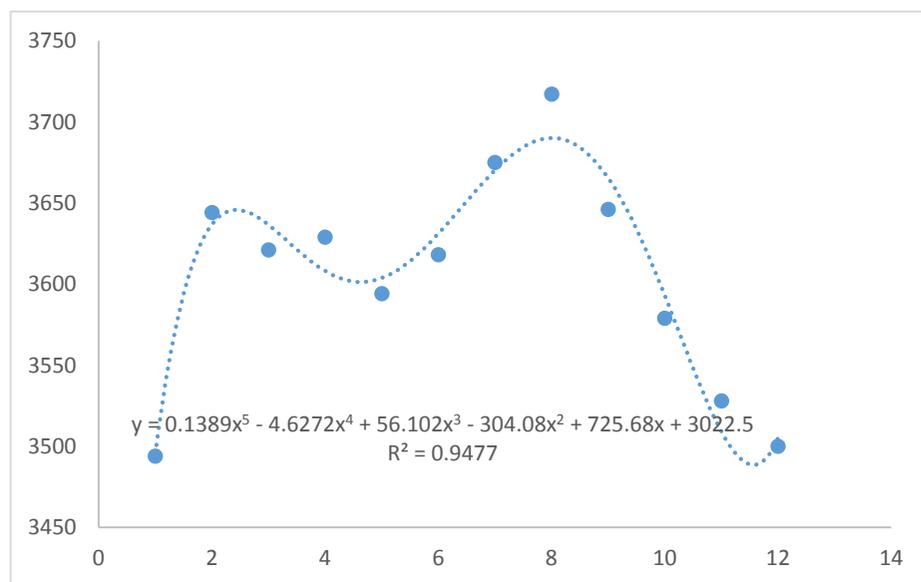
Primero se partió de los datos históricos del mes de julio a diciembre del año 2018 y de enero a junio del año 2019, detallados en la siguiente tabla:

**Tabla 11.** Demanda semanal de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC.

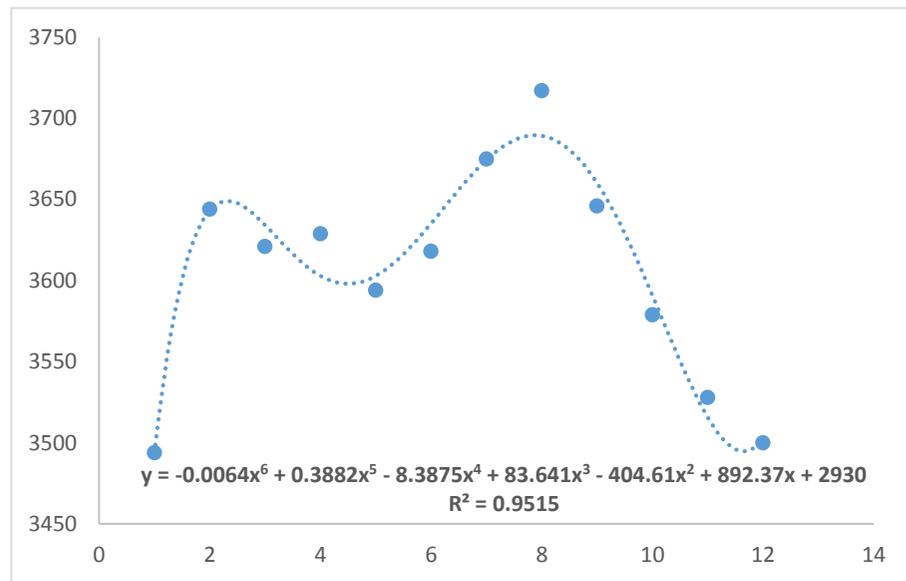
Demanda		Producción				
Año	Mes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
2018	Julio	880	870	869	875	<b>3494</b>
	Agosto	919	904	915	906	<b>3644</b>
	Setiembre	924	897	900	900	<b>3621</b>
	Octubre	912	893	912	912	<b>3629</b>
	Noviembre	899	905	895	895	<b>3594</b>
	Diciembre	907	901	910	900	<b>3618</b>
2019	Enero	920	915	917	923	<b>3675</b>
	Febrero	927	931	929	930	<b>3717</b>
	Marzo	921	904	915	906	<b>3646</b>
	Abril	900	893	890	896	<b>3579</b>
	Mayo	887	881	882	878	<b>3528</b>
	Junio	884	872	869	875	<b>3500</b>

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, utilizando el diagrama de dispersión y se compararon dos pronósticos polinómicos de orden 5 y 6.



*Figura 8: Pronóstico polinómico de orden 5.*



*Figura 9: Pronóstico polinómico de orden 6.*

Se comparó los dos pronósticos polinómicos y se elige el pronóstico polinómico de orden 6 debido a que el coeficiente de correlación ( $R^2 = 0.9515$ ) es más cercano al ajuste perfecto, tiene menor margen de error.

**Tabla 12.** *Demanda proyectada de piel tipo res, 2019 – 2020.*

AÑO	MES	Demanda
2019	1 Julio	<b>3493</b>
	2 Agosto	<b>3643</b>
	3 Setiembre	<b>3634</b>
	4 Octubre	<b>3603</b>
	5 Noviembre	<b>3603</b>
	6 Diciembre	<b>3635</b>
2020	7 Enero	<b>3673</b>
	8 Febrero	<b>3686</b>
	9 Marzo	<b>3653</b>
	10 Abril	<b>3579</b>
	11 Mayo	<b>3495</b>
	12 Junio	<b>3469</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### Paso 02: Diseño del Plan Agregado.

Se evaluó las tres estrategias Persecución (A), Persecución (B) y Nivelación, eligiendo el Plan de Persecución (B) el cual consiste en mantener los trabajadores estables y contratar o despedir trabajadores para cumplir con la demanda, con un costo de S/. 173,340.00.

**Tabla 13.** *Plan Agregado de Producción, estrategias evaluadas.*

Resumen						
Costo	Persecución A		Persecución B		Nivelación	
<b>Costo Total :</b>	<b>S/</b>	<b>182,505.00</b>	<b>S/</b>	<b>173,340.00</b>	<b>S/</b>	<b>736,608.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### ✚ Paso 03: Diseño del Plan Maestro.

Al obtener los resultados del Plan Agregado, se procedió con el desarrollo del Plan Maestro de Producción para las pieles de cuero de res, resultando la siguiente tabla resumen.

Material	pies <sup>2</sup> /piel	Inv inicial	SS
Piel curtida	15.50	0	0

#### PRODUCCIÓN ACTUAL

Descripción	Cantidad	Unidad
Tc (Dividido)	0.058	hr / piel
Horas al día	8	horas
Proednio de días / mes	26	
Produccin Máx. diaria	137	pieles
Produccin Máx. semanal	822	pieles
Produccin Máx. mes	3562	pieles
Horas Hombre	1.43	pieles / día

#### CÁLCULO DE HORAS HOMBRE

Descripción	Cantidad	Unidad
Nº trabajadores	12	operarios
Horas de Trabajo	8	hr / día
Total (H-H / día)	96	H-H / día

Programa Definitivo

Mes	ENERO
Demanda	3673
Días por mes	27

#### Cantidad diaria

Producto	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Pieles curtidas	136 pieles	816 pieles					
Pies cuadrados / Piel	2109 pies <sup>2</sup>	12651 pies <sup>2</sup>					

#### Horas de Producción Necesarias

Producto	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Pieles Curtidas	7.9 horas	47.6 horas					

#### Horas - Hombre requeridas

Producto	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Total
Pieles Curtidas	95 h-h	572 h-h					

#### Número de trabajadores

Producto	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
Pieles Curtidas	12 trabajadores					

Figura 10: Cuadro resume del Plan Maestro de Producción.

Con la propuesta del VSM y PMP se espera incrementar la eficiencia de la producción de 96.1% a 97.7% con lo cual se espera reducir la cantidad de pies cuadrados dejados de producir de 21669 a 13595, es por ello que se redujo la pérdida de S/. 216,690.00 a S/. 135,950.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 14.** Reducción de la pérdida por falta de planificación de la producción.

Meses	Producción planificada ( pies cuadrados)	Producción real ( pies cuadrados)	% de eficiencia	Pies cuadrados dejados de producir por otros factores	Pérdida por pies cuadrados dejados de producir
Julio	58000	53996	93.1%	3759	S/. 37,590.00
Agosto	58000	57253	98.7%	578	S/. 5,775.00
Setiembre	58000	56558	97.5%	1223	S/. 12,225.00
Octubre	58000	57666	99.4%	65	S/. 645.00
Noviembre	58000	57082	98.4%	718	S/. 7,175.00
Diciembre	58000	56592	97.6%	1103	S/. 11,025.00
Enero	58000	56260	97.0%	1492	S/. 14,915.00
Febrero	58000	56079	96.7%	1705	S/. 17,050.00
Marzo	58000	57421	99.0%	274	S/. 2,735.00
Abril	58000	56810	97.9%	1032	S/. 10,315.00
Mayo	58000	56850	98.0%	998	S/. 9,980.00
Junio	58000	57112	98.5%	652	S/. 6,520.00
Total	696000	679679	97.7%	13595	S/. 135,950.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2.2.Causa raíz 2: Falta de orden y limpieza de las instalaciones

La empresa no cuenta con un adecuado orden y limpieza de sus instalaciones, esto genera que los insumos se deterioren debido a derrames, mal almacenamiento, etc.

#### a) Diagnóstico de Costos Perdidos

Desde el mes de julio del 2018 hasta junio del 2019, la empresa tuvo una pérdida de 1564 kg de insumos lo que representó una pérdida de S/. 10,548.81, así como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 15.** *Pérdida por falta de orden y limpieza*

<b>Insumo</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>Kg de pérdida al año</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>Pérdida</b>
Humectante	Kg.	95	S/. 6.29	S/. 597.46
Sulfuro de sodio	Kg.	91	S/. 3.97	S/. 361.45
Cal	Kg.	109	S/. 3.50	S/. 381.50
Humectante	Kg.	86	S/. 6.29	S/. 540.85
Sulfato de amonio	Kg.	101	S/. 3.36	S/. 339.36
Bisulfito	Kg.	94	S/. 2.98	S/. 280.03
Purga	Kg.	84	S/. 18.58	S/. 1,560.92
Desengrasante	Kg.	118	S/. 15.00	S/. 1,770.00
Humectante	Kg.	81	S/. 6.29	S/. 509.41
Ácido fórmico	Kg.	111	S/. 6.62	S/. 734.82
Sal industrial	Kg.	96	S/. 2.50	S/. 240.00
Cromo	Kg.	115	S/. 12.00	S/. 1,380.00
Basificante	Kg.	102	S/. 3.31	S/. 337.62
Humectante	Kg.	103	S/. 6.29	S/. 647.77
Desengrasante	Kg.	90	S/. 7.61	S/. 685.17
Fomecta de sodio	Kg.	88	S/. 2.48	S/. 218.46
<b>Total</b>		<b>1564</b>		<b>S/. 10,584.81</b>

Fuente: Elaboración propia

### **b) Solución propuesta**

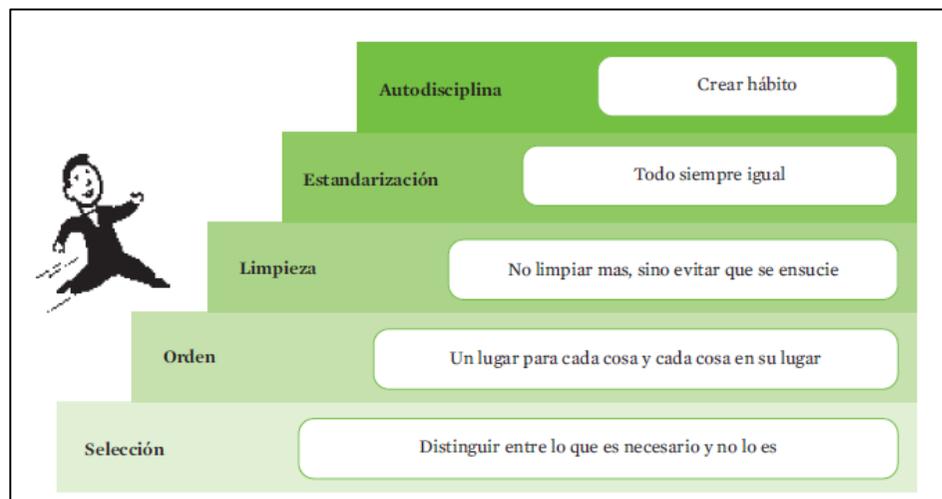
Para dar solución a esta causa raíz se propone el desarrollo de la metodología de las 5S.

#### **Desarrollo de la Metodología 5S.**

Esta herramienta corresponde a la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo dentro del concepto de organización de la producción. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las

cinco palabras que definen la herramienta y cuya fonética empieza con “S”:  
Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente:  
Eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear el hábito.

Los conceptos y procedimientos desarrollados están basados en el libro:  
Lean Manufacturing, conceptos técnicas e implementación, (2013).



*Figura 11: Principios básicos e implementación en 5 pasos.*

#### Paso 01: Eliminar (Seiri).

Primero nos concentramos en el área donde obtendremos resultados significativos y rápidos, que es el área de producción, para separar lo que se necesita de lo que no se necesita y controlar el flujo de las operaciones mediante el uso de tarjetas rojas.

TARJETA ROJA		
Nombre		
Categoría	Máquinas o Equipos	
	Accesorio o Herramienta	
	Materia Prima	
	Inventario en Proceso	
	Producto Terminado	
	Otros	
Frecuencia de uso	No se usa	
	Se usa	
	Es posible que se use	
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
Fecha	Colocación de Etiqueta	Realización de Acción

Figura 12: Tarjetas rojas.

La utilización de esta tarjeta seguirá un criterio ordenado de actuación a partir de una lista de chequeo de las distintas categorías susceptibles de evaluación.

**Tabla 16.** Criterios de evaluación para utilización de Tarjetas roja.

META	PUNTOS DE CHEQUEO
Máquinas y Accesorios	Maquinas técnica y económicamente obsoletas o de mal uso.
Stocks	Materia Prima, Inventario en proceso, producto terminado.
Equipos y Herramientas	Elementos viejos, desgastados, obsoletos o defectuoso.
Otros artículos.	Ítems relacionados con el proceso de producción que son de necesidad cuestionable, elementos que se han retirado del equipo, máquinas o materia prima, cosas que no se usan nunca, etc.

Fuente: Elaboración propia

**✚ Paso 02: Ordenar (Seiton).**

Posteriormente procedemos a clasificar la información de las tarjetas rojas, según la categoría y frecuencia de uso, para tener definido el lugar de ubicación de los accesorios y herramientas que utilizan los operarios para los diferentes procesos de remojo y pelambre, descarnado, dividido, curtido y escurrido; así como también, la ubicación de la materia prima (pieles de res), inventario en proceso (pieles en proceso de transformación) y el producto terminado (pieles curtidas).

**Tabla 17.** Organización de elementos.

CATEGORÍA	FRECUENCIA DE USO	ACCIÓN
Maquinas o Equipos	No se usa	Eliminar
	Se usa	Limpiar
	Es posible que se use	Ordenar en almacén
Accesorio o Herramienta	No se usa	Eliminar
	Se usa	Ordenar cerca al operario
	Es posible que se use	Ordenar en almacén
Materia Prima	No se usa	Ordenar en almacén de Materia Prima
	Se usa	Ordenar cerca al botal de remojo y pelambre
	Es posible que se use	Ordenar en almacén de Materia Prima
Inventario en Proceso	No se usa	Ordenar en almacén de Materia Prima
	Se usa	Ordenar cerca al botal de curtido
	Es posible que se use	Ordenar cerca al botal de curtido
Producto Terminado	No se usa	Ordenar en almacén de Producto Terminado
	Se usa	Ordenar en almacén de Producto Terminado
	Es posible que se use	Ordenar en almacén de Producto Terminado

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se tendrá un acceso rápido para los accesorios y herramientas que se necesitan y un orden la materia prima, inventario en procesos, productos terminado y otros, delimitando las zonas de trabajo y de paso.

### ✚ Paso 03: Limpieza e Inspección (Seiso).

La implementación de este paso se integrará, como parte del trabajo diario, al final de cada jornada laboral, debidamente por el responsable de su zona de trabajo.

**Tabla 18.** *Responsabilidad de limpieza.*

<b>Responsable</b>	<b>Áreas de Limpieza</b>
Operario de Remojo y Pelambre	Zona de Remojo y Pelambre
Operario de Descarnadora	Maquina Descarnadora
Operarios de la Divididora	Maquina Divididora
Operario de Curtido	Zona de Curtido
Operario de Escurrido	Maquina Escurridora
Personal de Limpieza	Pisos y zonas de paso
Operario Montacargas	Stocks (Almacén de MP, Inventario en Proceso, Almacén de PT) y vías de circulación de los lugares de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera el operario es capaz de inspeccionar e identificar defectos en sus máquinas y corregirlas, así mismos, la reducción del número de averías e incrementar la vida útil; lo cual representa una eliminación de despilfarro de tiempo y costos para la empresa. El personal de limpieza se encargará de mantener los pisos y zonas de paso libres de accesorios u otros elementos innecesarios, como también, el operario del montacargas que se encargará de ordenar los pallets con materia prima, inventario en proceso y

producto terminado en el almacén de materia prima, cerca de los botaes para su proceso correspondiente y en el almacén de producto terminado, respectivamente, y así, mantener libres y ordenadas las vías de circulación del área de trabajo.

#### **Paso 04: Estandarizar (Seiketsu).**

Para implementar esta etapa vamos a sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores y asegurar unos efectos perdurables, estandarizando el orden y la limpieza de las máquinas y zonas de trabajo del área de producción; creando así de esta manera hábitos de limpieza en los trabajadores de la empresa.

**Tabla 19.** Estándar de Orden y Limpieza.

Orden y Limpieza al final del turno					
OBJETIVO	CONTROL	NORMAL	FOTO	ANORMAL => QUIÉN HACE QUÉ	
Zona de Remojo y Pelambre	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operario de remojo y pelambre debe regresar al estándar inmediatamente.
Maquina Descarnadora	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operario del descarnado de pieles regresar al estándar inmediatamente.
Maquina Divididora	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operarios del dividido de pieles regresar al estándar inmediatamente.
Zona de Curtido	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operarios del curtido de pieles regresar al estándar inmediatamente.
Maquina Ecurridora	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operarios del escurrido de pieles regresar al estándar inmediatamente.
Pisos y Zonas de Paso	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Personal de Limpieza regresar al estándar inmediatamente.
Materia Prima	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operarios del montacargas regresar al estándar inmediatamente.
Inventario en Proceso	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operarios del montacargas pieles regresar al estándar inmediatamente.
Producto Terminado	Estándar Visual	Situación igual a la foto		Situación diferente a la foto	Operarios del montacargas pieles regresar al estándar inmediatamente.

Fuente: Elaboración propia.

#### Paso 05: Disciplina (Shitsuke).

Para convertir en hábito de la utilización de los métodos estandarizados y la aplicación de estos de forma normalizada, el auxiliar de producción deberá establecer las el siguiente conjunto de reglas básicas:

- Capacitar obligatoriamente, de 5 a 10 minutos, al personal de forma periódica (lunes, miércoles y viernes), sobre los principios y objetivos de la implementación de las 5S.
- Hacer el orden y limpieza con los trabajadores de cada puesto al final de la jornada laboral.
- Realizar auditorías internas mensuales con todo el equipo de operarios para facilitar la autoevaluación y recepción de sugerencias.

Adicional a ello para hacer una evaluación del cumplimiento de las 5s se elaboró un check list el cual deberá ser llenado por el jefe de producción y de esta forma ir identificando que las 5s se esté llevado a cabo por los operarios de producción.

CHECK LIST	ÁREA PRODUCCIÓN					
	FECHA					
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA						
<b>SEIRI (CLASIFICAR)</b>						
¿NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?						
¿EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?						
¿EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?						
¿LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO						
<b>SETON (ORGANIZAR)</b>						
¿LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?						
¿ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?						
¿ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?						
¿EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?						
¿NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?						
<b>SEISO (LIMPIAR)</b>						
¿EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?						
¿LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES						
¿NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?						
¿NO HAY POLVO Y DESORODEN POR LOS PUESTOS DE TRABAJO						
<b>SEIKETSU (ESTANDARIZAR)</b>						
¿EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?						
¿EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?						
<b>SHITSUKE (DISCIPLINA)</b>						
¿LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?						
<b>TOTAL INCUMPLIMIENTO</b>						

Figura 13: Check list para evaluar el cumplimiento de las 5s

Fuente: Elaboración propia

Con la implementación de esta herramienta se logró reducir los kg. De insumos perdidos por falta de orden y limpieza de 1556 a 782, con los cual se redujo la pérdida de S/. 10,548.81 a S/. 5,292.40, así como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 20.** *Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza*

	<b>Actual</b>	<b>Con la mejora</b>
KG de insumos perdidos	1564	782
Kg de insumos utilizados	18711	18711
% de insumo perdido	8.4%	4.2%
Pérdida	S/. 10,584.81	S/. 5,292.40

Fuente: Elaboración propia.

### **2.3.2.3. Causa raíz 3: Falta de capacitación a los operarios de producción:**

#### **a) Diagnóstico de Costos Perdidos**

Desde el mes de julio del 2018 hasta junio del 2019, la empresa no brindó ningún tipo de capacitación es por ello que el % de trabajadores capacitados es de 0%.

Esto generó que se tenga merma de 5452 pies cuadrados de cuero lo que representó una pérdida anual de S/. 84,506.00, así como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 21.** *Perdida por falta de capacitación.*

Meses	Producción planificada ( pies cuadrados)	Producción real ( pies cuadrados)	Merma (pies cuadrados )	Pies cuadrados dejados de producir por otros factores	Pérdida por la merma
Julio	58000	50396	490	7114	S/. 7,595.00
Agosto	58000	53653	339	4008	S/. 5,254.50
Septiembre	58000	52958	439	4603	S/. 6,804.50
Octubre	58000	54066	539	3395	S/. 8,354.50
Noviembre	58000	53482	401	4117	S/. 6,215.50
Diciembre	58000	51992	611	5397	S/. 9,470.50
Enero	58000	51660	497	5843	S/. 7,703.50
Febrero	58000	51479	432	6089	S/. 6,696.00
Marzo	58000	53821	611	3568	S/. 9,470.50
Abril	58000	53210	317	4473	S/. 4,913.50
Mayo	58000	50250	304	7446	S/. 4,712.00
Junio	58000	53512	472	4016	S/. 7,316.00
Total	696000	630479	5452	60069	S/. 84,506.00

Fuente: Elaboración propia.

#### **b) Solución propuesta**

Para dar solución a esta causa raíz se plantea como propuesta de mejora el desarrollo de un cronograma de capacitación. Este programa busca mejorar la gestión de producción y de esta forma reducir las mermas.

**Tabla 22.** Cronograma de capacitación.

N°	Tema de Capacitación	Dirigido a	Duración	Mes de Ejecución	Costo
1	Planificación y Control de la producción	Área de Producción	4 horas	Noviembre	S/. 2,500.00
2	Gestión de relaciones con los proveedores	Área de Producción	4 horas	Enero	S/. 2,500.00
3	Indicadores de producción.	Área de Producción	4 horas	Marzo	S/. 2,500.00
<b>TOTAL</b>			12 horas		S/. 7,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Adicional a ello con las capacitaciones se espera reducir la merma de producción de 5452 a 2726 pies de cuero y a su vez se redujo la pérdida de S/. 84,506.00 a S/. 27,260.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 23.** Reducción de la pérdida por falta de capacitación.

Meses	Producción planificada ( pies cuadrados)	Producción real ( pies cuadrados)	Merma (pies cuadrados )	Pies cuadrados dejados de producir por otros factores	Pérdida por la merma
Enero	58000	50641	245	7114	S/. 2,450.00
Febrero	58000	53823	170	4008	S/. 1,695.00
Marzo	58000	53178	220	4603	S/. 2,195.00
Abril	58000	54336	270	3395	S/. 2,695.00
Mayo	58000	53683	201	4117	S/. 2,005.00
Junio	58000	52298	306	5397	S/. 3,055.00
Julio	58000	51909	249	5843	S/. 2,485.00
Agosto	58000	51695	216	6089	S/. 2,160.00
Septiembre	58000	54127	306	3568	S/. 3,055.00
Octubre	58000	53369	159	4473	S/. 1,585.00
Noviembre	58000	50402	152	7446	S/. 1,520.00
Diciembre	58000	53748	236	4016	S/. 2,360.00
Total	696000	633205	2726	60069	S/. 27,260.00

Fuente: Elaboración propia

### **Impacto de las propuestas de mejora en la rentabilidad de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C.**

Con las propuestas de mejora se logró incrementar la rentabilidad de la empresa curtiembre Santa Rosa S.A.C. de 31.00% a 31.23%, así como se muestra en la tabla 24.

**Tabla 24.** Incremento de la rentabilidad sobre las ventas.

	Actual	Con la mejora
Ventas	S/6,688,790	S/6,832,068
Utilidad neta	S/2,073,525	S/2,133,573
Rentabilidad sobre las ventas	31.00%	31.23%

Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.1. Evaluación Económica y Financiera

#### a) Inversión para la propuesta de mejora

Para el desarrollo de la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta para incrementar la rentabilidad de la de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C., es necesario realizar la inversión que se muestra en las siguientes tablas.

**Tabla 25.** *Inversión para el desarrollo de las mejoras.*

Inversión - PMP	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida Útil	Depreciación mensual
Formatos	Unidad	50	S/. 0.50	S/. 25.00		
Laptop	Horas	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	5 años	S/. 33.33
	Total			S/. 2,025.00		S/. 33.33

Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Depreciación mensual
Pintura	Unidad	8	S/. 70.00	S/. 560.00	
Extintor	Unidad	4	S/. 100.00	S/. 400.00	
Material informativo	Unidad	7	S/. 82.00	S/. 574.00	
Letreros y señalización	Unidad	8	S/. 92.00	S/. 736.00	
Escobas	Unidad	4	S/. 7.00	S/. 28.00	
Recogedores	Unidad	4	S/. 7.00	S/. 28.00	
Andamios	Unidad	1	S/. 400.00	S/. 400.00	
Contenedores de basura	Unidad	3	S/. 291.00	S/. 873.00	
	Total			S/. 3,599.00	S/. -

Inversión - Capacitación	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Depreciación mensual
Formatos para capacitación	Unidad	100	S/. 50.00	S/. 5,000.00	
Alquiler de proyector	Horas	12	S/. 20.00	S/. 240.00	
Costo de las capacitaciones	Horas	24	S/. 312.50	S/. 7,500.00	
	Total			S/. 12,740.00	
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>				<b>S/. 18,364.00</b>	<b>S/. 33.33</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 25, para el desarrollo de las mejoras se hará una inversión de S/.18,364.00 y una depreciación mensual de S/.33.33.

### **b) Ahorro implementando la propuesta**

A continuación, se presenta en la tabla 26, los beneficios obtenidos con las propuestas de mejora.

**Tabla 26.** *Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año*

CR	Ingresos	Beneficio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
CR1	Falta de planificación de la producción	S/. 80,740	S/. 6,470	S/. 6,863	S/. 6,779	S/. 6,913	S/. 6,842	S/. 6,662	S/. 6,622	S/. 6,600	S/. 6,883	S/. 6,809	S/. 6,452	S/. 6,846	S/. 80,740
CR2	Falta de orden y limpieza de las instalaciones	S/. 5,292	S/. 424	S/. 450	S/. 444	S/. 453	S/. 448	S/. 437	S/. 434	S/. 433	S/. 451	S/. 446	S/. 423	S/. 449	S/. 5,292
CR3	Falta de capacitación a los operarios de producción	S/. 57,246	S/. 4,587	S/. 4,866	S/. 4,806	S/. 4,901	S/. 4,851	S/. 4,724	S/. 4,695	S/. 4,680	S/. 4,880	S/. 4,828	S/. 4,575	S/. 4,854	S/. 57,246
<b>INGRESO TOTAL</b>			S/. 11,481	S/. 12,178	S/. 12,029	S/. 12,267	S/. 12,142	S/. 11,822	S/. 11,751	S/. 11,713	S/. 12,214	S/. 12,083	S/. 11,449	S/. 12,148	S/. 143,278

Fuente: Elaboración propia

**c) Estado de resultados.**

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

**Tabla 27.** Estado de resultados mensual.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	S/. 11,481	S/. 12,178	S/. 12,029	S/. 12,267	S/. 12,142	S/. 11,822	S/. 11,751	S/. 11,713	S/. 12,214	S/. 12,083	S/. 11,449	S/. 12,148	
Costos operativos	S/. 4,363	S/. 4,628	S/. 4,571	S/. 4,661	S/. 4,614	S/. 4,493	S/. 4,466	S/. 4,451	S/. 4,641	S/. 4,592	S/. 4,351	S/. 4,616	
Depreciación	S/. 33												
Utilidad bruta	S/. 7,085	S/. 7,517	S/. 7,425	S/. 7,572	S/. 7,495	S/. 7,297	S/. 7,253	S/. 7,228	S/. 7,540	S/. 7,458	S/. 7,065	S/. 7,498	
Gav	S/. 354	S/. 376	S/. 371	S/. 379	S/. 375	S/. 365	S/. 363	S/. 361	S/. 377	S/. 373	S/. 353	S/. 375	
Utilidad antes de impuestos	S/. 6,730	S/. 7,141	S/. 7,054	S/. 7,193	S/. 7,120	S/. 6,932	S/. 6,890	S/. 6,867	S/. 7,163	S/. 7,085	S/. 6,712	S/. 7,124	
Impuestos	S/. 1,952	S/. 2,071	S/. 2,046	S/. 2,086	S/. 2,065	S/. 2,010	S/. 1,998	S/. 1,991	S/. 2,077	S/. 2,055	S/. 1,946	S/. 2,066	
Utilidad después de impuestos	S/. 4,779	S/. 5,070	S/. 5,008	S/. 5,107	S/. 5,055	S/. 4,922	S/. 4,892	S/. 4,876	S/. 5,085	S/. 5,031	S/. 4,766	S/. 5,058	

Fuente: Elaboración propia.

**d) Flujo de caja.**

**Tabla 28.** *Flujo de caja mensual.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 4,779	S/. 5,070	S/. 5,008	S/. 5,107	S/. 5,055	S/. 4,922	S/. 4,892	S/. 4,876	S/. 5,085	S/. 5,031	S/. 4,766	S/. 5,058
Depreciación		S/. 33											
Flujo neto de efectivo (FNE)	<b>-S/. 18,364</b>	S/. 4,812	S/. 5,104	S/. 5,041	S/. 5,141	S/. 5,088	S/. 4,955	S/. 4,925	S/. 4,909	S/. 5,119	S/. 5,064	S/. 4,799	S/. 5,091

Fuente: Elaboración propia.

e) Cálculo del VAN – TIR- B/C.

Tabla 29. Indicadores económicos.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo neto Efectivo	<b>-S/. 18,364</b>	S/. 4,812	S/. 5,104	S/. 5,041	S/. 5,141	S/. 5,088	S/. 4,955	S/. 4,925	S/. 4,909	S/. 5,119	S/. 5,064	S/. 4,799	S/. 5,091
Ingresos totales		S/. 11,481	S/. 12,178	S/. 12,029	S/. 12,267	S/. 12,142	S/. 11,822	S/. 11,751	S/. 11,713	S/. 12,214	S/. 12,083	S/. 11,449	S/. 12,148
Egresos totales		S/. 6,669	S/. 7,075	S/. 6,988	S/. 7,126	S/. 7,053	S/. 6,868	S/. 6,826	S/. 6,804	S/. 7,096	S/. 7,019	S/. 6,650	S/. 7,057
<b>VAN ingresos</b>	<b>S/. 133,541</b>	<b>SOLES</b>											
<b>VAN egresos</b>	<b>S/. 77,574</b>	<b>SOLES</b>											
<b>PRI</b>	<b>3.94</b>	<b>Meses</b>											
<b>VAN</b>	<b>37,603</b>												
<b>TIR</b>	<b>25.4%</b>	<b>&gt;</b>	<b>COK</b>	<b>14% anual</b>									
<b>B/C</b>	<b>1.7</b>												

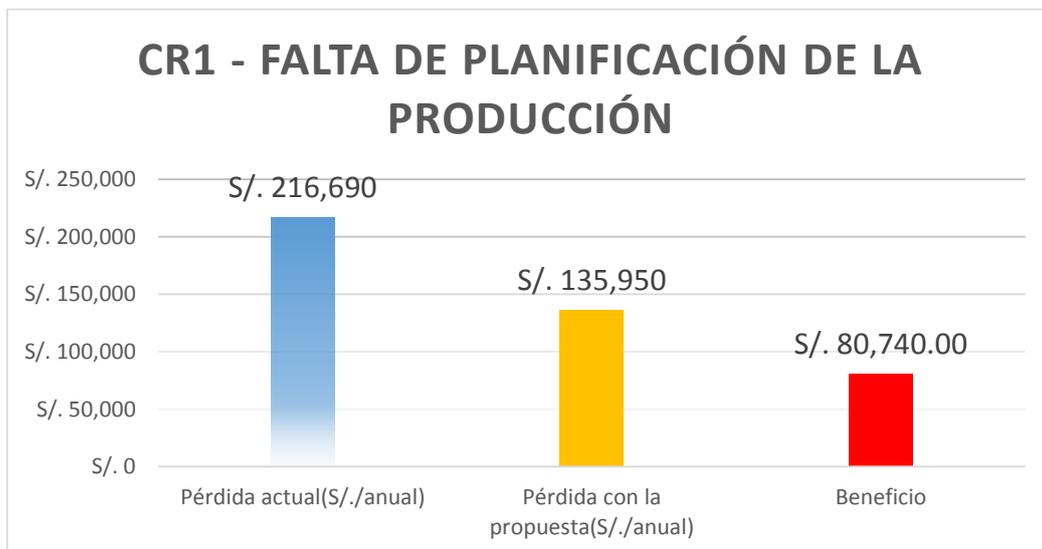
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla 29, se hizo una evaluación económica de 1 año de horizonte de tiempo. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/. 37,603.00.
- Un TIR de 25.4% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14%.
- Un B/C de 1.7, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.70.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 3.94 meses. Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es RENTABLE.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

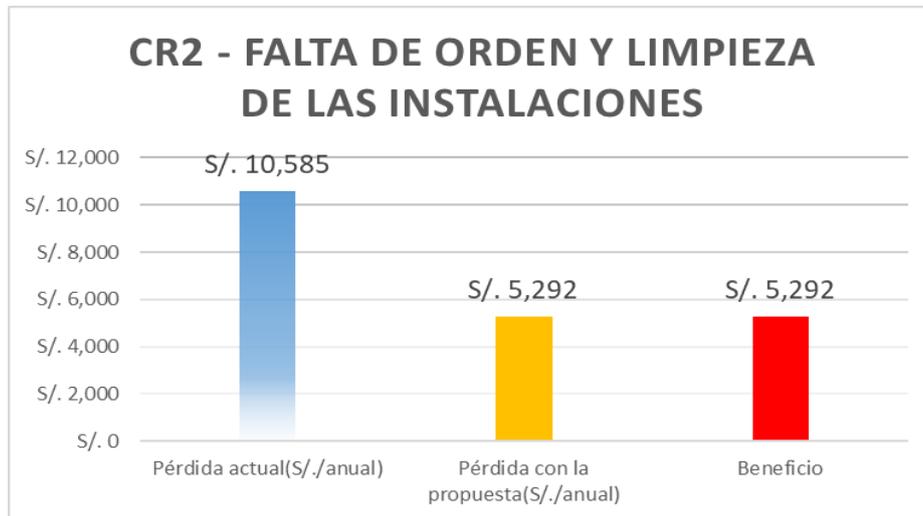
1. Con la propuesta del VSM y PMP se espera incrementar la eficiencia de la producción de 96.1% a 97.7% con lo cual se espera reducir la pérdida de S/. 216,690.00 a S/. 135,950.00



*Figura 14: Valores de pérdida actual y mejorada de la CRI*

Fuente: Elaboración propia

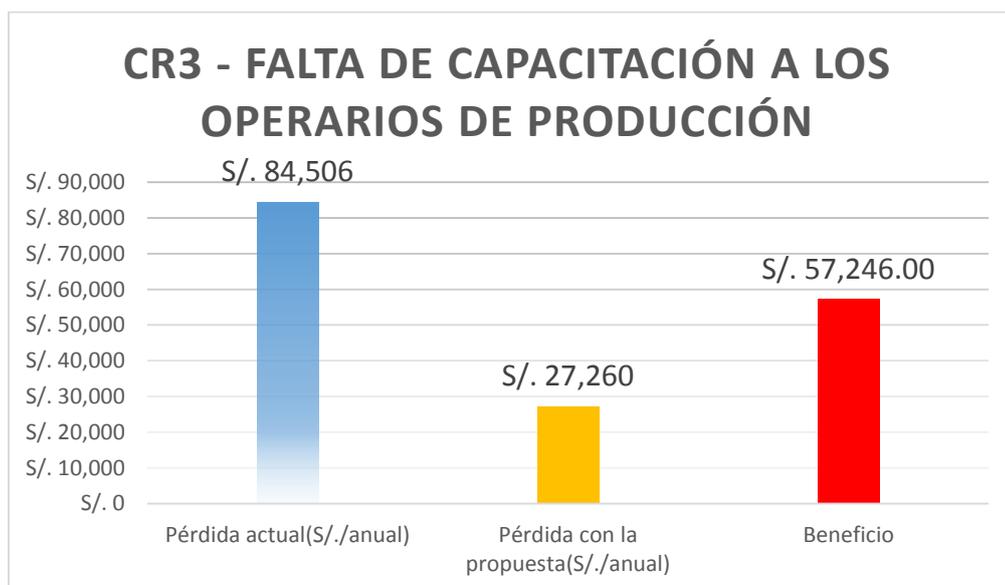
2. Con la implementación de las 5S se logró reducir los kg. De insumos perdidos por falta de orden y limpieza de 1556 a 782, con los cual se redujo la pérdida de S/. 10,548.81 a S/. 5,292.40.



*Figura 15: Valores de pérdida actual y mejorada de la CR2*

Fuente: Elaboración propia.

3. Con las capacitaciones se espera reducir la merma de producción de 5452 a 2726 pies de cuero y a su vez se redujo la pérdida de S/. 84,506.00 a S/. 27,260.00.



*Figura 16 Valores de pérdida actual y mejorada de la CR3*

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

En la presente investigación se ha recolectado información para solucionar los problemas en el área de producción de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C. Es por ello que se procedió a comparar los resultados obtenidos con el desempeño de las otras investigaciones que hayan aplicado mejoras similares.

En la presente tesis se desarrolló como propuestas de mejora: VSM, PMP, metodología de las 5s y capacitación; logrando obtener beneficios por un monto de S/.113,292.40 y esto a su vez permitió incrementar la rentabilidad de la Curtiembre de 31.00% a 31.23%.

Los resultados obtenidos fueron los esperados, ya que así lo corroboran los resultados obtenidos por Alama (2018), en donde se aplicó mejoras en el área de producción como: Plan Maestro de Producción, Layout, Manual de Actividades, Programa de Supervisión de Actividades, Plan de Capacitación, Control de Proveedores, Documentación de Inventarios, Programa de Mantenimiento e Implementación de 5S y se logró incrementar la rentabilidad de la empresa Fundidora ATENAS SAC en 65,51%.

También Mariños (2016), aplicando herramientas en el área de producción como: Programa de capacitación, Estandarización de procesos/documentación de procesos/manual de procesos, 5S y distribución de planta; logró incrementar la rentabilidad de la empresa en 30% el primer año.

Asimismo, en otros estudios se corroboró que aplicando mejoras en el área de producción permite obtener beneficios, así como Martínez y Contreras (2018) obtuvieron un beneficio mensual de S/4,235.

Como se puede apreciar la aplicación de herramientas de Ingeniería Industrial para mejorar el área de producción de una empresa permite reducir los costos, obtener beneficios e incrementar la rentabilidad sobre las ventas.

#### 4.2 Conclusiones

- Se determinó que el impacto de la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta sobre la rentabilidad de la empresa Curtiembre Santa Rosa S.A.C es un incremento de 31.00% a 31.23%.
- Se diagnosticó la situación actual de la empresa para determinando que las causas de la baja rentabilidad de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C. son: la falta de planificación de la producción, la falta de orden y limpieza de las instalaciones y la falta de capacitación a los operarios de producción, generando una pérdida anual de S/. 311,781.00.
- Se desarrolló las metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial para la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta, en la línea de producción tipo res de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C las cuales fueron: VSM, PMP, 5s y cronograma de capacitación, generando un ahorro anual de S/. 143,278.40.

- Se determinó que la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta incrementó la rentabilidad de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C. en 0.23%.
- Se realizó una evaluación económica financiera de la propuesta de implementación de herramientas de manufactura esbelta en la línea de producción tipo res de la Curtiembre Santa Rosa S.A.C, con un horizonte de tiempo de 1 año, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/37,603.00 TIR de 25.4%, B/C de 1.7 y un PRI de 3.94 meses.

## REFERENCIAS

Espin, F.(2013). Técnica SMED. Reducción del tiempo preparación. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED.pdf> el 03 de octubre de 2018.

Instituto RENOVETEC.(2013). Recuperado de: <http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/26-articulos-destacados/17-plan-de-mantenimiento-basado-en-rcm>.

Manuel Rajadell, & Jose Luis Sanchez. (2010). Lean Manufacturing Le evidencia de una necesidad. Ediciones Diaz de Santos.

Mora, L.(2011).GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRAL. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Capítulo II, 2.1.3, Selección, evaluación y certificación de proveedores.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1998). Comité de problemas de productos básicos, grupo intergubernamental sobre la carne, subgrupo sobre cueros y pieles, proyecciones hasta el año 2005. Recuperado de: <http://www.fao.org/unfao/Bodies/CCP/hs/98/w9560s.htm>

Pérez, F. (2011). Planeación de los requerimientos de materiales, recursos y distribución. Recuperado de <http://www.unitec.edu.ve/materiasenlinea/upload/T228-7-1.pdf>.

Ramírez (2009). Desarrollo de la técnica Lean Value Stream Mapping en las líneas de mecanizado y ensamble. THC Dana Transejes. Colombia. Recuperado de <https://docplayer.es/1472913-Desarrollo-de-la-tecnica-lean-value-stream-mapping-en-las-lineas-de-mecanizado-y-ensamble-thc-dana-transejes-colombia-nicolas-ramirez-arenas.html>

Render, B. & Heizer, J. (2014). Principios de la administración de operaciones. (9° Ed.).

México: Pearson Educación: México

Alama, V. (2018). Propuesta de mejora en el área de producción para aumentar la rentabilidad

de la empresa fundidora Atenas S.A.C. Recuperado

de: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13734/Alama%20Irribarre>

[n%2c%20Victoria%20Lisseth.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13734/Alama%20Irribarre).

Martínez, J. y Contreras, J. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de Producción y

Mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la curtiembre Latina EIRL.

Recuperado de: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14854/Mart%](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14854/Mart%20adnez%20Ulloa%20Juliana%20Elizabeth%20Contreras%20Caurino%20Johan%20Iv%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[c3%adnez%20Ulloa%20Juliana%20Elizabeth%20Contreras%20Caurino%20J](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14854/Mart%20adnez%20Ulloa%20Juliana%20Elizabeth%20Contreras%20Caurino%20Johan%20Iv%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[ohan%20Iv%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14854/Mart%20adnez%20Ulloa%20Juliana%20Elizabeth%20Contreras%20Caurino%20Johan%20Iv%20Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mariños, H. (2016). Propuesta de mejora en el área de producción para Incrementar la

rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L. Recuperado

de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10776/Mari%20Cerr%20Hector%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[0Cerr%20Hector%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10776/Mari%20Cerr%20Hector%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ingeniería Industrial Online (2016). Metodología de las 5S. Recuperado de:

<https://bit.ly/2kWvAgE> el 01 de octubre de 2018.

Lean Solutions (2017). Metodología 5S. Recuperado de: <https://bit.ly/2cXxAny> el 01 de

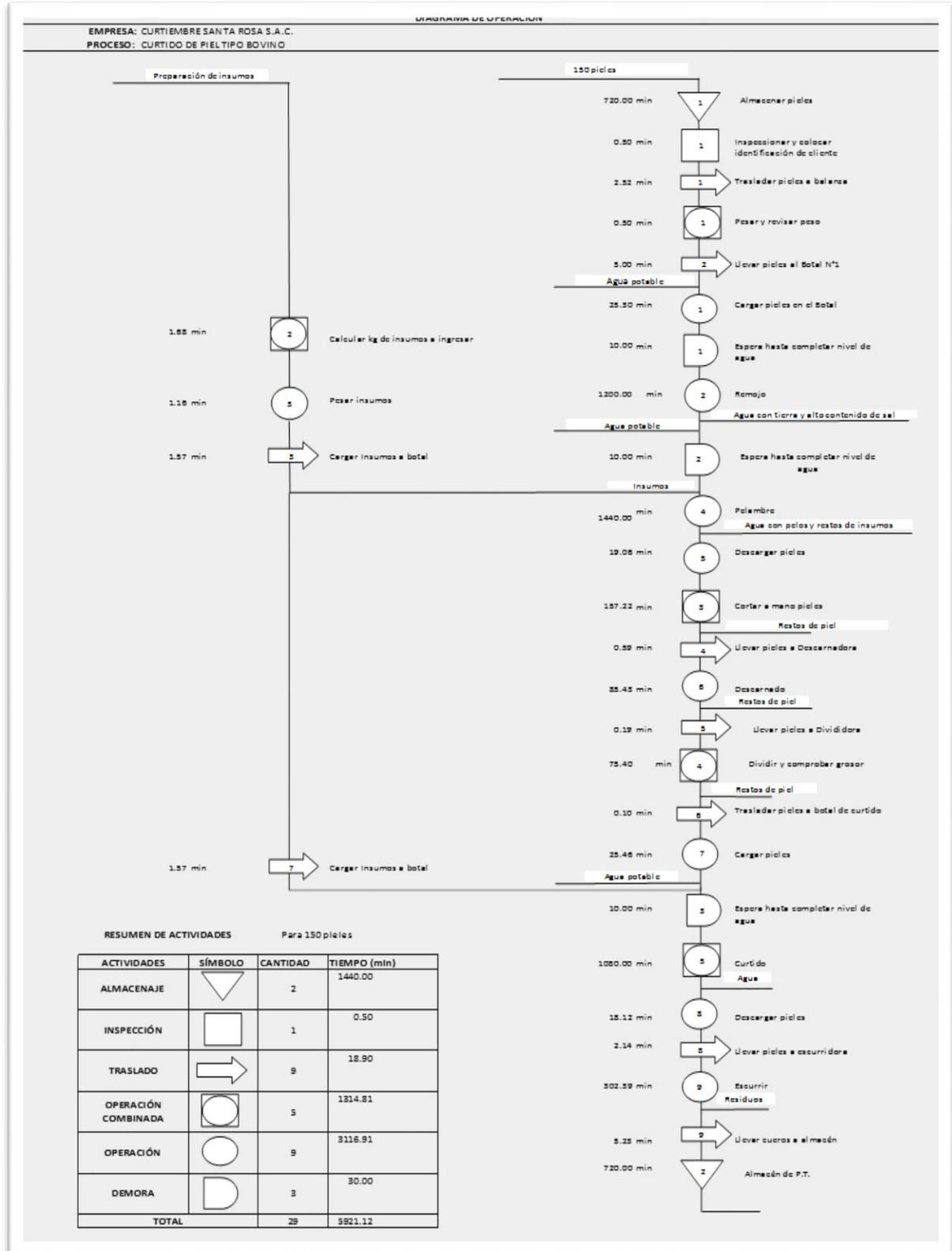
octubre de 2018.

Rey Sacristán, F. (2005). Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. (pp. 17). [Version

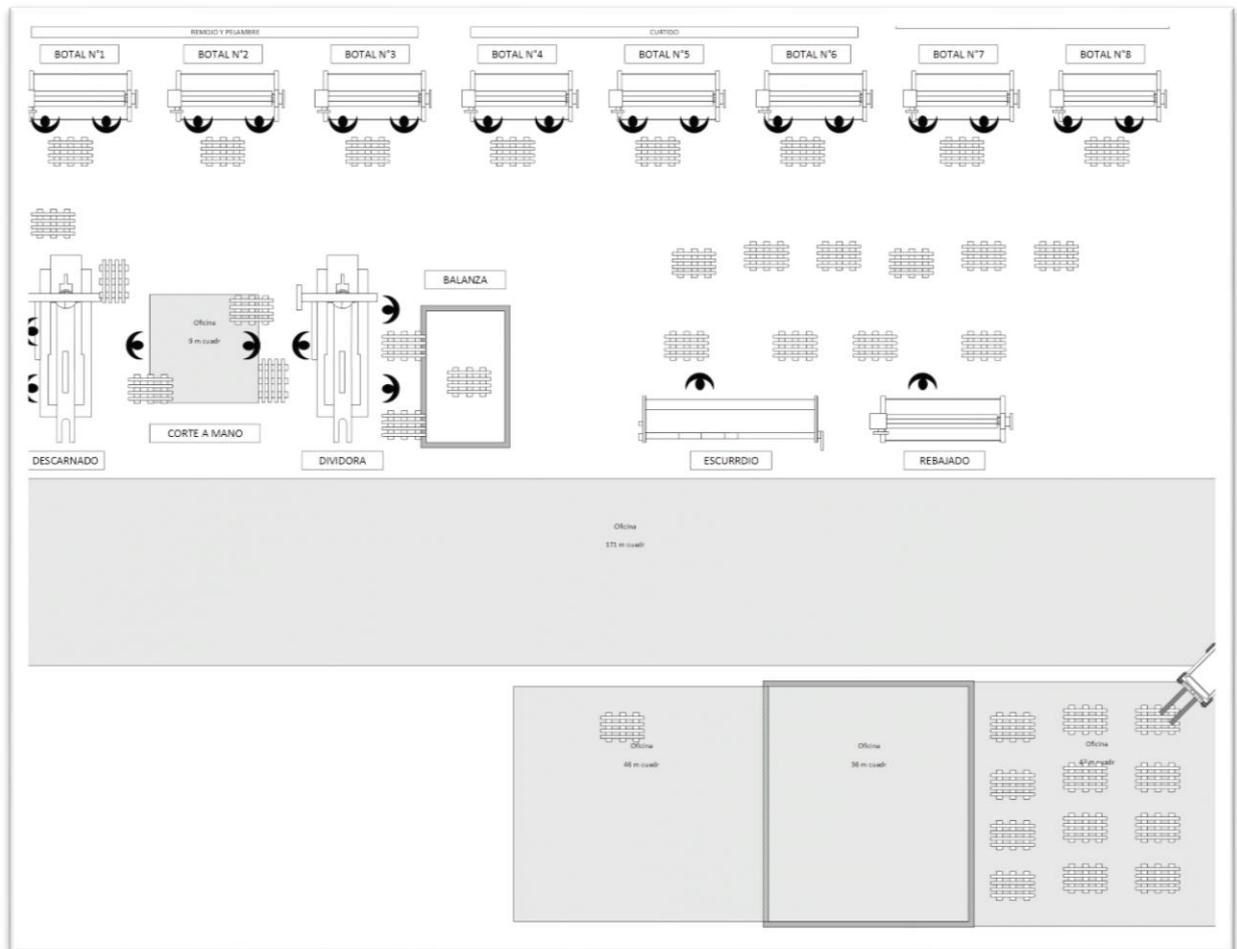
Digital].FC Editorial: Madrid. Recuperado de: <https://bit.ly/2xIaNWn>

## ANEXOS

### Anexo N° 1: Diagrama de Operación.



Anexo N° 2: Área de Producción de la empresa Curtiembre Santa Rosa SAC.



Anexo N° 3: Almacén de piles.



Anexo N° 4: Ingreso de pieles al botal.



Anexo N° 5: Pieles dentro del botal, proceso de remojo y pelambre.



Anexo N° 6: Máquina Descarnadora.



Anexo N° 7: Maquina Divididora.



Anexo N° 8: Maquina Ecurridora



Anexo N° 9: Batales de Remojo, Pelambre y Curtido.



Anexo N° 10: Inventario en Proceso.

