

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CURTIEMBRES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autoras:

Maryuri Elizabeth Diaz Guevara

Leidi Anabel Oribe Vigo

Asesor:

Ing. Julio C. Cubas Rodríguez

Trujillo - Perú

2020



DEDICATORIA

Al todo poderoso, Dios, que siempre me ha dado la oportunidad de vivir el día a día. Por su infinita bondad, amor y misericordia hacia nosotros.

A mis padres amados: Henry Diaz y Rosa Guevara; por su total apoyo e incansable labor, ya que con cariño y con total sacrificio me acompañaron a lograr este mérito. Asimismo me impulsaron siempre a lograr mis objetivos profesionales para tener un gran futuro.

A mis hermanos queridos: Joaquin Díaz y Débora Díaz, que estuvieron brindándome su apoyo al enfrentar diversas adversidades.

A mi esposo amado Bryam Cieza, quien me apoyó y alentó a seguir adelante aún en los momentos débiles, y por darme una gran familia.

Y sobre todo a mi hijita y gran amor, Khalesia Cieza Díaz, quien estuvo conmigo desde el día uno en vida, quien me da su amor eterno y puro, y me enseña siempre cosas nuevas, mi motor de vida porque me da las fuerzas para enfrentar cualquier cosa.

Por último, a las personas que en estos tiempos han enfrentado muchos problemas, tanto económicos como en su salud, que sigan adelante, con la ayuda de Dios.

Maryuri Diaz Guevara

Dedico con cariño a mis padres Glover Oribe Sánchez y Gloria Vigo Sánchez quienes con sus enseñanzas, consejos y cuidados han forjado la persona que soy hoy y por su confianza para impulsarme a llevar a cabo esta tesis y lograr ser una profesional. A mis hermanos por su optimismo y compañía.

A mi pareja Alexis Medina Vásquez por su amor, paciencia, apoyo incondicional y ánimos que siempre me brinda para salir adelante y cumplir mis metas.

Porque ellos, porque son mi mayor fortaleza, mi todo.

Finalmente a los jóvenes que dieron su vida por un Perú mejor. Generación Bicentenario.

Leidi Oribe Vigo

AGRADECIMIENTO

A Dios, por habernos dado la oportunidad de tener una carrera profesional.

A la Universidad Privada Del Norte por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A los padres y a la familia por su apoyo incondicional para un mejor desarrollo profesional.

De igual manera agradecer al asesor de tesis, Ing. Julio Cubas Rodriguez por haber confiado en nosotras, por el tiempo dedicado y los aportes a esta propuesta.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	11
RESUMEN.....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO III. RESULTADOS	195
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	199
REFERENCIAS.....	204
ANEXOS.....	209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Empresas manufactureras formales de cuero y calzado según tamaño y principales distritos.....	17
Tabla 2 Costos mensuales del MC de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo-2019.....	19
Tabla 3 % de pedidos entregados fuera de tiempo a sus principales clientes al mes	21
Tabla 4 Matriz de consistencia.....	33
Tabla 5 Matriz de operacionalización de variables	34
Tabla 6 Matriz FODA	38
Tabla 7 Matriz Stakeholders 1	39
Tabla 8 Matriz Stakeholders 2	40
Tabla 9 Determinación de la criticidad del área.....	45
Tabla 10 Lista de maquinarias en Ribera	45
Tabla 11 Máquinas de Ribera seleccionadas para la investigación	47
Tabla 12 Resultados de la encuesta de selección del área más problemática de la empresa	47
Tabla 13 Resultados de cada Item del cuestionario	50
Tabla 14 Tipos de cueros con mayor volumen de ventas mensual	51
Tabla 15 Matriz familia - Producto de tipos de cuero vacuno con mayor número de ventas que tienen procesos iguales	51
Tabla 16 Historico de ventas de los cueros más vendidos en el año 2019.....	52
Tabla 17 Tiempo Tack Time.....	52
Tabla 18 Mantenimientos correctivos mensuales dados el 2019	57
Tabla 19 Costo por desorden en el área de ribera del operario 1	59
Tabla 20 Costo por desorden en el área de ribera del operario 2.....	59
Tabla 21 Costo por desorden en el área de ribera del operario 3	60
Tabla 22 Costo por desorden en el área de ribera del operario 4	60
Tabla 23 Costo por desorden en el área de ribera del operario 5	61
Tabla 24 Costo por desorden en el área de ribera del operario 6	61
Tabla 25 Costo por desorden en el área de ribera del operario 7	62
Tabla 26 Comparación en costos entre compras de emergencia y planificadas en Agosto del 2019.....	63
Tabla 27 Pérdida en costos por realizar compras de emergencia al mes y al año.....	63
Tabla 28 Valores del OEE.....	64
Tabla 29 Tipos de tiempos por cada máquina de Ribera seleccionada y su tiempo pedido total al mes	64
Tabla 30 Tiempo real de trabajo y teórico de cada máquina de Ribera seleccionada.....	65
Tabla 31 Velocidad estándar, capacidad real y capacidad ideal de cada máquina	65
Tabla 32 Pieles buenas y total de pieles por cada máquina	65
Tabla 33 Indicadores de máquinas en Ribera.....	66
Tabla 34 Indicadores de la gestión de mantenimiento del área de Ribera	66
Tabla 35 Costo promedio del indicador de "disponibilidad" de Ribera.....	67

Tabla 36 Datos para calcular el rendimiento.....	67
Tabla 37 Costo promedio del indicador de "rendimiento" de Ribera	67
Tabla 38 Costo promedio del indicador de "calidad" de Ribera	68
Tabla 39 Tipos de registros de mantenimiento del 2019	69
Tabla 40 Costo por tiempo de búsqueda de registros del área de mantenimiento	70
Tabla 41 Tipos de registros de cambio de mantenimiento del 2019	71
Tabla 42 Toma de tiempos del supervisor de mantenimientos	72
Tabla 43 Costo anual y mensual por tiempo de búsqueda del supervisor de mantenimiento	72
Tabla 44 Cobro UIT para las No MYPE.....	73
Tabla 45 Costo por no brindar EPP's adecuados al trabajador.....	73
Tabla 46 Cálculo del % de incumplimiento del procedimiento de mantenimiento preventivo	75
Tabla 47 Costo por ausencia de procedimientos de mantenimiento	75
Tabla 48 Toma de tiempos al supervisor de mantenimiento.....	78
Tabla 49 Costo mensual por búsqueda de herramientas del supervisor de mantenimiento en el taller.....	78
Tabla 50 Toma de tiempos del técnico de mantenimiento.....	78
Tabla 51 Costo mensual por búsqueda de herramientas del técnico de mantenimiento en el taller.....	78
Tabla 52 Cálculo de la productividad en piel/hora del área de Ribera	81
Tabla 53 Cálculo del costo de productividad en piel/sol del área de Ribera	82
Tabla 54 Cálculo de la productividad en piel/hora en un estado ideal del área de Ribera..	82
Tabla 55 Costos de mantenimientos correctivos en Ribera en el 2019.....	83
Tabla 56 Costos por los tipos de compra de materia prima en el 2019.....	84
Tabla 57 n° total de pedidos vs. n° de pedidos entregados fuera de tiempo de sus principales clientes al mes	85
Tabla 58 % de incumplimiento de pedidos entregados a tiempo de sus principales clientes – 2019.....	86
Tabla 59 Ingreso por ventas mensuales de sus principales clientes en el año 2019	86
Tabla 60 Ingreso por ventas Enero-Junio vs. Julio- Diciembre de sus principales clientes	87
Tabla 61 Cálculo de la Utilidad perdida por una mala gestión de entrega de pedidos a sus principales clientes	87
Tabla 62 % de merma mensual en el área de Ribera - 2019	88
Tabla 63 Costo por merma mensual en el área de Ribera – 2019	88
Tabla 64 Matriz de priorización de causas raíces del área de mantenimiento	89
Tabla 65 Matriz de priorización de causas raíces del área de producción	90
Tabla 66 Matriz de relación entre causas raíces y las pérdidas al mes para el área de mantenimiento.....	92
Tabla 67 Matriz de relación entre causas raíces y las pérdidas al mes para el área de producción.....	93
Tabla 68 Actividades de operarios - 5S's	101
Tabla 69 Planificación de las reuniones para la capacitación de TPM	104

Tabla 70 Lista de metas para la implementación de TPM	110
Tabla 71 Temas de la capacitación de Mantenimiento Autónomo	117
Tabla 72 Tipos de inconvenientes	122
Tabla 73 Valoración para Auditoría.....	126
Tabla 74 OEE por cada máquina de Ribera	128
Tabla 75 Cronograma de capacitación al puesto descarnado.....	138
Tabla 76 Cronograma de capacitación al puesto divididora	139
Tabla 77 Cronograma de capacitación al puesto Escurridora	140
Tabla 78 Cronograma de capacitación al puesto Rebajadora	142
Tabla 79 Número de posición de máquinas del área de ribera.....	146
Tabla 80 Codificación de la máquinas de ribera	147
Tabla 81 Criticidad de las máquinas de Ribera.....	149
Tabla 82 Actividades de lubricación	151
Tabla 83 Actividades mecánicas	152
Tabla 84 Actividades de instrumentación	152
Tabla 85. Programa de capacitación de la herrmamiento Kanban	159
Tabla 86 Pedidos total vs pedidos entregados fuera de tiempo de los principales clientes	160
Tabla 87. Lista de asistencia a las capacitaciones	167
Tabla 88. Costo de implementación de la herramienta Kanban	167
Tabla 89 Detalle del tema de capacitación n°1	168
Tabla 90 Detalle del tema de capacitación n°2	168
Tabla 91 Detalle del tema de capacitación n°3	169
Tabla 92 Incumplimientos de mantenimiento preventivo (Enero 2019-junio 2020)	175
Tabla 93 Resultado del análisis de datos usando regresión en Excel	176
Tabla 94 Simulación del % incumplimiento de mantenimiento preventivo del 2 ^{do} semestre del 2020	177
Tabla 95 % de MC al mes en el área de ribera – 2019 y 2020.....	178
Tabla 96 Simulación del % MC del área de Ribera del 2do semestre del 2020	179
Tabla 97 % de compras de emergencia de repuestos -2019 y 2020.....	180
Tabla 98 Simulación del % MC del área de Ribera del 2do semestre del 2020	181
Tabla 99 OEE simulado a partir de la implementación de las herramientas de mejora..	182
Tabla 100 % de eficiencia mensual de la mano de obra del área de Ribera	182
Tabla 101 Simulación del % eficiencia de la mano de obra del área de Ribera para el 2do semestre del 2020	183
Tabla 102 % de pedidos entregados fuera de tiempo en el área de Ribera	184
Tabla 103 Simulación del % pedidos entregados fuera de tiempo en el área de Ribera para el 2do semestre del 2020	184
Tabla 104 Costo de capacitación de TPM.....	185
Tabla 105 Costo de materiales para TPM	185
Tabla 106 Costo del tiempo de M.O para implementar 5S's.....	185
Tabla 107 Costo de capacitaciones de 5'S.....	186
Tabla 108 Costo de capacitaciones para SMED	186

Tabla 109 Costo del tiempo de la M.O. por capacitaciones de SMED	187
Tabla 110 Creación de formatos para el mantenimiento autónomo.....	187
Tabla 111 Costo de materiales de la implementación de mantenimiento autónomo	187
Tabla 112 Costo de capacitación de mantenimiento autónomo	187
Tabla 113 Costo de software para el mantenimiento preventivo	188
Tabla 114 Costo de capacitación para el software de MP.....	188
Tabla 115 Costo del tiempo de la M.O. para la capacitación del software de MP	188
Tabla 116 Costo del software del gestión de compras	188
Tabla 117 Costo de capacitaciones de Gestión de compras.....	188
Tabla 118 Costos de materiales para Kanban	189
Tabla 119 Costo de M.O. para Kanban	189
Tabla 120 Costo de capacitación de Kanban	189
Tabla 121 Costo por dictar temas de la capacitación	189
Tabla 122 Costo de materiales para las capacitaciones.....	190
Tabla 126 Ahorro generado por la implementación en el área de Mantenimiento	191
Tabla 131 <i>Ahorro generado por la implementación en el área de Producción</i>	192
Tabla 123 Estado de resultados	193
Tabla 124 Flujo de caja	194
Tabla 125 VAN y TIR.....	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico estadístico de la producción de cuero y calzado en el Perú.....	16
Figura 2. Gráfica estadística a nivel regional de los principales productores de cuero en el Perú.....	16
Figura 3. Comparación de mantenimientos correctivos y preventivos mensual-2019	18
Figura 4. Símbolos y su significado del VSM	29
Figura 5. Mapa de procesos de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.....	43
Figura 6. Organigrama de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo	44
Figura 7. Localización de los equipos en El Área de Ribera en una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo	46
Figura 8. Diagrama de flujo del mantenimiento preventivo de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo	48
Figura 9. Diagrama de flujo del mantenimiento correctivo de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo	49
Figura 10. VSM del estado actual del área de Ribera	54
Figura 11. Diagrama de Ishikawa del área de mantenimiento una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo	56
Figura 12. Diagrama de Ishikawa del área de producción de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo	80
Figura 13. Diagrama Pareto del área de mantenimiento	90
Figura 14. Diagrama Pareto del área de producción	91
Figura 15. Planificación de actividades.....	96
Figura 16. Tarjeta Roja.....	98
Figura 17. Formato de inventario de herramientas innecesarias	99
Figura 18. Formato de inventario	100
Figura 19. Evaluación de 5S's	103
Figura 20. Modelo de etiqueta de anomalía TPM.....	113
Figura 21. Ficha de parada de máquina.....	114
Figura 22. Registro de reproducto recuperado	115
Figura 23. Recomendación de mejora.....	116
Figura 24. Formato de procedimiento de limpieza de las máquinas	119
Figura 25. Tarjeta Roja.....	120
Figura 26. Tarjeta azul	120
Figura 27. Tarjeta verde	121
Figura 28. Formato de Inspección General de las máquinas.....	125
Figura 29. Formato de Auditoria de Mantenimiento Autónomo	126
Figura 30. Tablero de Mantenimiento Autónomo.....	127

Figura 31 DAP de la Descarnadora.....	129
Figura 32 Tiempo de las actividades del proceso de Descarnado.....	129
Figura 33 SMED de la Descarnadora.....	130
Figura 34 DAP de la Divididora.....	131
Figura 35 Tiempo de las actividades del proceso de Dividido.....	131
Figura 36.SMED de la Divididora.....	132
Figura 37.DAP de la Escurridora.....	133
Figura 38.Tiempo de las actividades del proceso de Escurrido.....	133
Figura 39.SMED de Escurrido.....	134
Figura 40.DAP de la Rebajadora.....	135
Figura 41.Tiempo de las actividades del proceso de Rebajado.....	135
Figura 42.SMED de la Rebajadora.....	137
Figura 43.SMED mejorado de la Descarnadora.....	138
Figura 44.SMED mejorado de la Divididora.....	139
Figura 45.SMED mejorado de la Escurridora.....	141
Figura 46.SMED mejorado de la Rebajadora.....	143
Figura 47 Propuesta de procedimiento de mantenimiento preventivo del área de Ribera	144
Figura 48 Modelo de Sticker del código de la máquina de Ribera.....	147
Figura 49.Flujograma de gestión de compras.....	156
Figura 50. Diseño del flujo del proceso.....	161
Figura 51.Tarjeta Kanban.....	162
Figura 52.Tablero Kanban.....	162
Figura 53. <i>Programa de capacitaciones para el año 2020</i>	166
Figura 54.Formato de la Evaluación de satisfacción de la capacitación.....	170
Figura 55.Diagrama de análisis propuesto del proceso de dividido de pieles.....	173
Figura 56.Diagrama de análisis propuesto del proceso de descarnado de pieles.....	173
Figura 57.Diagrama de análisis propuesto del proceso de escurrido de pieles.....	174
Figura 58 Diagrama de análisis propuesto del proceso del proceso de rebajado de pieles	174
Figura 59.Gráfico de regresión lineal de la CrM8.....	177
Figura 60 Gráfico de regresión lineal de la CrM1.....	179
Figura 61.Gráfico de regresión lineal de la CrM3.....	181
Figura 62.Gráfico de regresión lineal de la CrP 1.....	183
Figura 63.Gráfico de regresión lineal de la CR4.....	184
Figura 64.Comparación de resultados de Mantenimiento.....	195
Figura 65.Comparación de resultados de Producción.....	195
Figura 66. Gráfica de comparación de Ingresos antes y después de la propuesta de mejora.....	196
Figura 67.Gráfica de comparación de Costos antes y después de la propuesta de mejora	196
Figura 68. Comparación de cada causa raíz de mantenimiento respecto al costo actual, costo mejorado y beneficio.....	197
Figura 69.Comparación de cada causa raíz de Producción respecto al costo actual, costo mejorado y beneficio.....	198

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Fórmula de desviación típica.....	58
Ecuación 2 Fórmula para hallar el número de observaciones	58
Ecuación 3 Cálculo desviación típica.....	59
Ecuación 4 Cálculo de número de observaciones	59
Ecuación 5 Fórmula de desviación típica.....	69
Ecuación 6 Fórmula de número de observaciones	69
Ecuación 7 Cálculo de desviación típica.....	70
Ecuación 8 Cálculo de número de observaciones	70
Ecuación 9 Fórmula de desviación típica.....	71
Ecuación 10 Fórmula de número de observaciones	71
Ecuación 11 Cálculo de desviación típica.....	71
Ecuación 12 Cálculo de número de observaciones	71
Ecuación 13 Fórmula de desviación típica.....	77
Ecuación 14 Fórmula de número de observaciones	77
Ecuación 15 Cálculo de desviación típica.....	77
Ecuación 16 Cálculo de número de observaciones	77
Ecuación 17 Fórmula de Productividad Laboral.....	81
Ecuación 18 Fórmula de costo de productividad laboral	82

INDICE DE ABREVIATURAS

TPM: Mantenimiento Autónomo Productivo Total

SMED: Single-Minute Exchange of Die

M.P.: Mantwenimiwento Preventivo

M.A.: Mantenimiento Autónomo

M.C.: Mantenimiento Correctivo

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas

C.R.: Causa Raíz

DAP: Diagrama de análisis del proceso

VAN: Valor actual neto

TIR: Tasa interna de Retorno

PRI: Periodo de retorno

PD: Production Delays

CMC: Costo de mantenimiento correctivo

CMP: Costo de mantenimiento preventivo

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora sobre los costos operativos de Mantenimiento y Producción en el en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo. El diagnóstico de la situación actual de Mantenimiento y Producción, se dieron a través de una auditoria de gestión y VSM, respectivamente. El cual entre sus principales causas problemáticas fueron la falta de un buen plan de mantenimiento preventivo, falta de indicadores de gestión, no cuentan con un programa de compras, no cuentan con una buena gestión de pedidos y escasa capacitación laboral. Para solucionarlo, se propuso un Plan TPM, programa de compras y Kanban. Finalmente, se concluye que sí logra reducir los costos en un 33% en el área de mantenimiento y un 57% en el área de producción; además, con el diagnóstico elaborado en ambas áreas se encontró una pérdida de S/53,259.61; luego de desarrollar las propuestas de mejora se lograron obtener un beneficio de S/ 25,469.89. El proyecto es rentable ya que genera un VAN de S/.215,022.65, un TIR de 93.33%, un B/C de 15.61 soles, y el PRI se recupera en el segundo mes.

Palabras clave: TPM, Mantenimiento Autónomo, Mantenimiento Preventivo, Kanban, SMED, Programa de compras

ABSTRACT

The general objective of this work was to determine the impact of the improvement proposal on the operating costs of Maintenance and Production in the tanneries area of a leather trading company in the city of Trujillo. The diagnosis of the current situation of Maintenance and Production, were given through a management audit and VSM, respectively. Which among its main problematic causes were the lack of a good preventive maintenance plan, lack of management indicators, they do not have a purchasing program, they do not have good order management and little job training. To solve this, a TPM Plan, purchasing program and Kanban were proposed. Finally, it is concluded that it does manage to reduce costs by 33% in the maintenance area and 57% in the production area; Furthermore, with the diagnosis made in both areas, a loss of S / 53,259.61 was found; After developing the improvement proposals, a profit of S / 25,469.89 was obtained. The project is profitable since it generates a VNA of S/. 215,022.65, an TIR of 93.33%, a B/C of S/ 15.61, and the Period of Return on Investment (PRI) recovers in the second month.

Keywords: TPM, Autonomous Maintenance, Preventive Maintenance, Kanban, SMED, Purchase program

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La industria de cueros y las curtiembres es un sector grande en vías de desarrollo. “A nivel mundial Europa desempeña un papel importante en el mercado del calzado y el cuero, siendo uno de esos mercados con una larga tradición y dinamismo. Italia y España, los principales fabricantes de calzado en Europa, son responsables del 20% de las exportaciones mundiales de calzado de cuero, mientras que el sector europeo del cuero representa el 25% de la producción mundial de cuero” (Shoebat, 2014)

Asimismo, en Latinoamérica los principales países que lideran la producción de cuero, comercio exterior y consumos de cueros son Brasil, México. “En total la región produce aproximadamente el 7% del calzado que se fabrica en el mundo, consume el 10,4%, exporta cerca del 3% e importa el 6,7%” (MUNDIPRESS, 2013). Es así como en el año 2017 “Brasil ocupó el primer lugar como fabricante de calzado de Latinoamérica (992 millones de pares al año). Seguido de México como productor de 260 millones de pares al año” (Serma, 2017)

En Perú, “en el año 2017 la industria de cueros y las curtiembres ocupó el quinto lugar como fabricante de calzado en Latinoamérica con 57 millones de pares al año” (Serma, 2017).

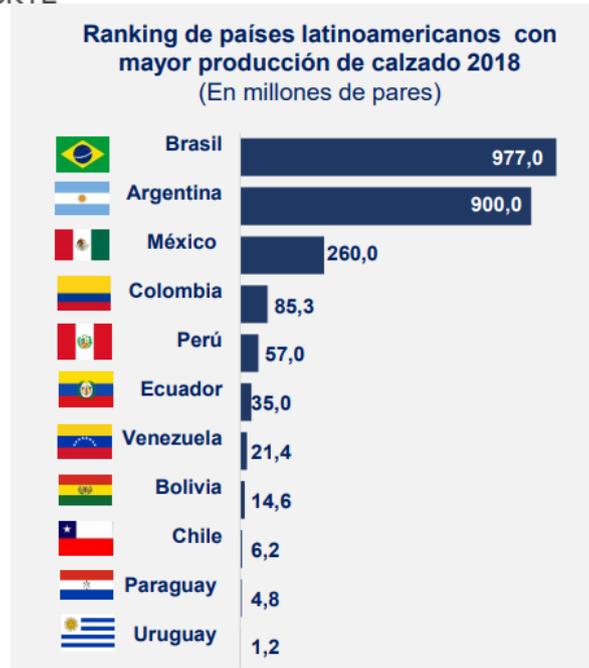


Figura 1. Gráfico estadístico de la producción de cuero y calzado en el Perú

Fuente: SERMA

A nivel nacional se pueden distinguir tres principales conglomerados como el de Lima, La Libertad y Arequipa.

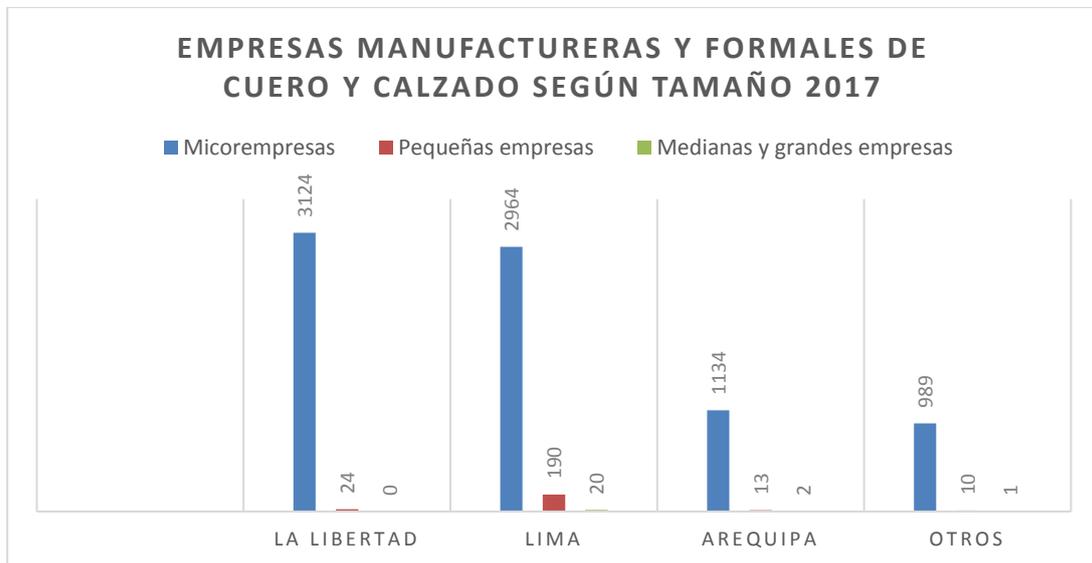


Figura 2. Gráfica estadística a nivel regional de los principales productores de cuero en el Perú

Fuente: Ministerio de la producción

Mientras que a nivel local los distritos más representativos son Trujillo, El Porvenir, La Esperanza, Lima, Paucarpa, entre otros como detalla la tabla n°1. En los conglomerados se desarrollan las actividades de preparación y teñido de pieles, curtiembre y acabados en cuero,

diseño, fabricación de hormas, tacos y suelas, fabricación de calzado y manufacturas de cuero

Tabla 1

Empresas manufactureras formales de cuero y calzado según tamaño y principales distritos

	Micorempresas	Pequeñas empresas	Medianas y grandes empresas	Total	
				Empresas	Participación(%)
La Libertad	3124	24	-	3148	37.2
El Porvenir	1950	10	-	1960	23.1
Trujillo	609	4	-	613	7.2
Florencia de Mora	302	2	-	304	3.6
La Esperanza	185	8	-	193	2.3
Lima	2964	190	20	3174	37.5
Lima	461	16	3	480	5.7
San Juan de Lurigancho	428	32	1	461	5.4
Comas	360	12	-	372	4.4
San Martín de Porres	248	13	3	264	3.1
Arequipa	1134	13	2	1149	13.6
Paucarpa	321	1	2	322	3.8
Mariano Melgar	166	1	-	167	2
Cerro Colorado	148	8	-	157	1.9
Otros	989	10	1	1000	11.8

Fuente: Ministerio de Producción

En la ciudad de Trujillo una empresa comercializadora de cueros está dedicada al adobo y curtido de pieles. Perteneciente hace 11 años al sector productivo de fabricación de cueros a nivel nacional. Ha logrado un gran crecimiento a lo largo de los años. Este crecimiento ha permitido que la organización aumente su capacidad de producción, y por lo tanto el número de máquinas que posee para satisfacer el pedido de los clientes.

Sin embargo, actualmente la empresa, presenta problemas en su gestión de mantenimiento y producción de Ribera. Empezando por Mantenimiento donde los principales problemas son: *las compras de emergencia por falta de repuestos* que se realizan, como producto por no tener un inventario de repuestos, tampoco un personal capacitado para planificar los requerimientos de compra, de acuerdo a la disponibilidad de insumos del almacén, sino que en la gran mayoría de casos el Supervisor de Mantenimiento es quien las realiza, cuando ocurre un mantenimiento correctivo y necesita el repuesto con

urgencia. Lo que ha generado que el porcentaje del número de veces de compras de emergencia por falta de repuestos realizadas represente un 76% con respecto al número de compras totales efectuadas en el mes.

Además, la curtiembre tiene un *mal manejo de mantenimientos preventivos* causado por el incumplimiento de “procedimientos de mantenimiento de maquinaria”, el cual establece cómo llevar a cabo el mantenimiento preventivo, sin embargo, en la práctica en su gran mayoría el supervisor de dicha área realiza mantenimientos correctivos a consecuencia de incumplir con los procedimientos. Esto se debe a que no existe un método de trabajo adecuado para ejecutar el mantenimiento preventivo, muchas veces no hay comunicación o no se llega a un acuerdo con el jefe de producción para revisar la disponibilidad de la máquina limitando la posibilidad de atenderla a tiempo. Lo que ha generado que el porcentaje del número de veces de incumplimiento de procedimientos preventivos realizados represente un 56,53% con respecto al número de mantenimientos totales efectuadas en el mes.

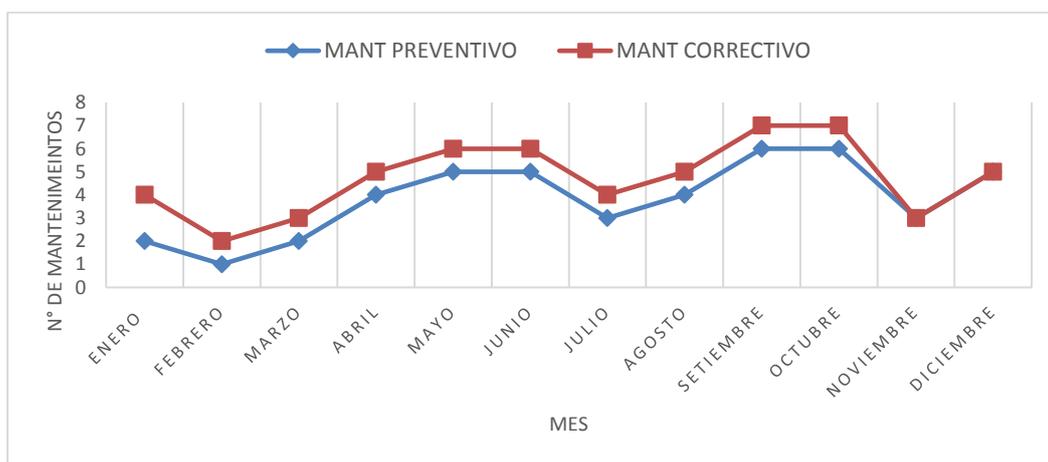


Figura 3. Comparación de mantenimientos correctivos y preventivos mensual-2019

De la misma manera existe *paradas de máquinas no programadas*, a causa del incumplimiento del programa de mantenimiento preventivo que ya tienen, y de su estado

desactualizado que no cubre las necesidades actuales de las máquinas. Por lo que repercute en altos costos de mantenimiento correctivo.

Tabla 2

Costos mensuales del MC de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo-2019

Mes		Costo
Enero	S/	9,500.00
Febrero	S/	3,830.00
Marzo	S/	8,860.00
Abril	S/	8,350.00
Mayo	S/	14,640.00
Junio	S/	6,440.00
Julio	S/	7,985.00
Agosto	S/	7,928.00
Septiembre	S/	5,985.00
Octubre	S/	3,170.00
Noviembre	S/	2,150.00
Diciembre	S/	14,785.00

Fuente: Elaboración propia

La gran cantidad de mantenimientos correctivos principalmente se debe a la falta de mantenimientos preventivos, lo que provoca la ruptura de cuchillas, fallas de fajas y motores, desgastes y cambios de rodillo, ruptura de manguera hidráulica, desgaste de piñones, al mal manejo de los operarios por falta de capacitación, entre otros. Lo que ha generado que el porcentaje de eficiencia de gestión de mantenimiento respecto al preventivo sea 7.67% y el correctivo de 92.33% al mes. Cuando lo ideal en la gestión de mantenimiento para preventivos y correctivos es 80% y 20% respectivamente.

Asimismo, existe una *ineficiente gestión de mantenimiento* causada por la falta de indicadores lo que ocasiona una incertidumbre en la empresa, ya que no se sabe la situación real al fin de cada periodo, muchas veces esto puede incurrir en altos costos o en toma de decisiones inadecuadas por carecer de dichos indicadores. Lo que ha desenvuelto que la disponibilidad, rendimiento y calidad de la empresa sean 73%, 51% y 96% respectivamente. El cual finalmente genere un porcentaje de OEE al mes de 36%.

En suma, la empresa presenta varios problemas en la gestión de mantenimiento.

Asimismo, también se encuentran deficiencias en la misma área de producción de Ribera, lo que ha generado un incremento desproporcionado en los costos, es por ello la necesidad de analizar el impacto de una propuesta de mejora, para ver la viabilidad de mejorar la gestión actual.

Por otro lado los principales problemas detectados en el área de producción son:

Ineficiente gestión de producción, esto se debe a que no evalúan adecuadamente sus resultados a través de indicadores, por ende, no se anticipan a los cambios o planean estrategias para mejorar el desempeño de los operarios. Uno de los indicadores importantes para medir el rendimiento de la empresa es la productividad laboral, ya que lo producido en promedio por los operarios debe alcanzar los requerimientos solicitados por los clientes, el cual es de 47% ,es por ello que al no tener un buen desempeño se generan pérdidas en la empresa.

Incluso uno de los problemas recurrentes en esta área es ***el desperfecto en los equipos*** de producción, por causa del operario y otros factores mencionados anteriormente, ya que no hay un correcto plan de mantenimiento preventivo, por tanto, causa las pérdidas monetarias en mantenimiento correctivo afectando la producción. Y esto abarca el 92.33% del total de mantenimiento.

En adición a ello, se refleja el ***retraso de entrega de pedidos***, debido a que no hay una buena gestión de estos, es por ello que no hay un buen manejo de la producción requerida diaria, un orden y control durante el trabajo, así como el tiempo necesario para la elaboración de los pedidos; el cual es evidenciado por la disminución de pedidos de sus clientes potenciales, esto repercute en sus costos ya que el 50 % de los pedidos son entregados fuera de tiempo al mes.

Tabla 3

% de pedidos entregados fuera de tiempo a sus principales clientes al mes

Mes	Juan Ávalos	Grupo Ingenieros	Oscar Paredes	Javier Pereda	Total
Enero	25%	0%	0%	0%	7%
Febrero	25%	50%	0%	67%	36%
Marzo	33%	50%	33%	33%	38%
Abril	25%	67%	33%	0%	31%
Mayo	33%	33%	33%	33%	33%
Junio	33%	33%	33%	67%	42%
Julio	100%	67%	67%	67%	75%
Agosto	67%	100%	100%	100%	92%
Setiembre	67%	67%	67%	67%	67%
Octubre	100%	100%	50%	50%	78%
Noviembre	50%	50%	100%	100%	67%
Diciembre	100%	0%	50%	100%	71%
Promedio	55%	51%	47%	57%	50%

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

La presente tesis acopió información de investigaciones con el fin de conocer el impacto económico que radica la implementación de TPM en los costos operativos de una empresa. Las investigaciones están segmentadas a nivel internacional, nacional y local, las cuales se detallan a continuación.

Mansilla (2011) en su tesis “Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional, Universidad de Chile” señala que el estudio consistió en implementar el paso 5 de TPM, etapa fundamentada en la inspección de los procesos con el propósito de lograr una estandarización y la disminución pérdidas en la fabricación de chicle en dos líneas de producción llamadas línea 1 chicle sin azúcar y línea 2 chicle con azúcar. Estableciendo políticas, metas, formulando un plan maestro y desarrollando auditorías TPM, se redujo a un 82% los productos no conformes, fallas en el proceso de 2%, y problemas de calidad a un 45%; asimismo, ya no existen reclamos por partes de los clientes en la empresa. Es así que demostró que la metodología del paso 5 de

TPM, centrada en la estandarización del proceso, repercute en la reducción de las pérdidas de fabricación de chicle.

Tuarez C. (2013) en su tesis “Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de la Ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento productivo total), Escuela Superior Politécnica del Litoral - Ecuador” manifestó que su principal objetivo es mejorar la confiabilidad de los equipos mediante el involucramiento de todos los colaboradores, recalcó que la detección por equipos de averías es del 11. 2% debido a los pocos mecánicos que posee la planta, la falta de disponibilidad de los equipos para realizar mantenimiento preventivo. Concluyó que a través de la implementación del TPM el cumplimiento de mantenimiento preventivo subió del 57% en enero al 91% en junio.

Pérez & Supo (s.f) en su artículo científico “Gestión de Mantenimiento para reducir costos en el área de electromecánica en el hospital Regional Lambayeque” su principal objetivo es disminuir los costos de mantenimiento en el área electromecánica del hospital Regional Lambayeque lo que a su vez busca que los equipos cumplan con sus funciones operativas de manera eficiente, permitiendo estar con disposición para cumplir con las necesidades de servicio del hospital. Para llevar a cabo la presente investigación se emplearon distintos indicadores para analizar cada variable, tales como: tasa de fallos, disponibilidad y confiabilidad de los equipos. También, costos en el mantenimiento correctivo y preventivo. Teniendo como un desarrollo adecuado de una Gestión de Mantenimiento (TPM) con la implementación de los cinco pilares del TPM como son mejoras enfocadas, mantenimiento progresivo planificado, capacitación, control inicial y mantenimiento autónomo por lo que se minimizan los índices de tasa de falla de 79% a

20%. Así mismo, se aumenta la confiabilidad de 49% a 82% y se incrementa la disponibilidad de 67% a 95%.

Por otro lado, Torres (2019) en su trabajo “Implementación de Metodología TPM para Reducir Costos de Mantenimiento en Planta de Productos Químicos” a causa de constantes trabajos de mantenimiento correctivo generados y la baja disponibilidad de los equipos, lo cual se refleja en la disminución del margen de ganancia, afectando directamente la rentabilidad de la empresa. Su objetivo es disminuir los elevados costos que origina el mantenimiento en la planta. Es por ello, que se basa en la aplicación de 03 pilares fundamentales del TPM (mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado y formación y adiestramiento) que ayudado por la filosofía de las 5S ayudarán a reducir el número de mantenimientos correctivos y mejorar la disponibilidad de los equipos que son los principales generadores de los elevados costos de mantenimiento. Aplicado esto, se evidencia una reducción de 40% en el costo de las actividades realizadas en el periodo del 2018 al 2019 y se redujo de 68 a 28 fallas equivalente a un 59% y una disponibilidad que aumentó en dicho periodo de 88 a 95%, siendo esto muy favorable para la empresa.

Asimismo, Fernández (2018) en su tesis “Aplicación de TPM para la reducción de costos de mantenimiento de los motores de propulsión de las Patrulleras Marítimas de La Marina de Guerra del Perú, se percibe en la empresa la falta de capacitación en el personal, alto costo de la hora hombre comparada con la competencia, falta de personal de mantenimiento, también, constantes fallas en los sistemas electrónicos de los motores y no existe rangos de tiempos para el mantenimiento, es por ello que se cuenta como objetivo, determinar cómo la aplicación del TPM reducirá los costos de mantenimiento de los motores de propulsión. Concluyendo que se logró realizar la reducción de costos de mantenimiento en un 63% anual respecto a los costos de mantenimiento que se realizan anualmente a los motores de propulsión de las patrulleras marítimas, estos datos también traen consigo, dos

consecuencias positivas más para los equipos, que la disponibilidad de máquina en la pre prueba pasa de 60.87% a un ascenso del 83.68%, es decir se presentó una mejora de 37,6% de disponibilidad de máquinas, así mismo la mantenibilidad en la pre prueba desciende a 11.36 a un 4.48, es decir se presentó una reducción en 6.88.

Según Vallejo (1997) en su trabajo “Diseño e implementación de un modelo para Mantenimiento Preventivo eléctrico e instrumentos bajo la filosofía TPM para la máquina Will aplicado a una empresa productora de papeles” dio un enfoque al mantenimiento preventivo tomando como herramienta principal a TPM lo cual involucra de forma integral a todo el personal operativo de la industria, el cual está orientado al mantenimiento preventivo de equipos eléctricos y de instrumentos lo cuales representan un 70% de las fallas más usuales en los equipos de alta tecnología. Por lo que aplicando la filosofía se disminuyó a un 12% los tiempos improductivos y aumentó un 40% su producción, así como la estandarización de la limpieza en las máquinas y sitios de trabajo, se logró un área de trabajo más confiable y segura.

Julca (2018) en su tesis “Diseño e implementación de un Sistema de Gestión del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para reducir los costos operativos en la Línea de producción de Plataformas de la empresa Fabricaciones Metálicas Carranza S.A.C.” plantea como objetivo determinar el impacto sobre los costos operativos en la Línea de Producción de Plataformas de la empresa, esto, debido a que cuentan con falta de Mantenimiento Preventivo, falta de equipos de reparación, además, no existe documentación de las máquinas y equipos, así como falta de capacitación en actividades de mantenimiento, por eso, a través del diseño e implementación de un Sistema de Gestión TPM, se redujo los costos en S/. 531, 530.85. Esto se logró debido a que el Plan incrementó la disponibilidad de los equipos de 91.40% a 93.12%, incrementó en un 3.01% las ventas (S/. 454,158.41), se

redujo en un 60% el tiempo de espera hasta que el técnico de mantenimiento llegue y te realice el diagnóstico reduciendo el costo del lucro cesante de S/: 13,550.24 a S/. 5,420.10.

Por otro lado, en el artículo de Costa R. & Martínez C.(2010) titulado “El Kanban-Push y la aplicación del Sistema de Costes Basados en el Valor en la Industria de los Acabados Textiles de Tejidos de Lana” el cual su objetivo es comprobar que el sistema de Kanban-Push es factible y compatible con el sistema de Costes Basados en El Valor (CBV); que la combinación de ambos en un entorno industrial aporta una nueva herramienta en la gestión ágil; y su aplicación permite conocer los costes de transformación, de las incidencias, de los productos y la rentabilidad de productos y de clientes. Transcurridos tres meses desde la implantación de los Kanbans-Push, mejoró el control de la producción en curso ya que se redujo en un 30% la cantidad de lotes de 6 piezas en proceso. También se obtuvo una reducción de los atrasos en las entregas, lográndose un 85% de las entregas a tiempo, partiendo del 50%. Se comprobó que los Kanbans-Push auto regulaban el flujo productivo. mediante el estudio de una prueba de campo, se comprobó el correcto funcionamiento del Kanban-Push como herramienta en la Gestión y el Control de la Producción y la bondad del sistema de costes CBV y como este sistema supera las limitaciones expuestas en la literatura de otros sistemas de costes.

Moreno D(s.f) en su trabajo denominado “Implementación de un supermercado kanban para nivelar la producción y consumo de componentes de automoción” como objetivo es el obtener las dimensiones físicas de una de las líneas de fabricación de la planta de la manera más exacta posible. El cual invoca a la nivelación para el producto terminado USS5, ya que tiene una gran demanda, es por ello que con la implementación del supermercado se asegurara un suministro continuo en función de la demanda sin que se produzcan roturas de stock, y así se desacopla las fluctuaciones de las líneas de montaje final del producto ocasionadas por diversos motivos como variaciones en los pedidos del cliente,

problemas técnicos, falta de material, y poder garantizar el 100% de suministro al cliente.

Por lo tanto, con la implantación de kanban, se ha reducido un 25 % los tiempos improductivos que los operarios de línea destinan a operaciones de movimiento de material, causados por procesos de aprovisionamiento ineficientes, que tienen su origen en el exceso de stock existente en la línea de montaje. Con ello, se aumentó la productividad y flexibilidad de la línea 6 de USS5, generando un ahorro anual de 12.000 €.

Bases Teóricas

Mantenimiento

Anzola & Pradhan (1994), describe al mantenimiento como "aquel que permite alcanzar una reducción de los costos totales y mejorar la efectividad de los equipos y sistemas". Es por ello por lo que, se aplica el Mantenimiento Productivo Total, que Chau (2010), define como “un concepto que involucra la participación de personal de producción y supervisión en el mantenimiento de los equipos, buscando la máxima efectividad y disponibilidad durante su vida útil”.

Costos operativos de mantenimiento

Son “el valor del conjunto de bienes y servicios que se consumen para adelantar una tarea de mantenimiento. Se encuentran conformados por los costos de suministros y los costos de mano de obra que incluyen los costos de operación.” (Botero C., 1995). Estos costos operativos son influidos de acuerdo con el manejo y gestión que da la empresa, por tanto, son importantes en ella, ya que de eso depende también la fluidez líquida de la organización.

TPM

Dightman (2004) explica que el TPM es un sistema de gerencia de mantenimiento, que busca la mejora continua de la maquinaria y equipos, así como alcanzar el 100 % de eficiencia del proceso de producción y disponibilidad de las máquinas, involucrando a todo

el personal de la empresa. Por lo tanto, se trata de una política de mantenimiento a bajo coste, pero intensiva en la utilización de recursos humanos. Además, Mora (2009) nos dice que el TPM procura cuatro principios fundamentales: satisfacción del cliente, dominio de los procesos y sistemas de producción, implicar a personas a través del mantenimiento autónomo y el aprendizaje y la mejora continua. Asimismo, nos indica que los pilares básicos del TPM son el mantenimiento planeado, la ingeniería de mantenimiento, los grupos que procuran elevar los indicadores CMD (confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad), y la mejora continua.

Por consecuente, Cuatrecasas (2012), sostiene que el TPM tiene por objetivos; evitar el acortamiento de la vida útil de los equipos o componentes por averías (fallas evitables o malas prácticas de operatividad, como carga elevada o falta de procedimiento en la operación), los problemas de producción y calidad; así mismo mejorar el conocimiento respecto del control de los equipos en base al compromiso del personal involucrado, logrando un clima de satisfacción. El TPM se sostiene bajo 8 pilares, de los cuales en esta investigación se aplicarán tres de ellos.

- **1^{er} Pilar: Mejoras enfocadas**

Tokutaro Suzuki (1992), sostiene que es un tipo de actividad que se dirige a temas específicos tales como un proceso, un flujo del sistema, una unidad de la instalación o proceso operativo. Abocado a establecer criterios para seleccionar procesos y sus respectivas condiciones, de modo de centrarse en las deficiencias de las condiciones del proceso y resolverlo. Para ello el equipo utiliza herramientas estratégicas como mapa de valor, SMED, entre otras.

- **2^{do} Pilar: Mantenimiento Autónomo**

Mauricio Lefcovich (2009), señala que el mantenimiento autónomo comprende la participación por parte de los operarios en el proceso de prevención a los efectos de evitar

averías y deterioros en las máquinas y equipos. Tiene especial trascendencia la aplicación práctica de las Cinco “S”. Una característica básica del TPM es que son los propios operarios de producción quienes llevan a término el mantenimiento autónomo, también denominado mantenimiento de primer nivel. Algunas de las tareas fundamentales son: limpieza, inspección, lubricación, aprietes y ajustes.

- **3^{er} Pilar: Mantenimiento Planificado**

Mauricio Lefcovich (2009), señala que el mantenimiento planificado implica generar un programa de mantenimiento por parte del departamento de mantenimiento. Constituye el conjunto sistemático de actividades programadas a los efectos de acercar progresivamente la planta productiva a los objetivos de: cero averías, cero defectos, cero despilfarros, cero accidentes y cero contaminaciones. Este conjunto de labores será ejecutado por personal especializado en mantenimiento.

OEE

“OEE analiza y califica los diferentes tipos de pérdidas que pueden producirse en un proceso productivo. Esta clasificación proviene de la misma manera del TPM, en el que se definen “Seis Grandes Pérdidas”. Estas pérdidas hacen reducir el tiempo efectivo de proceso y la producción óptima a alcanzar.” (Alonzo H., 2009). Es así como OEE es el mayor indicador para medir la eficacia de gestión de mantenimiento, puesto que involucran tres parámetros: disponibilidad, calidad y rendimiento. Asimismo, tener una data sobre el uso de las máquinas es vital, ya que ayuda a evitar posibles fallas de estas en el futuro. Y sobre todo almacena datos para realizar indicadores de gestión de mantenimiento y ver la realidad de la empresa.

La propuesta de mejora para reducir costos operativos de mantenimiento en el área de ribera en una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo, se justifica porque le permite tener a la empresa una ventaja competitiva frente a su competencia,

debido a que podrá prever defectos y averías de calidad, eliminar retrasos en la producción, evitar ajustes en las máquinas, además de permitir a los trabajadores realizar su trabajo de manera más fácil y segura, por consiguiente, la empresa incrementará su porcentaje de OEE y por ende en la rentabilidad de la empresa. La presente investigación, pretende ayudar a otras empresas industriales del mismo y/o distinto rubro manufacturero que busquen implementar TPM en su empresa. En lo personal, a las autoras de la investigación, les ayudará a tener un mayor acercamiento a la realidad de una empresa, así como obtener mayor conocimiento y experiencia en las herramientas trabajadas. Asimismo, será gratificante que los estudiantes universitarios lo utilicen como guía para el desarrollo de futuros proyectos de investigación.

VSM

Esta herramienta fue desarrollada y sistematizada por Mike Rother y John Shook a partir de su experiencia de trabajo en Toyota Motor y que fuera publicado en forma de libro en 1998. Luis Pérez (2006) afirma que “es una herramienta que nos permitir desarrollar un mapa (una representación visual) del flujo de valor de una empresa, en el que se señalen tanto las actividades que agregan valor como las que no agregan valor, necesarias para producir un producto, desde los proveedores de insumos hasta la entrega del producto al cliente.”

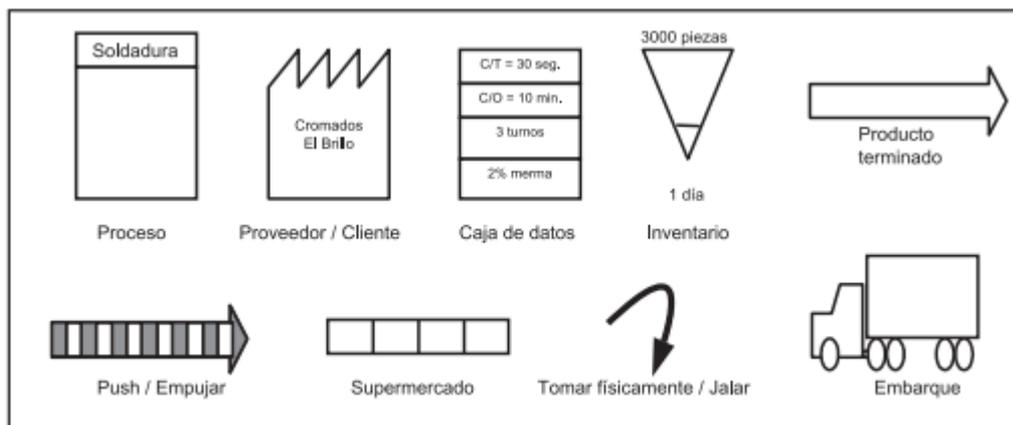


Figura 4. Símbolos y su significado del VSM

Fuente: Adaptado de Rother y Shook (1998)

Kanban es un método para gestionar el trabajo que surgió en Toyota Production System (TPS). A finales de los años 40, Toyota implementó en su producción el sistema “just in time” (justo a tiempo”) que en realidad representa un sistema de arrastre. Esto significa que la producción se basa en la demanda de los clientes y no en la práctica tradicional “pull” de fabricar productos e intentar venderlos en el mercado.

David J. Anderson (reconocido como el líder de pensamiento de la adopción del Lean/Kanban para el trabajo de conocimiento) formuló el método Kanban como una aproximación al proceso evolutivo e incremental y al cambio de sistemas para las organizaciones de trabajo. El método está enfocado en llevar a cabo las tareas pendientes y los principios más importantes pueden ser divididos en cuatro principios básicos y seis prácticas.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora para reducir los costos operativos de Mantenimiento y producción en área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora sobre los costos operativos de Mantenimiento y producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual en el área de Mantenimiento y Producción del área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.

- Diseñar la propuesta de mejora del Plan TPM y herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos de las áreas de Mantenimiento y Producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo
- Evaluar el impacto económico - financiero del plan TPM y herramientas de lean manufacturing en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora reduce los costos operativos de mantenimiento y producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación, por su naturaleza es investigación basada en ciencia formal y exacta.

Por el diseño investigación diagnóstica y propositiva.

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

En esta fase se realizó la matriz de operacionalización de variables y la matriz de consistencia donde se identificó los indicadores y su naturaleza respecto a las variables de estudio a fin de determinar los instrumentos y métodos para el diagnóstico.

Tabla 4
Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General				
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora para reducir los costos operativos de Mantenimiento y producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo?	Determinar el impacto de la propuesta de mejora sobre los costos operativos de Mantenimiento y producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.			-Disponibilidad -Rendimiento -Calidad -Eficiencia de la gestión de mantenimiento -% de incumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo % del número de compras de emergencia realizadas al mes	Observación	Guía de observación
Metodología	Objetivos Específicos		Propuesta de mejora		Encuesta	Encuesta de selección del área más problemática de la empresa
1. Enfoque de Investigación: Cuantitativa. 2. Por orientación: Ciencia Formal y exacta 3. Diseño de la Investigación: Diagnóstica y Propositiva G: O1 X O2 O1: Prueba de entrada X: Variable Independiente O2: Prueba de Salida	Realizar el diagnóstico de la situación actual en el área de Mantenimiento y Producción del área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo Diseñar la propuesta de mejora del Plan TPM y herramientas de Lean Manufacturing para reducir el costo en las áreas de mantenimiento y producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo. Evaluar el impacto económico - financiero del plan TPM y herramientas de lean manufacturing en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.	La propuesta de mejora en el área de Ribera reduce los costos operativos de Mantenimiento y Producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.		-Índice de Costos de Mantenimiento por horas hombre al mes -Índice de costos de parada de equipos al mes -Índice de costo por compra de Repuestos de emergencia al mes -Índice de costo por compra de pieles por emergencia al mes -Índice de costos por retraso de entrega de pedidos -Índice de costos de merma generada al mes	Cuestionario	Cuestionario de auditoria de gestión de mantenimiento al supervisor de mantenimiento y producción Análisis de datos Análisis estadístico
			Costos operativos de mantenimiento y producción		Revisión documental	

Tabla 5
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Área	Dimensión	Indicador	
Propuesta de mejora	Un plan de mejora es la propuesta de actuaciones, resultante de un proceso previo de diagnóstico de una unidad, que recoge y formaliza los objetivos de mejora y las correspondientes actuaciones dirigidas a fortalecer los puntos fuertes y resolver los débiles, de manera priorizada y temporalizada.(AQU,2005)	Conjunto de herramientas industriales orientadas a garantizar el funcionamiento óptimo de los procesos en el área de producción y mantenimiento de Ribera.	Mantenimiento	Efectividad global	Disponibilidad Rendimiento Calidad	
				Integridad del mantenimiento	Nº de mantenimientos preventivos realizados al mes.	
					Nº de veces del incumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo al mes.	
					Nº de paradas no programadas realizadas al mes.	
Producción	Productividad Laboral Índice de retraso de pedidos	Eficiencia de Productividad Laboral %pedidos entregados fuera de tiempo				
Costos operativos de mantenimiento y producción	*Valor del conjunto de bienes y servicios que se consumen para adelantar una tarea de mantenimiento (Botero C. 1995) *Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. El costo de producción indica el beneficio bruto. Zugarramurdi A. et. al. 11998)	Recursos monetarios necesarios para llevar a cabo la gestión de mantenimiento y producción en el área de Ribera, los cuales comprenden: repuestos, herramientas, materiales, pago a externos por reparaciones eléctricas u otros que no se realizan en la misma empresa, capacitaciones, y mantenimientos.	Mantenimiento	Gestión de mantenimiento	Índice de Costos de Mantenimiento por horas hombre al mes Índice de costos de parada de equipos al mes. Índice de costo por compra de Repuestos de emergencia al mes	
				Producción	Gestión de producción	Índice de costo por compra de pieles por emergencia al mes. Índice de costos por retraso de entrega de pedidos Índice de costos de merma generada al mes

Fuente: Elaboración de autores

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en la investigación de la empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo, fueron los siguientes:

- **Observación:** Se aplicará esta técnica para conocer la realidad de la empresa, como se relaciona el área de mantenimiento con las demás áreas, registrar sistemáticamente la conducta de los trabajadores, el funcionamiento y todo lo relacionado al proceso de mantenimiento de la empresa.

Instrumento: La guía de Observación es de elaboración propia, adecuada a los datos relevantes que se desea conocer de la empresa, revisada y validada por un especialista en el área de mantenimiento.

Procedimiento: Mantener un seguimiento continuo, toma de tiempos, comportamiento de operarios y estado de las maquinarias; de los procesos en el área de Ribera, así como el de mantenimiento.

- **Cuestionario:** El cuestionario permite conocer más a detalle el área de mantenimiento, debido que a que se realizan varias preguntas de manera específica y ordenada. Además, puede ser empleada en cualquier área o ámbito. Es así como (Díaz A., Castillo A., Villar L., 2017) en su estudio “Instrumento para evaluar el estado de la gestión de mantenimiento en plantas de bioproductos: Un caso de estudio” resaltan mediante el método alfa de Cronbach que el cuestionario de auditoría de gestión de mantenimiento es un instrumento que permite conocer el estado de mantenimiento en plantas de bioproductos con un 90,8% de confiabilidad de los datos medidos.

Instrumento: Cuestionario de auditoría de gestión de mantenimiento al supervisor de mantenimiento. El modelo de la encuesta ha sido tomado de la empresa Renotevec, empresa de ingeniería y de formación técnica, especializada en desarrollo de proyectos en las áreas de Generación de Energía, Mantenimiento Industrial y Energías Renovables. (Ver anexo n° 04)

Procedimiento: El cuestionario es tomado en la etapa de diagnóstico para evaluar el área más crítica de la empresa, este consta de 74 preguntas, cada una pertenece a un ítem de evaluación. Se realizaron preguntas al supervisor de mantenimiento con el fin de conocer los puntos más críticos del área y su porcentaje de cumplimiento.

- **Encuesta:** Sirve para recolectar información u opiniones de personas sobre un determinado tema mediante la formulación de una serie de preguntas.

Instrumento: Encuesta de selección del área más problemática de la empresa, está fue de elaboración propia.

Procedimiento: La encuesta fue tomada en la etapa de diagnóstico a jefaturas de la empresa como supervisor de mantenimiento, jefe de producción y supervisor de SIG para determinar el área más problemática de la empresa, la cual consiste en valorar desde 1 (nada importante) hasta 5 (sumamente importante). (Ver anexo n° 03)

- **Revisión Documental:** Permite obtener y revisar información clave para poder realizar una buena investigación. Éstas son brindadas a través de documentos, fichas y programas donde evidencian ciertos requerimientos para el estudio y plan de mejora.

- **Análisis de datos:** Es un proceso que permite filtrar la información recaudada con el fin de obtener los datos suficientes para llevar a cabo la investigación. En este caso los análisis de datos se realizarán de las siguientes fuentes:
 - ✓ Resultado del registro de la autoritaria, encuesta, entrevistas y las observaciones.
 - ✓ Archivos brindados por la empresa respecto a su proceso de gestión del mantenimiento. Resultados obtenidos del estudio de tiempos como, la producción de pieles en el área de ribera, herramientas TPM, el tiempo de operación de la máquina y las pieles conformes y no conformes. (Ver anexo n° 01 y 02)
- **Análisis Estadístico:** Es un proceso que permite filtrar la información de data histórica e información estadística registrada para llevar a cabo la investigación.
Procedimiento: Se contará con información estadística histórica para poder encontrar aspectos que nos ayudarán a delimitar nuestra problemática, y a través de un Ishikawa se obtendrán y describirán las causas de los altos costos operativos y demás realizados en el Mantenimiento.

2.4. Procedimiento

Tabla 6

Matriz FODA

		FORTALEZAS		DEBILIDADES	
<p>MATRIZ DE ESTRATEGIAS FODA DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO</p>		<p>F1: Once años de experiencia en el procesamiento de cuero. F2: Contar con los recursos tanto humanos como la infraestructura necesaria para producir cuero. F3: Producción de diferentes tipos de cuero y variedad de colores y grabados. F4: Posibilidades de acceder a créditos con los proveedores. F5: Servicio personalizado debido a la relación de confianza con los clientes. F6: Tener implementado el Sistema de Gestión de Calidad según la norma ISO 9001:2015. F7: La empresa viene implementando el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a la Ley 29783. F8: Contar con Instrumentos de Gestión Ambiental de acuerdo a la normativa Ambiental vigente para el sector.</p>		<p>D1: Alto endeudamiento. D2:Falta de tiempo dedicadas a capacitación específica en temas de producción. D3: No contar con maquinaria de última generación. D4: Alta Tasa de morosidad por parte de los clientes, mayor 35% de las ventas.</p>	
		OPORTUNIDAD		Estrategias FO	
<p>O1: Apoyo de CITECCAL a PYME's en asesoramiento tecnológico. O2: Lanzamiento de concursos por INNOVATE para conseguir financiamiento de proyectos. O3: Obtener una certificación internacional.</p>		<p>F1,F2,O1: Obtener asesoriamiento tecnológico y de servicios por parte de CITECCAL. F7, F8,O2: Elaborar proyectos concursables para obtener financiamiento. F1,F2,F3,F6, O3: Solicitar una auditoría de Certificación y lograr la Certificación del Sistema de Gestión de Calidad según norma ISO 9001:2015.</p>		<p>D1,O3: Expandir el mercado al que está dirigido nuestros productos para generar más ingresos. D2,O1: Capacitar al personal operativo en producción de cuero y manejo de maquinarias. D3, O1,O2,O3: Reducir los costos de producción sin afectar la calidad del cuero. D4, O3: Controlar y medir el % de morosidad para realizar controles y darle seguimiento.</p>	
<p>AMENAZA</p> <p>A1: Normativa ambiental muy exigente con respecto a efluentes industriales. A2: Competencia con empresas informales e importaciones de material sintético.</p>		<p>Estrategias FA</p> <p>F1,F9,A1: Aprovechar los financiamientos mediante concursos para implementar una planta de tratamiento de los efluentes. F1,F3,F5,F6,F7,F8,A2: Actualizar la página web de la empresa para promover el consumo de cuero y a su vez mostrar la variedad de cuero que producimos y las capacitaciones que nuestro personal recibe. F1,F3,F5,F6,A2: Realizar una campaña que promueva el uso de cuero y no de material sintético, mostrando la variedad de cuero que se ofrece.</p>		<p>Estrategias DA</p> <p>D1,A1: Comercializar uno o mas residuos del proceso productivo de cuero.</p>	

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Tabla 7

Matriz Stakeholders 1

PARTE INTERESADA	DESCRIPCIÓN	ASUNTOS INTERNOS	NECESIDAD Y/O EXPECTATIVA	REQUISITOS
Accionistas	Grupo de inversionistas que han realizado aporte de capital monetario para el funcionamiento de la organización. Por ello, tienen derecho a participar de las ganancias de la empresa. Asimismo, deben asumir los riesgos que conllevan sus decisiones y actividades.	Objetivos de la alta dirección y de la organización	Incrementar los ingresos y el margen de ganancia. Que se desarrolle una gestión buena y eficiente, que asegure el posicionamiento de la empresa. Retorno de inversión y riesgos controlados.	Cumplimiento de los procedimientos de trabajo.
Gerencia	Es el responsable de la dirección y representación legal estableciendo las políticas que regirán la empresa. Desarrolla y define los objetivos organizacionales. Planifica el crecimiento de la empresa a corto y a largo plazo. Además presenta a los accionistas los estados financieros el presupuesto, programas de trabajo y demás obligaciones que requiera.	Objetivos de la alta dirección y de la organización	Establecer metas y objetivos medibles y alcanzables. Gestionar el incremento de la producción y mejorar el nivel de ventas con mayor margen de ganancias.	Cumplimiento de metas y objetivos.
Trabajadores	Son profesionales con formación técnicas, universitaria o personas con experiencia en el rubro, que realizan una labor remunerada monetariamente dentro de la organización para el beneficio de la empresa y del suyo.	Formación profesional, competencia y beneficios laborales	Asignación salarial justa. Contar con los recursos necesarios para cumplir sus funciones. Procesos y procedimientos definidos y seguros.	Estabilidad laboral. Motivación y buen clima laboral. Seguridad de su integridad física.

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Tabla 8
Matriz Stakeholders 2

PARTE INTERESADA	DESCRIPCIÓN	ASUNTOS EXTERNOS	NECESIDAD Y/O EXPECTATIVA	REQUISITOS
Clientes	Son empresas que compran cuero para fabricar calzado de dama, caballero y niño. Son empresas que compran cuero para fabricación de correas.	Relación con nuestros clientes	Entrega de pedidos a tiempo. Entrega de producto de la calidad requerida por el cliente.	Que la empresa brinde un producto que supere las expectativas de los clientes en cuanto a calidad del producto.
Competencia	Son empresas que se encuentran en el mismo rubro de nuestra empresa.	Entorno competitivo del sector al que nos dedicamos	Precios competitivos acorde con el mercado	Compromiso en la política de precios Formalidad de la empresa.
Proveedores	Son empresas que suministran la materia prima (pieles), insumos químicos y servicios (recolección de residuos) para la realización de los principales procesos de producción de cuero.	Relación con nuestros proveedores	Mantener relaciones a largo plazo. Pago puntual.	Generar relaciones de beneficio mutuo y de largo plazo de manera que genere valor para ambas partes.
ENTIDADES DEL ESTADO (SUNAFIL, PRODUCE, MINAM y OEFA)	Conjunto de instituciones que representan al estado en donde se encuentran SUNAFIL, MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y OEFA.	Situación legal y regulatoria.	Cumplimiento de la normativa nacional y sectorial vigente en temas de trabajo, seguridad, medio ambiente.	Que la empresa siga con la mejora continua.

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Diagnóstico:

- 1) Análisis del área más crítica, como base muestral
- 2) Aplicación de instrumentos (cuestionarios y entrevistas)
- 3) Levantamiento y procesamiento de datos
- 4) Determinación de causas raíces

Propuesta:

- 1) Desarrollo de propuesta, según causas raíces
- 2) Estimación de recursos humanos, materiales, tecnológicos o financieros
- 3) Determinación de impacto

Evaluación económica financiera:

- 1) Identificación de costo de oportunidad
- 2) Estimación de flujos de caja
- 3) Cálculo de indicadores económico financiero

2.5. Diagnóstico de la realidad actual

2.5.1. Generalidades de la empresa

✓ Reseña Histórica

Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo, fue constituida el 12 de agosto del 2007, y creada por su fundador el Señor Santos Cuenca Alfaro y su Hermano Máximo Cuenca Alfaro, esta empresa está orientada al servicio de curtido y adobo de cuero, así siendo su principal ámbito de comercialización la región de La Libertad y de Lima. La comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo, es una empresa consolidada en el proceso y comercialización de cueros, que ha logrado un

posicionamiento en el mercado regional y nacional teniendo una gran gama de productos de variedad de diseños y con buena calidad que se distingue de las demás empresas. (Cuba G. & Cuenca S, 2018)

✓ **Cultura Organizacional**

Visión: Ser una empresa líder del sector de la industria de cuero a nivel nacional e internacional, logrando la plena satisfacción del cliente, estando posicionado como una empresa innovadora y por la calidad de nuestros productos, con una rentabilidad que nos asegure el crecimiento y continuidad de nuestra empresa en el tiempo, un personal comprometido con el logro de estos objetivos y responsables con el medio ambiente.

Misión: Ser al 2020 la empresa líder en producción de cuero a nivel nacional y expandirnos hacia el mercado internacional al contar con la certificación ISO 9001:2015 que avala nuestro compromiso con la satisfacción de nuestros clientes y mejora de los procesos, logrando así nuestros objetivos a nivel organizacional.

2.5.2. Diagnóstico del área problemática de la empresa

✓ **Mapa de procesos**

En la figura n°3 se muestra el mapa de procesos de la empresa, donde se observa que el área de producción es un proceso clave, mientras que mantenimiento es un proceso de apoyo primordial para este, los cuales están enlazados para el correcto funcionamiento de la empresa.

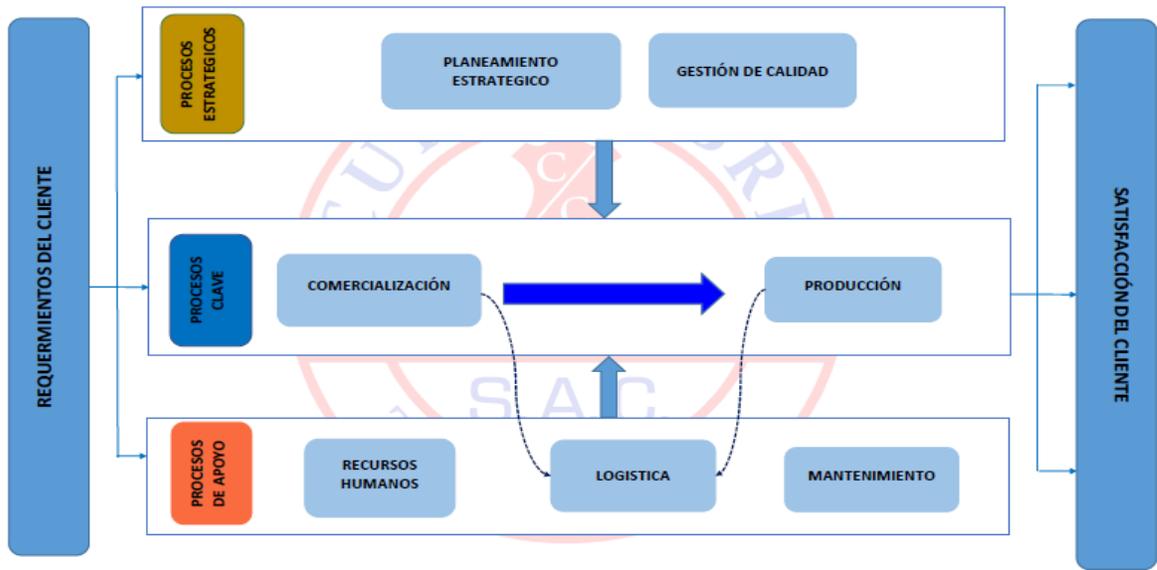


Figura 5. Mapa de procesos de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo
Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

A continuación, se muestra el organigrama de la empresa donde se observa que el área de mantenimiento trabaja en conjunto con el área de producción.

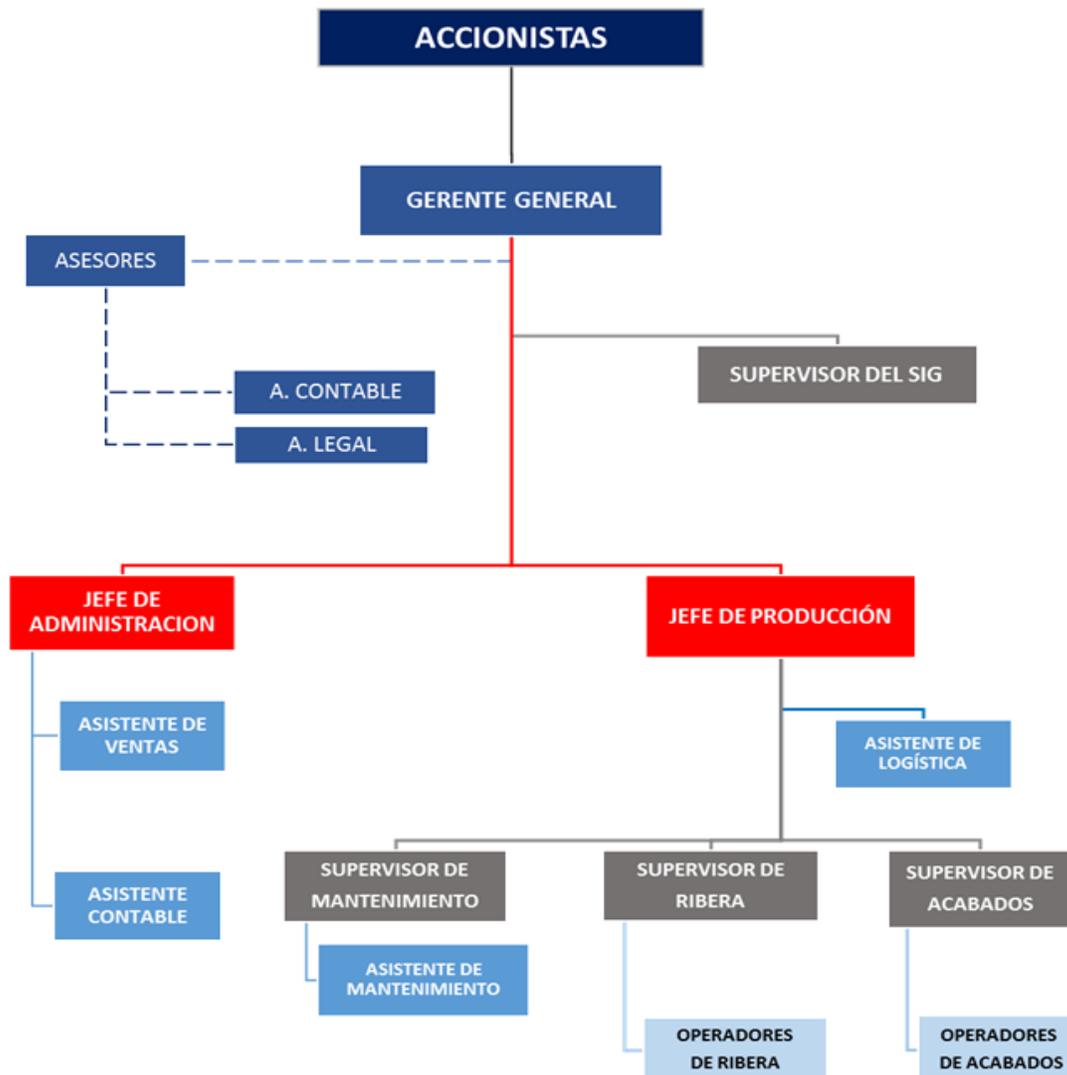


Figura 6. Organigrama de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Para ello se realizó la metodología llamada análisis de criticidad, la cual permite jerarquizar las áreas de producción en función a su impacto, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Como primer paso se establecieron los parámetros de evaluación, después se realizó una entrevista personal a las jefaturas de la empresa como: supervisor de mantenimiento, jefe de producción y supervisor de SIG de acuerdo al

parámetro que le corresponde (frecuencia de falla, impacto operacional, flexibilidad operacional, costos de mantenimiento e impacto en la seguridad ambiental y humana), arrojando los siguientes datos (ver anexo n°1).

Tabla 9
Determinación de la criticidad del área

N°	Maquinas	Frecuencia de fallos	Consecuencia	Criticidad
1	Ribera	4	5	Media Alta
2	Acabados	3	3	Media

Fuente: Elaboración de autores

Se determinó al área de Ribera como la más crítica (ver anexo n°2), luego se procedió a identificar las máquinas que la comprenden, las cuales son:

Tabla 10
Lista de maquinarias en Ribera

Código	Máquinas
BOT001	Botal de remojo-pelambre n°1
BOT002	Botal de remojo-pelambre n°2
BOT003	Botal de curtido n°1
BOT004	Botal de curtido n°2
BOT007	Botal de recurtido n°1
BOT008	Botal de recurtido n°2
BOT009	Botal de recurtido n°3
BOT010	Botal de recurtido n°4
DES001	Descarnadora
DIV001	Divididora
ESC001	Escurridora
REB001	Rebajadora

Fuente: Elaboración de autores

También se elaboró un plano actual del área de Ribera con el propósito de observar más a detalle la ubicación y lugar de cada máquina.

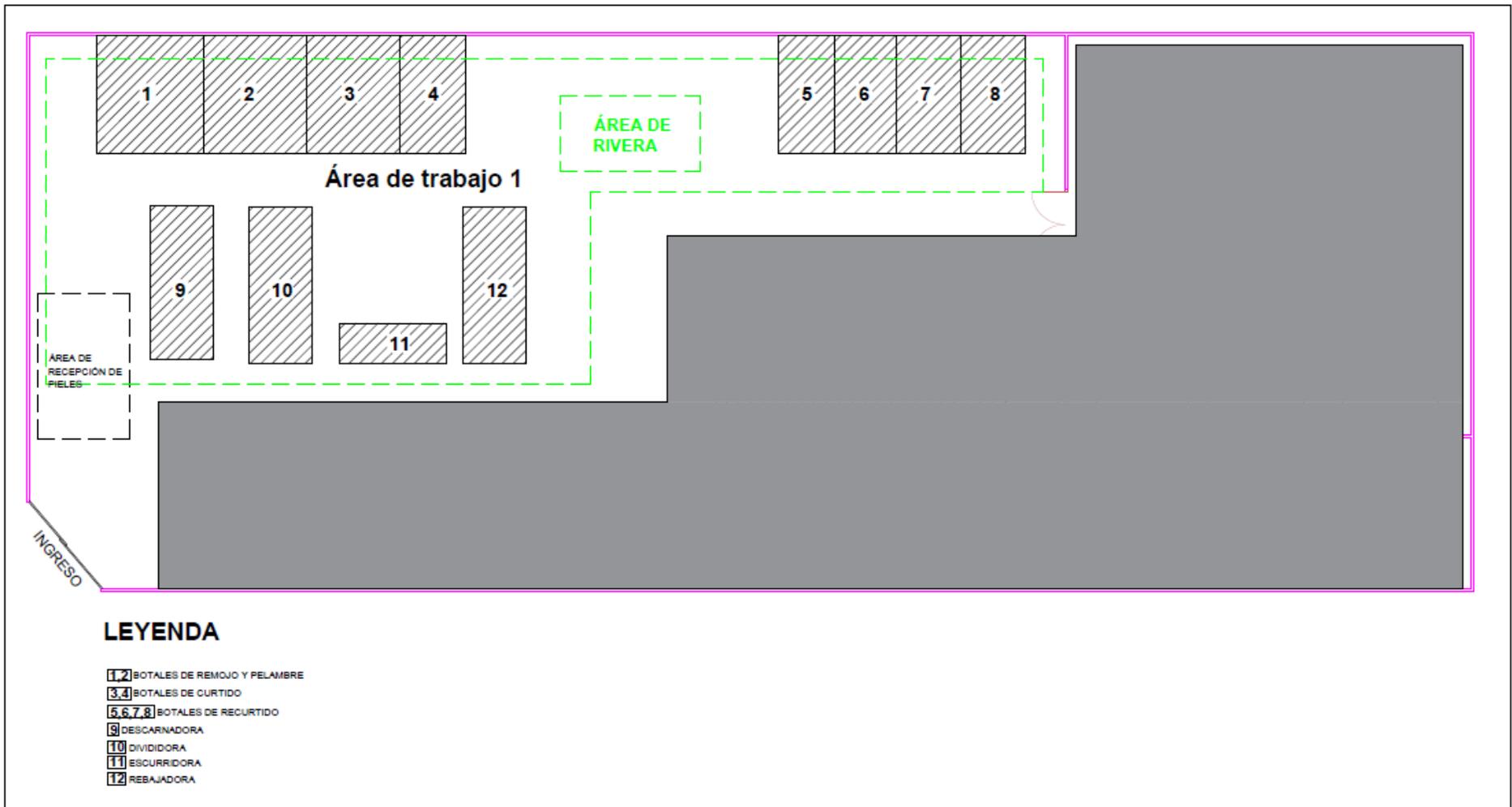


Figura 7. Localización de los equipos en El Área de Ribera en una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Fuente: Elaboración de autores

Como se aprecia en la figura n°5 (Localización de los equipos en el Área de Ribera en una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo) existen 2 botaes de remojo-pelambre, 2 botaes de curtido y 4 botaes de recurtido, es decir, en el caso de que uno falle, el otro puede trabajar el doble u optimizar el tiempo de operación sin afectar la producción, por lo cual se decide evaluar a un botal de cada tipo. Las máquinas utilizadas para la investigación son las siguientes:

Tabla 11

Máquinas de Ribera seleccionadas para la investigación

Posición	Equipo
1	Botal de remojo-pelambre n°1
3	Botal de curtido n°1
7	Botal de recurtido n°3
9	Descarnadora
10	Divididora
11	Escurreidora
12	Rebajadora

Fuente: Elaboración de autores

Luego se determinó las áreas más problemáticas de la empresa mediante un formato de “encuesta de selección del área más problemática de la empresa “(ver anexo n°3) el cual fue llenado por las jefaturas de la empresa como: supervisor de mantenimiento, jefe de producción y supervisor de SIG donde se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 12

Resultados de la encuesta de selección del área más problemática de la empresa

Áreas de la empresa	Calificación
Logística	5
Producción	7
Mantenimiento	10
SIG	5
Contabilidad	4
Ventas	5

Fuente: Elaboración de autores

De acuerdo a la tabla n°6 las áreas más problemáticas son: mantenimiento con 10 puntos, seguido producción con 7 puntos. En base a ello, se acopio datos de las áreas problemáticas, obteniendo lo siguiente: La empresa ha sido certificada por la ISO 9001:2015 a comienzos del 2019, donde se estableció su procedimiento de mantenimiento de maquinaria, el cual se resume en las siguientes figuras.

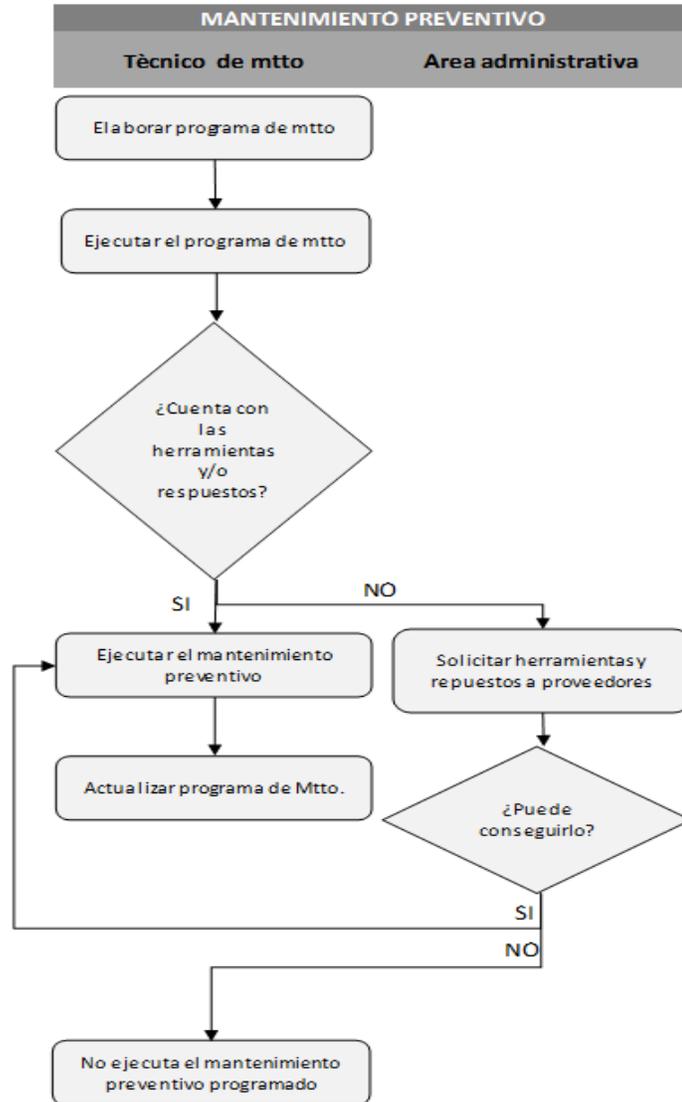


Figura 8. Diagrama de flujo del mantenimiento preventivo de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Fuente: Procedimiento de mantenimiento de maquinaria de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

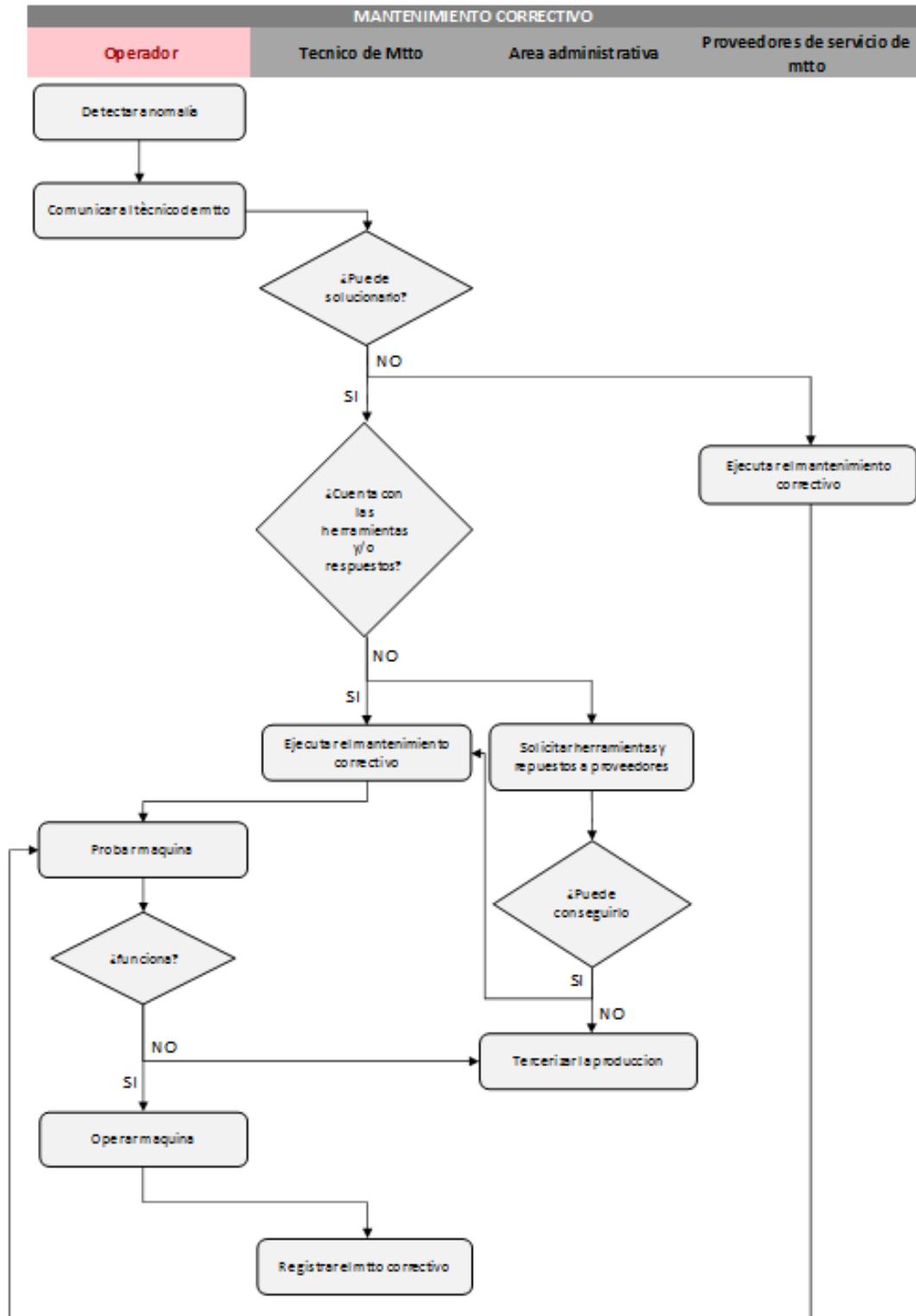


Figura 9. Diagrama de flujo del mantenimiento correctivo de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Fuente: Procedimiento de mantenimiento de maquinaria de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Sin embargo, no se cumplen con los procedimientos establecidos incurriendo en altos costos por mantenimientos correctivos y tiempos perdidos por parada de máquina.

(Ver anexo n°5)

Ahora bien, se utilizaron herramientas para diagnosticar a cada área. A ***mantenimiento*** se le aplicó un cuestionario de Auditoria de gestión de mantenimiento al supervisor de la respectiva área (ver anexo n°4). El cuestionario constó de 74 preguntas, cada una de ellas calificadas por 4 posibles valores: “3” si la respuesta a la cuestión planteada es sí, “2” si la situación es mejorable, pero no aceptable; “1” si la respuesta es generalmente no y “0” si la respuesta es no. A partir de esto se pudo determinar lo siguiente:

Tabla 13
Resultados de cada Item del cuestionario

Resumen De Resultados De Mantenimiento	Total
Puntos analizados con graves deficiencias	20
Puntos analizados con deficiencias importantes	24
Puntos analizados susceptibles de mejora	22
Puntos analizados con resultado excelente	8
Indice Obtenido En Mantenimiento	33%

Fuente: Elaboración de autores

De acuerdo con la tabla n°9 existe 33% de cumplimiento de la auditoría de gestión de mantenimiento.

En cambio a ***producción*** se le aplicó un VSM, donde se refleja el comportamiento del flujo de producción que se da en el área de Ribera. Para construir los datos del VSM se recurrió a lo siguiente: En primera instancia, fueron seleccionados aquellos

productos que pasan por los mismos procesos y tienen una mayor representación en términos de ventas.

Tabla 14

Tipos de cueros con mayor volumen de ventas mensual

Mes	Tipo de cuero			
Enero	Grasato negro	Graso negro	Liso negro	
Febrero	Tacto goma azul	Graso negro	Guming negro	
Marzo	Tacto goma azul	Tacto goma camel	Graso negro	
Abril	Tacto goma azul	Guming negro	Guming marrón	
Mayo	Graso negro	Guming negro		
Junio	Graso negro	Crust negro		
Julio	Tacto goma azul			
Agosto	Tacto goma camel	guming negro		
Setiembre	Tacto goma camel	Graso negro	Guming negro	Tacto goma azul
Octubre	Tacto goma azul	Graso negro		
Noviembre	Tacto goma azul	Guming negro	Guming marrón	Graso negro
Diciembre	Tacto goma azul	Guming negro	Grasato engro	

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 15

Matriz familia - Producto de tipos de cuero vacuno con mayor número de ventas que tienen procesos iguales

Tipo de cuero	Remojo/pelambre	Curtido	Recurtido	Descarnado	Dividido	Escurrido	Rebajado
Grasato negro	x	x	x	x	x	x	x
Graso negro	x	x	x	x	x	x	x
Liso negro	x	x	x	x	x	x	x
Tacto goma azul	x	x	x	x	x	x	x
Guming negro	x	x	x	x	x	x	x
Tacto goma camel	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración de autores

Después, para pronosticar la demanda en el mes de enero se utilizó promedio móvil, debido a que la demanda de tipos de cuero es muy fluctuante mes a mes.

Tabla 16

Historico de ventas de los cueros más vendidos en el año 2019

Mes	Demanda Real	Pronóstico	Error de pronóstico	Error acumulado	Error absoluto	Error abs. Acumul.	MAD	Señal de Rastreo
1	486							
2	969							
3	537							
4	1,216	664	552	552	552	552	552	1.00
5	708	907	-199	353	199	751	376	0.94
6	268	820	-552	-200	552	1304	435	-0.46
7	285	731	-446	-645	446	1749	437	-1.48
8	610	420	190	-456	190	1939	388	-1.18
9	1,485	388	1097	642	1097	3036	506	1.27
10	704	793	-89	552	89	3126	447	1.24
11	991	933	58	610	58	3184	398	1.53
12	515	1060	-545	65	545	3729	414	0.16
13		353						

Fuente: Elaboración de autores

La demanda mensual para enero del año 2020 es de 353 mantas. Y semanal es de 81.54 mantas.

Tabla 17

Tiempo Tack Time

Variable	Operación	Resultado	Medida
Jornada laboral		9	hr
Tiempo de almuerzo		1	hr
N° de turnos		1	diario
Dias H. por mes		26	días
Demanda mensual		353	mantas
Tiempo disponible	9hr - 1hr	8	hr
Tiempo disponible	8hr*60min	480	min/día
Tiempo disponible	480*60	28800	seg/día
Demanda diaria	353/26	14	mantas/día
Tiempo Tack seg	28800seg/día/14	2119	segundos/manta
Tiempo tack min	264.90*1 manta	35.32	min/manta

Nota: 1 manta = 1 cuero. Fuente: Elaboración de autores

Se determinó que el tack time, es decir, la frecuencia de compra del cliente es de

35.32 minutos por manta. Teniendo todo esto en cuenta, se muestra lo siguiente:

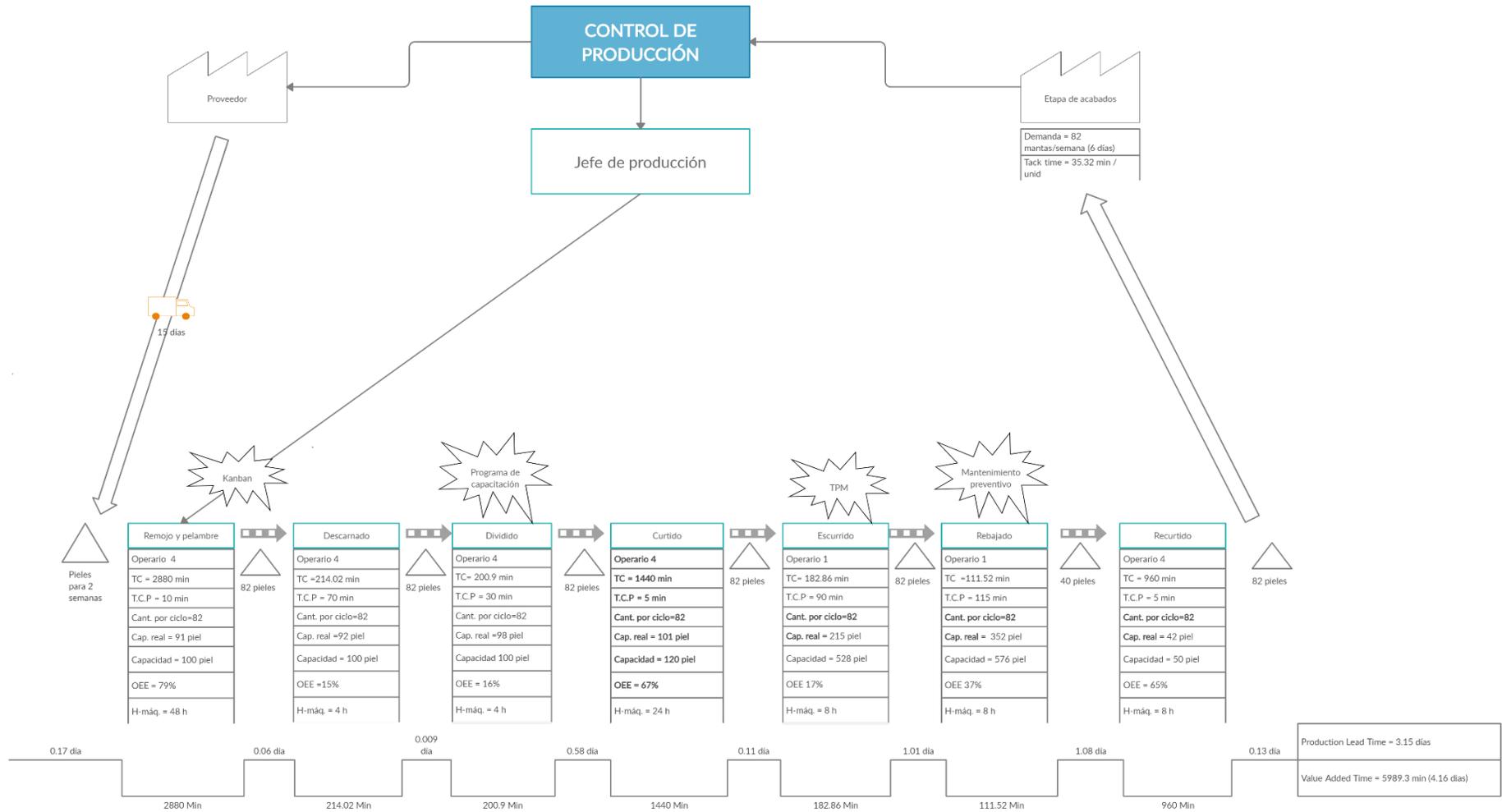


Figura 10. VSM del estado actual del área de Ribera

Fuente: Elaboración de autores

El VSM, nos permitió diagnosticar los problemas en el área de producción, presentados a continuación:

Luego de que la materia ha sido unificada, se realizan los procesos respectivos, el cual, se puede notar que en su mayoría, las máquinas cuentan con una baja efectividad total del equipo, lo que ocasiona pérdidas económicas a falta de un buen plan de mantenimiento preventivo, incurriendo a mantenimientos correctivos. Asimismo, los operarios no tienen un nivel adecuado de capacitación del manejo de las máquinas.

También se identifica, el retraso de entrega de pedidos hacia el área de Acabados, debido a que no hay un buen manejo del flujo de producción, ni organización entre operarios para abastecer la demanda semanal, por lo que el tiempo de producción es aún mayor a los 6 días laborables. Esto ocurre por la cantidad de tiempo improductivo de los operarios y la mala comunicación para la distribución de tareas durante el día.

2.5.3. Identificación de problemas y causas raíces

2.5.3.1. Diagrama de Ishikawa

Se identificaron las principales causas que originan elevados costos en el área de Ribera de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo, las cuales serán evaluadas con un diagrama de Pareto para el posterior desarrollo de las causas raíces de los problemas de la empresa.

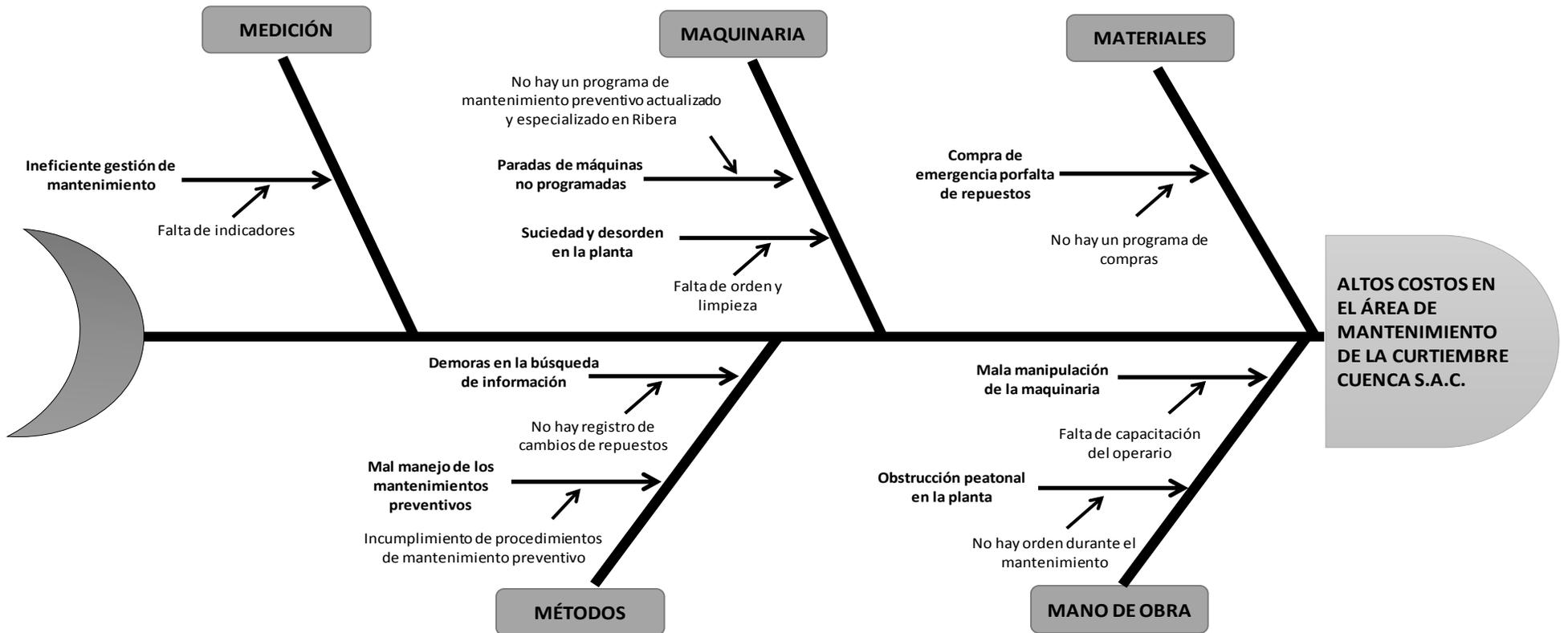


Figura 11. Diagrama de Ishikawa del área de mantenimiento una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Fuente: Elaboración de autores

Es así como se detectaron las siguientes causas raíces:

- **CR 1: No hay un programa de mantenimiento preventivo**

Explicación de la causa raíz y pérdida económica

La empresa tiene un procedimiento en papel de cómo realizar el mantenimiento preventivo; sin embargo, no lo cumple, debido a la falta de compromiso de los trabajadores, desconocimiento de cómo funciona el mantenimiento planificado, falta de apoyo al área de mantenimiento. De modo que las máquinas de ribera presentan en su gran mayoría mantenimientos correctivos. (Anexo n°5). El detalle de costos mensuales de mantenimiento correctivo se muestra la siguiente tabla n°14.

Tabla 18

Mantenimientos correctivos mensuales dados el 2019

Mes	DT	Tipo de mantenimiento	Costo
Enero	201	Mantto correctivo	S/ 9,500.00
Febrero	56.75	Mantto correctivo	S/ 3,830.00
Marzo	89.5	Mantto correctivo	S/ 8,860.00
Abril	161.25	Mantto correctivo	S/ 8,350.00
Mayo	274	Mantto correctivo	S/ 14,640.00
Junio	154	Mantto correctivo	S/ 6,440.00
Julio	407.25	Mantto correctivo	S/ 7,985.00
Agosto	286	Mantto correctivo	S/ 7,928.00
Septiembre	161.75	Mantto correctivo	S/ 5,985.00
Octubre	246	Mantto correctivo	S/ 3,170.00
Noviembre	65	Mantto correctivo	S/ 2,150.00
Diciembre	145.5	Mantto correctivo	S/ 14,785.00

Nota. DT = Tiempo no operativo

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

De acuerdo con la información recopilada se determinó que el costo promedio mensual del área de mantenimiento es de S/ 7,801.92.

✓ **CR2: Falta de orden y limpieza**

Explicación de la causa raíz

El operario en el área de ribera no tiene conocimiento sobre la importancia de mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado, provocando accidentes y desgaste en la misma máquina. Además de una pérdida de tiempo cada vez que se va a buscar una herramienta.

Explicación de los costos perdidos

Se costó el tiempo de búsqueda de herramienta de cada operario que labora en el área de ribera, mediante la realización de una toma de tiempos para cada puesto de trabajo en dicha área (ver anexo n° 6). Asimismo, se analizó la cantidad de muestras para dicha toma de tiempos de los operarios, el cual se realizó de la siguiente manera: Se tomó en primera instancia 10 mediciones de cada uno de los operarios, y para obtener la cantidad total se utilizó al primer operario para el respectivo cálculo. Tomándose estas fórmulas:

Ecuación 1 *Fórmula de desviación típica*

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x_1 - x^2)}{n}}$$

Ecuación 2 *Fórmula para hallar el número de observaciones*

$$N = \left[\frac{(K * \sigma)}{(e * x)} \right]^{2+1}$$

Para el presente estudio se considera un coeficiente de riesgo $K = 2$, al cual le corresponde un error de 5%. Con estos datos, se procede a calcular la desviación típica:

Ecuación 3 *Cálculo desviación típica*

$$\sigma = \sqrt{0,12/10} = 0,11$$

A continuación, se calcula el número de observaciones:

Ecuación 4 *Cálculo de número de observaciones*

$$N = [(2 \times 0,11)/(0,05 \times 1,19)]^2 + 1 = 14 \text{ observaciones.}$$

Por lo tanto, se necesitó registrar 4 tomas adicionales para el elemento en mención.

(ver Anexo n°7)

Cabe recalcar que Ribera cuenta con 7 operarios y su jornada de trabajo es de 8 hrs., el proceso para costear se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 19

Costo por desorden en el área de ribera del operario 1

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/ 0.10	sol/min
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/ 0.13	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo mensual	S/ 16.26	
Costeo Anual	S/ 195.12	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 20

Costo por desorden en el área de ribera del operario 2

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	

Horas trabajadas sábado		4	
Sueldo de 01 operario por min	S/	0.10	sol/min trabajador
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/	0.23	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día		5	
Días trabajos al día		26	
Costo mensual	S/	29.68	
Costeo Anual	S/	356.11	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 21

Costo por desorden en el área de ribera del operario 3

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/ 0.10	sol/min trabajador
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/ 0.41	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo mensual	S/ 53.04	
Costeo Anual	S/ 636.54	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 22

Costo por desorden en el área de ribera del operario 4

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/ 0.10	sol/min trabajador
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/ 0.31	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo mensual	S/ 39.79	

Costeo Anual	S/ 477.52	sol/año
--------------	-----------	---------

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 23

Costo por desorden en el área de ribera del operario 5

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/ 0.10	sol/min trabajado
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/ 0.35	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo Mensual	S/ 45.72	
Costeo Anual	S/ 548.67	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 24

Costo por desorden en el área de ribera del operario 6

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/ 0.10	sol/min trabajado
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/ 0.31	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo mensual	S/ 40.92	
Costeo Anual	S/ 490.98	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 25
Costo por desorden en el área de ribera del operario 7

Descripción	Costos	Unidad
Sueldo operario	S/ 1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/ 0.10	sol/min trabajado
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/ 0.37	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabados al día	26	
Costo mensual	S/ 47.89	
Costeo Anual	S/ 574.67	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Se determinó que el costo por el tiempo dedicado a buscar una herramienta en el puesto de trabajo en el área de ribera es de S/ 275.48 mensual y S/3,305.76 anual.

✓ **CR3: No hay programa de compras de repuestos**

Explicación de la causa raíz

La empresa presenta problemas en la gestión de compras, donde el principal son las compras de emergencia que se realizan para el área de mantenimiento, como producto que no se cuenta con un personal exclusivo que se encargue de planificar los requerimientos de compra, de acuerdo con la disponibilidad de los insumos del almacén del taller, sino que en la mayoría el supervisor de mantenimiento es quien las realiza cada vez que ocurre una avería en la máquina o lo necesita.

Explicación de los costos perdidos

La empresa en el año 2019 presentó 22 compras planificadas y 68 compras de emergencia. (Ver anexo n° 8). En base a la información recopilada se procedió a calcular lo siguiente.

Tabla 26

Comparación en costos entre compras de emergencia y planificadas en Agosto del 2019

Descripción	Compras planificadas		Compras de emergencia	
Costo de taxis y envíos	S/	50.00	S/	2,000.00
Costo de compra	S/	14,680.00	S/	77,401.50
Frecuencia de compras al año		22		68
Costeo total	S/	14,730.00	S/	79,401.50

Fuente: Elaboración de autores

Seguidamente se calculó la diferencia entre ambas compras y se determinó el sobrecosto excedido por realizar compras de emergencia obteniendo el monto de S/ 5,389.29 soles al mes y asumiendo un comportamiento cíclico todos los meses un monto de S/ 64, 671.50 al año.

Tabla 27

Pérdida en costos por realizar compras de emergencia al mes y al año

Sobrecostos por compras de emergencia mensual	S/.	5, 389.29
Sobrecostos por compras de emergencia anual	S/.	64, 671.50

Fuente: Elaboración de autores

✓ **CR 4: Falta de Indicadores**

Explicación de la causa raíz y pérdida económica

Los indicadores evalúan el cumplimiento de los objetivos que plantea la empresa ya sea en el área de mantenimiento o en cualquier otra área, es por ello, que a falta de esta, hay incertidumbre, ocasionando muchas veces altos costos. En base a la investigación se sabe que la empresa carece de indicadores de mantenimiento, por lo tanto no hay metas u objetivos.

Explicación de costos perdidos

Para la evaluación se planteó 3 indicadores fundamentales en la gestión de mantenimiento, los cuales permiten ver la efectividad global de la empresa: Disponibilidad, rendimiento y calidad. El valor del indicador OEE clasifica la señal la situación actual de la empresa, área o máquina.

Tabla 28
Valores del OEE

OEE	Valoración
OEE<65%	Deficiente
65%≤OEE<75%	Regular
75%≤OEE<85%	Aceptable
85≤OEE<95%	Buena
95≤OEE<100%	Excelente

Fuente: Cruelles (2010)

Es así que la evaluación de OEE actual de la empresa muestra los siguientes datos:

Tabla 29
Tipos de tiempos por cada máquina de Ribera seleccionada y su tiempo pedido total al mes

Máquina	T. Averías (Hr)	T. SMED (Hr)	Restricción de línea (Hr)	Turnos	Tiempo de turno	Tiempo perdido total (min)
Botal de remojo-pelambre n°1	1.24	0.08	3	2	24	3371
Botal de curtido n°1	0.65	0.08	3	3	8	1902
Botal de recurtido n°3	0.22	0.08	1	1	8	2034
Descarnadora	1.22	1.2	0.00	0.5	8	3716
Divididora	1.56	0.5	0.23	0.5	8	3566
Escurridora	0.57	1.5	2.58	1	8	7261
Rebajadora	0.84	1.9	0.27	1	8	4719

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 30

Tiempo real de trabajo y teórico de cada máquina de Ribera seleccionada

Máquina	Tiempo real de trabajo	T. teórico de trabajo
Botal de remojo-pelambre n°1	34069	37440
Botal de curtido n°1	10338	12240
Botal de recurtido n°3	10446	12480
Descarnadora	2524	6240
Divididora	2674	6240
Escurridora	5219	12480
Rebajadora	7762	12480

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 31

Velocidad estándar, capacidad real y capacidad ideal de cada máquina

Máquina	Velocidad estándar(piel/min)	Capacidad Real	Capacidad ideal
Botal de remojo-pelambre n°1	0.03	1181	1300
Botal de curtido n°1	0.08	858	1020
Botal de recurtido n°3	0.10	1075	1300
Descarnadora	1	2394	6240
Divididora	1	2544	6240
Escurridora	1.10	5598	13728
Rebajadora	1.20	9158	14976

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 32

Pieles buenas y total de pieles por cada máquina

Máquina	Pieles buenas	Total de pieles
Botal de remojo-pelambre n°1	1131	1181
Botal de curtido n°1	808	858
Botal de recurtido n°3	1015	1075
Descarnadora	2264	2394
Divididora	2284	2544
Escurridora	5468	5598
Rebajadora	9028	9158

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 33
Indicadores de máquinas en Ribera

Máquina	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Botal de remojo-pelambre n°1	91%	91%	96%	79%
Botal de curtido n°1	84%	84%	94%	67%
Botal de recurtido n°3	84%	83%	94%	65%
Descarnadora	40%	38%	95%	15%
Divididora	43%	41%	90%	16%
Escurridora	42%	41%	98%	17%
Rebajadora	62%	61%	99%	37%

Fuente: Elaboración de autores

Es así que en promedio se obtiene los siguientes valores:

Tabla 34
Indicadores de la gestión de mantenimiento del área de Ribera

Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
73%	51%	96%	36%

Fuente: Elaboración de autores

Según la tabla se observa que el OOE de la empresa actualmente es de 32%, lo cual de acuerdo a la tabla de valoración del OEE es deficiente.

Calculando el costo de cada indicador

Disponibilidad

Un trabajador labora 176 hrs al mes y le pagan s/ 1100.

Tabla 35

Costo promedio del indicador de "disponibilidad" de Ribera

Máquina	Tiempo perdido total(min)	Tiempo perdido total(Hrs)	Costo por hora
Botal de remojo-pelambre n°1	3371	56.19	S/351.17
Botal de curtido n°1	1902	31.70	S/198.11
Botal de recurtido n°3	2034	33.90	S/211.85
Descarnadora	3716	61.94	S/387.11
Divididora	3566	59.44	S/371.48
Escurridora	7261	121.02	S/756.38
Rebajadora	4719	78.64	S/491.51
Costo promedio mensual de la disponibilidad			S/395.37

Fuente: Elaboración de autores

Por lo tanto, la empresa por no tener disponible sus máquinas pierden mensualmente

S/ 395.37 y anualmente S/ 4,744.49.

Rendimiento

Tabla 36

Datos para calcular el rendimiento

Descripción	Datos	
PVU del cuero	S/.	9.00
Margen de ganancia		30%
Lo que gana x unidad	S/.	2.70

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 37

Costo promedio del indicador de "rendimiento" de Ribera

Máquina	Cap. Real	Cap. Estándar	Diferencia	Costo
Botal de remojo-pelambre n°1	1181	1300	119	S/ 322.15
Botal de curtido n°1	858	1020	162	S/ 437.48
Botal de recurtido n°3	1075	1300	225	S/ 608.55
Descarnadora	2394	6240	3846	S/ 10,384.88
Divididora	2544	6240	3696	S/ 9,979.88
Escurridora	5598	13728	8130	S/ 21,952.01
Rebajadora	9158	14976	5818	S/ 15,709.14
Costo promedio mensual del rendimiento				S/ 8,484.87

Fuente: Elaboración de autores

Al no operar la máquina a su capacidad estándar, la empresa pierde mensualmente S/ 8,484.87 y anualmente S/101,818.44

Calidad

Igualmente, se trabajó con el margen de ganancia.

Tabla 38

Costo promedio del indicador de "calidad" de Ribera

Máquinas	Pieles malas	Costo por pieles en mala calidad	
Botal de remojo-pelambre n°1	50	S/	135.00
Botal de curtido n°1	50	S/	135.00
Botal de recurtido n°3	60	S/	162.00
Descarnadora	130	S/	351.00
Divididora	260	S/	702.00
Escurridora	130	S/	351.00
Rebajadora	130	S/	351.00
Costo promedio mensual de la calidad		S/	312.43

Fuente: Elaboración de autores

Las pieles de mala calidad generan a la empresa una pérdida mensual de S/312.43 y anualmente de S/3,749.14.

Siendo el costo total por no tener estos indicadores de S/ 9,192.67 al mes y S/110,312.07.

✓ **CR5: No hay información actualizada de los equipos**

Explicación de la causa raíz

La empresa no se preocupa por llevar un control eficiente de los documentos de las máquinas. Tienen información obsoleta e insuficiente. Las fichas técnicas de las máquinas están incompletas, las fichas de registro de mantenimiento están desactualizadas. Todo esto dificulta conocer el estado de la máquina actual. En el 2019 la empresa en el área de ribera presentó 66 mantenimientos (entre correctivos y preventivos) de los cuales solo fueron registrados 20 fichas. Además, la empresa

presenta 12 fichas técnicas de las máquinas de ribera, donde todas están vacías, únicamente llevan el nombre e imagen de la máquina, por lo que no se considera apta.

Tabla 39

Tipos de registros de mantenimiento del 2019

Tipos de registros	2019	Al mes
n° de fichas técnicas aptas de máquinas de ribera	0	0
n° de fichas de registro de mantenimiento de enero - diciembre	20	2

Fuente: Elaboración de autores

Explicación de costos perdidos

Se costeo el tiempo de búsqueda de registros del supervisor de mantenimiento, mediante una toma de tiempos; para ello, se realizó 10 toma de tiempos referenciales para la búsqueda de información de los equipos. A ello, se le tomó como referencia para saber el número de mediciones que se debe realizar en total, el cual se realizó de la siguiente manera:

Se tomó en primera instancia las 10 mediciones del operario (ver Anexo n° 9) para hallar su promedio, además se tomó estas fórmulas:

Ecuación 5 *Fórmula de desviación típica*

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x1 - x^2)}{n}}$$

Ecuación 6 *Fórmula de número de observaciones*

$$N = \left[\frac{(K * \sigma)}{(e * x)} \right]^{2+1}$$

Para este estudio se considera un coeficiente de riesgo $K = 2$, al cual le corresponde un error de 5%. Con estos datos, se procede a calcular la desviación típica:

Ecuación 7 *Cálculo de desviación típica*

$$\sigma = \sqrt{27,96/10} = 5,29.$$

A continuación, se calcula el número de observaciones:

Ecuación 8 *Cálculo de número de observaciones*

$$N = [(2 \times 5,29)/(0,05 \times 45,2)]^2 + 1 = 22 \text{ observaciones.}$$

Por lo tanto, se necesitó registrar 12 tomas adicionales para el elemento en mención.

(ver Anexo nº 10). Cabe recalcar que su jornada de trabajo es de 8 hrs., el proceso para costear se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 40

Costo por tiempo de búsqueda de registros del área de mantenimiento

Descripción	Costos		
Sueldo operario	S/.	1,800.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes		176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V		40	
Horas trabajadas sábado		4	
Sueldo de 01 operario por min	S/.	0.17	sol/min
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/.	7.90	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día		2	
Días trabajados al día		26	
Costo mensual	S/.	410.55	
Costeo Anual	S/.	4,926.57	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Se determinó que el costo por el tiempo dedicado a buscar un registro de mantenimiento en el área de ribera es de S/ 410.55 mensual y S/ 4,926.57 anual.

✓ **CR6: No hay registros de cambios de repuestos**

Explicación de la causa raíz

La falta de registros del historial de cambios de repuestos genera tiempos de retrasos para realizar los mantenimientos respectivos o para atender diferentes máquinas, lo

cual ocasiona demoras en la operación o para detectar las fallas, esto debido a que no se lleva una trazabilidad de los mismos.

Tabla 41

Tipos de registros de cambio de mantenimiento del 2019

Registros de cambios de repuestos al mes	0
Registros de cambios de repuestos al año	0

Fuente: Elaboración de autores

Explicación de costos perdidos

Se realizó 10 tomas de tiempos referenciales para la búsqueda de información de los repuestos actuales, a través de un inventario y boletas de compras de los mismos. A ello, se usó como referencia para saber el número de mediciones que se debe realizar en total, el cual se realizó de la siguiente manera con estas fórmulas:

Ecuación 9 Fórmula de desviación típica

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x1 - x^2)}{n}}$$

Ecuación 10 Fórmula de número de observaciones

$$N = \left[\frac{(K * \sigma)}{(e * x)} \right]^{2+1}$$

Se considera un coeficiente de riesgo $K = 2$, al cual le corresponde un error de 5%.

Con estos datos, se procede a calcular la desviación típica:

Ecuación 11 Cálculo de desviación típica

$$\sigma = \sqrt{88.50/10} = 8.85.$$

A continuación, se calcula el número de observaciones:

Ecuación 12 Cálculo de número de observaciones

$$N = [(2 \times 8.85)/(0,05 \times 46.50)]^2 + 1 = 8 \text{ observaciones.}$$

Por lo tanto, se necesitó registrar solo 8 tomas para el elemento en mención.

Tabla 42

Toma de tiempos del supervisor de mantenimientos

n° tomas	Tiempo (min)
1	50.00
2	42.00
3	37.00
4	45.00
5	55.00
6	60.00
7	48.00
8	46.00
Total	47.88
Min al mes trabajados	12480.00

Fuente: Elaboración de autores

El costo perdido se realizó en base al tiempo de búsqueda con el costo por minuto del trabajador, todo ello, al mes. El cual se obtuvo S/212.17 mensuales y al año S/2,546.08.

Tabla 43

Costo anual y mensual por tiempo de búsqueda del supervisor de mantenimiento

Carlos Boy A.	Datos	
Sueldo operario	S/1,800.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/0.17	sol/min - trabajador
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/8.16	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	1	
Días trabajos al día	26	
Costo Mensual	S/212.17	sol/mes
Costeo Anual	S/2,546.08	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

✓ **CR7: Falta de EPP's adecuados**

Explicación de la causa raíz

Hay 4 operarios que no cuentan con EPP's adecuados para el desarrollo de operaciones en las áreas de botales, divididora y descarnadora, por lo que no realizan con seguridad su trabajo, y su disponibilidad laboral está en riesgo. Así como una multa para la empresa por no brindar los equipamientos necesarios para sus trabajadores.

Explicación de costos perdidos

Para el costo perdido de esta causa raíz, se detectó que según la SUNAFIL, para este año brinda un cuadro de porcentajes de cobro por UIT para las empresas que no ofrecen EPP's adecuados o suficientes para sus trabajadores.

Tabla 44
Cobro UIT para las No MYPE

Gravedad de la infracción	NO MYPE									
	1 a 10	11 a 25	26 a 50	51 a 100	101 a 200	201 a 300	301 a 400	401 a 500	501 a 999	1000 y más
Leves	0.23	0.77	1.10	2.03	2.70	3.24	4.61	6.62	9.45	13.50
Graves	1.35	3.38	4.50	5.63	6.75	9.00	11.25	15.75	18.00	22.50
Muy grave	2.25	4.50	6.75	9.00	12.15	15.75	20.25	27.00	36.00	45.00

Fuente: SUNAFIL

Por ello, por los 4 trabajadores que no cuentan con EPP's adecuados con una infracción grave, se encuentran con el 1,35% de 1 UIT, por lo que la empresa estaría multada por S/ 58.05.

Tabla 45
Costo por no brindar EPP's adecuados al trabajador

Descripción	Dato
% de UIT para Multa	1.35%
UIT 2020	S/. 4,300.00
Multa por no brindar EPP's adecuados al trabajador	S/. 58.05

Fuente: Elaboración de autores

✓ **CR 8: Incumplimiento de procedimiento de mantenimiento preventivo**

Explicación de la causa raíz

Se conoce que la empresa cuenta con un documento registrado llamado “procedimientos de mantenimiento de maquinaria” donde describe lo siguiente:

- Elaborar y mantener actualizado el Inventario de Equipos y maquinarias.
- Definir las actividades de mantenimiento y/o calibración.
- Elaborar programa de mantenimiento preventivo, ejecutar el programa de mantenimiento y actividades de verificación.
- Comunicar cualquier defecto o indicio de avería detectado en los equipos o instalaciones.

Sin embargo en el procedimiento de “elaborar un programa de mantenimiento preventivo, ejecutar el programa de mantenimiento y actividades de verificación” hay deficiencias, debido a que no es lo suficientemente claro y dejan de lado partes importantes como la compra de repuestos y materiales, el servicio del contratista y la comunicación con el jefe de producción, lo cual conduce al incumplimiento de este tipo de mantenimiento tan necesario.

Cabe recalcar que la ausencia de comunicación entre el supervisor de mantenimiento y jefe de producción, impide establecer una fecha para ejecutar dicho mantenimiento dentro del tiempo especificado en el cronograma del plan de mantenimiento preventivo, lo cual al no producirse ocasiona que la máquina presente problemas incurriendo en un mantenimiento correctivo. Por otro lado, el área de mantenimiento no cuenta con un dispositivo electrónico para visualizar su plan de mantenimiento, produciendo retraso o demora en sus labores. Puesto que, el plan se encuentra en la

oficina del supervisor de SIG ubicada en el segundo piso, mientras que el taller de mantenimiento está en primer piso a lado del área de producción.

Tabla 46

Cálculo del % de incumplimiento del procedimiento de mantenimiento preventivo

Mes	N° total de mantenimientos	Si cumplieron	No cumplieron	% Indicador
Enero	6	2	4	67%
Febrero	3	1	2	67%
Marzo	5	2	3	60%
Abril	9	4	5	56%
Mayo	11	5	6	55%
Junio	11	5	6	55%
Julio	7	3	4	57%
Agosto	9	4	5	56%
Setiembre	13	6	7	54%
Octubre	13	6	7	54%
Noviembre	6	3	3	50%
Diciembre	10	5	5	50%
Promedio Mensual				57%

Nota. %Indicador = %de incumplimiento del procedimiento de mantenimiento preventivo

Fuente: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Elaboración. Propia de autores

Explicación de los costos perdidos

Debido a que no realizan constantes mantenimientos preventivos (Ver Anexo n° 5), incurren en costos de tiempos PD, el cual se obtiene en un mes S/ 13.82.

Tabla 47

Costo por ausencia de procedimientos de mantenimiento

Costeo Operario	Datos
Sueldo operario	S/1,100.00
Horas trabajadas al mes	176
Horas trabajadas al mes - L - V	40
Horas trabajadas sabado	4
Sueldo por hora	S/6.25
PD por mes	0.32

Cantidad de operarios	7.00
Total	S/13.82

Nota. PD = Production Delays (retrasos en producción para informar a mantenimiento la no funcionalidad de un equipo)

Fuente: Elaboración de autores

Además, se le agrega el monto de mantenimiento correctivo mensual que es de S/

7,801.92. A ello se le suma el costo del tiempo PD y se obtiene un total de S/

7,815.73 al mes por no cumplir con los procedimientos de mantenimiento.

- **CR 9: Falta de capacitación del operario**

Explicación de la causa raíz

La falta de guía y capacitaciones a los operarios para operar correctamente la máquina hace que se desenvuelvan mantenimientos correctivos, debido a que no cuentan con inducciones ni capacitaciones de puesto, por lo que están en constantes averías y fallas en la máquina.

Explicación de los costos perdidos

Para la solución de la causa raíz se separó los mantenimientos correctivos causados por el operario y los que no (ver anexo n° 11). Donde se obtuvo que el costo promedio por mantenimientos correctivos ocasionados por el operario es S/ 5,349,91 al mes y S/ 64,198.91 al año.

CR 10: No hay orden durante el mantenimiento

Explicación de la causa raíz

Al no haber un orden cuando se realiza el mantenimiento, ya que al buscar una herramienta o equipo no saben dónde encontrarlo, por lo que hay tiempo perdido en la búsqueda de herramientas en el área.

Explicación de los costos perdidos

Se realizó una toma de tiempos de búsqueda de herramientas a los trabajadores de mantenimiento. Asimismo, se analizó la cantidad de muestras para dicha toma de tiempos de los operarios, el cual se realizó de la siguiente manera:

Se utilizó las 10 mediciones de cada uno de los operarios, y para obtener la cantidad total se utilizó al primer operario para el respectivo cálculo (ver anexo n° 12).

Tomándose estas fórmulas:

Ecuación 13 *Fórmula de desviación típica*

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x_1 - x^2)}{n}}$$

Ecuación 14 *Fórmula de número de observaciones*

$$N = \left[\frac{(K * \sigma)}{(e * x)} \right]^{2+1}$$

Para el presente estudio se considera un coeficiente de riesgo $K = 2$, al cual le corresponde un error de 5%. Con estos datos, se procede a calcular la desviación típica:

Ecuación 15 *Cálculo de desviación típica*

$$\sigma = \sqrt{1.20/10} = 0,12$$

A continuación, se calcula el número de observaciones:

Ecuación 16 *Cálculo de número de observaciones*

$$N = [(2 \times 0,12)/(0,05 \times 3.81)]^2 + 1 = 14 \text{ observaciones.}$$

Por lo tanto, se necesitó registrar 4 tomas adicionales para el elemento en mención.

El cual son los siguientes:

Tabla 48
Toma de tiempos al supervisor de mantenimiento

Toma de tiempos Carlos B.														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Promedio
3.46	4.10	3.85	2.90	3.89	4.10	3.90	3.97	4.00	3.89	4.50	4.30	4.42	4.28	3.97

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 49
Costo mensual por búsqueda de herramientas del supervisor de mantenimiento en el taller

Carlos Boy A.	Desorden en el área de Ribera	
Sueldo operario	S/1,800.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/0.17	sol/min - trabajador
Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/0.67	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo Mensual	S/87.94	
Costeo Anual		S/1055.28

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 50
Toma de tiempos del técnico de mantenimiento

Toma de tiempos Cotrina														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Promedio
4.1	3.60	3.78	4.2	4.35	5.10	5.30	5.10	4.90	4.32	4.96	4.60	4.50	4.30	4.51

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 51
Costo mensual por búsqueda de herramientas del técnico de mantenimiento en el taller

Cotrina	Desorden en el área de Ribera	
Sueldo operario	S/1,100.00	sol/mes
Horas trabajadas al mes	176	horas/mes
Horas trabajadas al mes - L – V	40	
Horas trabajadas sábado	4	
Sueldo de 01 operario por min	S/0.10	sol/min - trabajador

Costo por el tiempo en el que demora en buscar 01 trabajador	S/0.47	sol/trabajador
Frecuencia de veces en la que se busca las herramientas al día	5	
Días trabajos al día	26	
Costo Mensual	S/61.04	
Costeo Anual	S/. 732.53	sol/año

Fuente: Elaboración de autores

Finalmente, su costo es determinado por el total del tiempo de búsqueda al mes por el costo por minuto del trabajador, el cual el costo mensual de Cotrina es de S/ 61.204 y el de el Ing. Carlos Boy es de S/ 87.94. Obteniendo un total de S/ 148.67 al mes y 1787.81 al año.

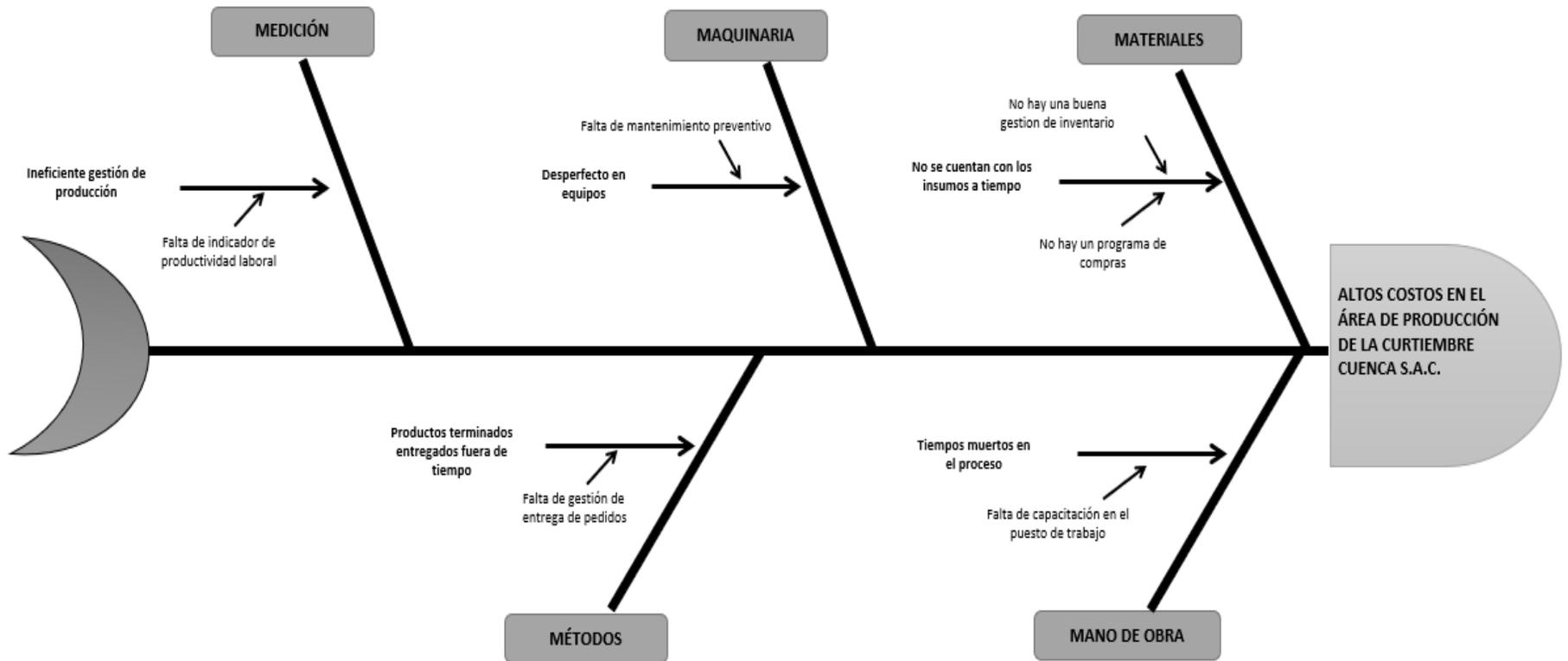


Figura 12. Diagrama de Ishikawa del área de producción de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo

Fuente: Elaboración de autores

Es así como se detectaron las siguientes causas raíces:

- **CR 1: Falta de indicador de productividad laboral**

Explicación de la causa raíz

La empresa carece de información de la productividad laboral en el área de Ribera, solo cuentan con el indicador mensual de producción de cueros, lo cual si es eficiente para un revisión general, pero no cuando se quieren tomar decisiones para la mejora de la empresa o para un determinado proceso ya que no existe conocimiento de la producción de la mano de obra en cada uno de estos en el área de Ribera, lo cual ocasiona incertidumbre en la toma de decisiones, además de desconocimiento de la situación actual en cada proceso.

Explicación de costos perdidos

Para la evaluación se planteó el indicador de productividad laboral, el cual permite conocer la producción de la mano de obra de cada proceso en un determinado tiempo.

Primero de halla la productividad laboral bajo la siguiente formula:

Ecuación 17 *Fórmula de Productividad Laboral*

$$Productividad\ laboral = \frac{producción}{Horas\ trabajadas}$$

Tabla 52

Cálculo de la productividad en piel/hora del área de Ribera

Máquinas	piel/mes	Hr/mes	piel/jornada	Hr-Maquina	N° grupos-operarios	Hr/jornada	piel/hora
Botal de remojo-pelambre n°1	1178	576	16	48	1	16	1.02
Botal de curtido n°1	858	496	14	16	1	8	1.73
Botal de recurtido n°1	1075	176	49	8	1	8	6.11
Descarnadora	2394	96	100	4	1	4	24.93
Divididora	2544	96	106	4	1	4	26.50
Escurridora	5598	176	254	8	1	8	31.80
Rebajadora	9158	176	416	8	1	8	52.03

Fuente: Elaboración de autores

El promedio es 20.59 piel/hora multiplicado por 8 horas (1 turno) por los 26 días que se trabaja al mes se obtiene 4283 piel/mes en el área de Ribera.

Luego se procede a costear el indicador mediante la fórmula :

Ecuación 18 *Fórmula de costo de productividad laboral*

$$\text{Costo de productividad laboral} = \frac{\text{producción}}{\text{n}^\circ \text{operarios}} * \text{costo HH}$$

Tabla 53

Cálculo del costo de productividad en piel/sol del área de Ribera

Procesos	pieles/mes	Hr/mes	piel/jornada	N° operarios	Sol/jornada	Productividad (piel/sol)
Botal de remojo-pelambre n°1	1178	576	16	4	S/ 50.00	S/ 0.08
Botal de curtido n°1	858	496	14	4	S/ 50.00	S/0.07
Botal de recurtido n°1	1075	176	49	4	S/ 50.00	S/ 0.24
Descarnadora	2394	96	100	4	S/ 50.00	S/ 0.50
Divididora	2544	96	106	4	S/ 50.00	S/ 0.53
Escurridora	5598	176	254	1	S/ 50.00	S/ 5.09
Rebajadora	9158	176	416	1	S/ 50.00	S/ 8.33
			Promedio			S/ 2.12

Fuente: Elaboración de autores

Obteniendo un costo promedio actual de piel/sol de S/ 2.12. Para saber lo que está perdiendo se propone un estado de productividad de mano de obra ideal, es decir lo que el operario debe de producir cuando la disponibilidad y rendimiento de la máquina son optimos.

Tabla 54

Cálculo de la productividad en piel/hora en un estado ideal del área de Ribera

Máquinas	piel/mes	Hr/mes	piel/jornada	Hr-Maquina	N° grupos-operarios	Hr/jornada	piel/hora
Botal de remojo-pelambre n°1	1178	576	16	48	1	16	1.02
Botal de curtido n°1	858	496	14	16	1	8	1.73
Botal de recurtido n°1	1075	176	49	8	1	8	6.11
Descarnadora	2394	96	100	4	1	4	24.93
Divididora	2544	96	106	4	1	4	26.50

Escurridora	5598	176	254	8	1	8	31.80
Rebajadora	9158	176	416	8	1	8	52.03

Fuente: Elaboración de autores

El promedio es 43.38 piel/hora multiplicado por 8 horas (1 turno) por los 26 días que se trabaja al mes se obtiene 9023 piel/mes en el área de Ribera. Siendo la diferencia de 4740 piel/mes, para monetizar esta pérdida se multiplica por el costo actual S/ 2.12, resultando S/ 10,048.31 por no contar con indicadores de productividad laboral de cada proceso en el área de Ribera.

- **CR 2: Falta de mantenimiento preventivo**

Explicación de la causa raíz

Así como se mencionó anteriormente, en el área de producción existen desperfecto en los equipos en el área de Ribera, debido a que estas máquinas presentan falta de mantenimiento preventivo, por mala comunicación del operario o desajustes al gestor de mantenimiento, entre otros factores ya mencionados.

Explicación de los costos perdidos

Al no contar con un buen mantenimiento preventivo (ver anexo nº 5), se incurre a recurrentes mantenimientos correctivos, por lo que se establecen los costos totales mensuales en la siguiente tabla:

Tabla 55

Costos de mantenimientos correctivos en Ribera en el 2019

Mes	Costo
Enero	S/ 9,500.00
Febrero	S/ 3,830.00
Marzo	S/ 8,860.00
Abril	S/ 8,350.00
Mayo	S/ 14,640.00
Junio	S/ 6,440.00
Julio	S/ 7,985.00
Agosto	S/ 7,928.00

Septiembre	S/	5,985.00
Octubre	S/	3,170.00
Noviembre	S/	2,150.00
Diciembre	S/	14,785.00

Fuente: Elaboración de autores

Y se obtiene en promedio un costo mensual de S/ 7801.92

● **CR 3: No hay un programa de compras**

Explicación de la causa raíz

Al no contar con una buena gestión de compras, y falta de planificación de requerimientos y stock, se presenta compras de emergencia afectando los costos de la empresa, solicitando a sus proveedores prontitud para obtener las pieles inmediatamente para realizar y continuar la producción planeada.

Explicación de los costos perdidos

La empresa en el año 2019 presentó 9 compras de emergencia. En base a la información recopilada se procedió a costear como promedio mensual de las pieles adquiridas al año.

(ver anexo n° 13)

Tabla 56

Costos por los tipos de compra de materia prima en el 2019

Fecha	T. Cuero	Tipo Rq.	Proveedor	Origen	N° Pieles	Cant.	U/M	Precio	Precio Total
5/02/2019	Toros	Emergen cia	Elqui Aguilar	Piura	89	2670	Und	S/3.38	S/. 9,024.60
11/04/2019	Vacas	Emergen cia	Wilmer Loayza	Huancayo	100	3000	Kg	S/3.20	S/. 9,600.00
27/07/2018	Toros	Emergen cia	Elqui Aguilar	Chimbote	200	6400	Kg	S/3.00	S/. 19,200.00
16/08/2018	Toros	Emergen cia	Yovani Salvador	Lima	96	2880	Kg	S/2.80	S/. 8,064.00
14/12/2018	Toros	Emergen cia	Claudio Pereda	Lima	105	3150	Und	S/2.80	S/. 8,820.00
14/12/2018	Toros	Emergen cia	Claudio Pereda	Lima	90	2700	Und	S/2.80	S/. 7,560.00

Fuente: Elaboración de autores

El costo promedio mensual en el año 2019 es de S/ 5189.05

- **CR 4: Falta de gestión de entrega de pedidos**

Explicación de la causa raíz

La empresa en su registro histórico de ventas de Enero – diciembre de sus principales clientes (ver anexo n°14) ha presentado entre los meses de julio a diciembre una disminución en los montos de ventas y cantidad de pedidos a consecuencia de retrasos en la entrega de pedidos, provocado por factores como: inadecuada planificación de las actividades a realizar en el día, falta de comunicación entre los operarios de los distintos procesos de ribera y que los trabajadores ven los procesos establecidos más bien como una carga burocrática adicional que un medio que facilite su trabajo. Este problema conlleva a perder la confianza en sus clientes, especialmente en quienes representan un mayor volumen de ventas como los clientes: Juan Avalos, Grupo Ingenieros, Oscar Paredes y Javier Pereda.

Tabla 57

n° total de pedidos vs. n° de pedidos entregados fuera de tiempo de sus principales clientes al mes

Mes	Juan Avalos		Grupo Ingenieros		Oscar Paredes		Javier Pereda		Resumen total	
	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo
Enero	4	1	4	0	3	0	3	0	14	1
Febrero	4	1	4	2	3	0	3	2	14	5
Marzo	3	1	4	2	3	1	3	1	13	5
Abril	4	1	3	2	3	1	3	0	13	4
Mayo	3	1	3	1	3	1	3	1	12	4
Junio	3	1	3	1	3	1	3	2	12	5
Julio	3	3	3	2	3	2	3	2	12	9
Agosto	3	2	3	3	3	3	3	3	12	11
Septiembre	3	2	3	2	3	2	3	2	12	8
Octubre	3	3	2	2	2	1	2	1	9	7
Noviembre	2	1	2	1	1	1	1	1	6	4
Diciembre	2	2	1	0	2	1	2	2	7	5

Fuente: Elaboración de autores

Donde el indicador: % de pedidos entregados fuera de tiempo al mes es de 50%

Tabla 58

% de incumplimiento de pedidos entregados a tiempo de sus principales clientes – 2019

Resumen total	
Mes	%
Enero	7%
Febrero	36%
Marzo	38%
Abril	31%
Mayo	33%
Junio	42%
Julio	75%
Agosto	92%
Septiembre	67%
Octubre	78%
Noviembre	67%
Diciembre	71%
Promedio	50%

Fuente: Elaboración de autores

Explicación de los costos perdidos

Para el cálculo se utilizaron la cantidad de pedidos entregados a tiempo de acuerdo a registros de sus principales clientes de la empresa (ver anexo n° 15).

Como se observó anteriormente hubo un aumento considerable del % de incumplimiento de pedidos entregados a tiempo entre el primer y segundo semestre. Para analizar esta diferencia se recaudó información sobre el Ingreso por venta mensual de los pedidos de los principales clientes de la empresa.

Tabla 59

Ingreso por ventas mensuales de sus principales clientes en el año 2019

Mes	Juan Avalos	Grupo Ingenieros	Oscar Paredes	Javier Pereda
Enero	S/ 31,463.81	S/ 36,707.78	S/ 10,487.94	S/ 26,219.84
Febrero	S/ 12,697.71	S/ 33,860.55	S/ 40,209.40	S/ 19,046.56

Marzo	S/ 39,638.66	S/ 18,776.21	S/ 12,517.47	S/ 33,379.92
Abril	S/ 9,835.20	S/ 31,472.65	S/ 37,373.77	S/ 19,670.41
Mayo	S/ 24,681.95	S/ 22,783.34	S/ 26,580.56	S/ 20,884.73
Junio	S/ 27,073.75	S/ 19,605.13	S/ 21,472.29	S/ 25,206.60
Julio	S/ 5,518.38	S/ 3,104.09	S/ 5,001.03	S/ 3,621.44
Agosto	S/ 6,862.10	S/ 10,557.07	S/ 6,334.24	S/ 2,639.27
Septiembre	S/ 3,385.92	S/ 3,668.08	S/ 2,680.52	S/ 4,373.48
Octubre	S/ 8,389.75	S/ 6,292.31	S/ 2,516.93	S/ 3,775.39
Noviembre	S/ 5,166.76	S/ 4,350.95	S/ 1,903.54	S/ 2,175.48
Diciembre	S/ 2,772.44	S/ 3,960.63	S/ 3,168.51	S/ 9,901.59

Fuente: Elaboración de autores

Para evaluar la diferencia de los periodos de enero-junio y julio-diciembre se promediaron sus ventas realizadas en cada sementre.

Tabla 60

Ingreso por ventas Enero-Junio vs. Julio- Diciembre de sus principales clientes

Semestre	Juan Avalos	Grupo Ingenieros	Oscar Paredes	Javier Pereda
Enero -junio	S/ 31,501.40	S/ 35,361.23	S/ 32,205.64	S/ 31,288.41
Julio-Diciembre	S/ 7,488.92	S/ 7,451.07	S/ 5,041.11	S/ 6,180.22

Fuente: Elaboración de autores

Seguidamente se procedió a restar la diferencia de ambos periodos obteniendo una perdida económica por una mala gestión de pedidos de S/ 5,209.77 al mes.

Tabla 61

Cálculo de la Utilidad perdida por una mala gestión de entrega de pedidos a sus principales clientes

Clientes Descripción	Ingreso por ventas					Utilidad total
	Juan Avalos	Grupo Ingenieros	Oscar Paredes	Juan Pereda	Javier Pereda	
Margen de ganancia	30%					
Lo que debería ganar	S/ 9,450.42	S/ 10,608.37	S/ 9,661.69	S/ 9,386.52	S/ 39,107.00	
Lo que gana actualmente	S/ 2,246.67	S/ 2,235.32	S/ 1,512.33	S/ 1,854.06	S/ 7,848.39	
Diferencia	S/ 7,203.75	S/ 8,373.05	S/ 8,149.36	S/ 7,532.46	S/ 31,258.61	
Utilidad al mes	S/ 600.31	S/ 697.75	S/ 679.11	S/ 627.70	S/ 5,209.77	

Fuente: Elaboración de autores

- **CR 5: Falta de capacitación en el puesto de trabajo**

Explicación de la causa raíz

La cantidad de merma generada durante el proceso indica que no hay un buen manejo de pieles por el operario, por ende, falta de capacitación en cada puesto, por lo que la piel no se utiliza al 100% su capacidad, es por ello que se genera una pérdida cuantificable.

Tabla 62

% de merma mensual en el área de Ribera - 2019

Mes	% Merma
Enero	2%
Febrero	2%
Marzo	3%
Abril	2%
Mayo	2%
Junio	3%
Julio	3%
Agosto	2%
Setiembre	3%
Octubre	2%
Noviembre	2%
Diciembre	3%

Fuente: Elaboración de autores

Explicación de los costos perdidos

Para ello, se obtiene la producción real en pies cuadrados de pieles mensualmente, y se calcula la cantidad de merma generada, asimismo, se cuantifica monetariamente y proporcionalmente con las pieles por lo que en promedio se pierde 471.20 soles.

Tabla 63

Costo por merma mensual en el área de Ribera – 2019

Mes	Producción Real (Pies Cuadrados)	Merma (Pies Cuadrados)	Pieles	Piel/merma	Costo/Merma
Enero	38888.00	777.76	2279.00	45.58	S/410.22
Febrero	47055.00	941.10	2689.00	53.78	S/484.02
Marzo	30575.00	917.25	1801.00	54.03	S/486.27
Abril	53753.28	1075.07	3054.00	61.08	S/549.72
Mayo	40357.85	807.16	2325.00	46.50	S/418.50
Junio	22148.75	664.46	1239.00	37.17	S/334.53
Julio	39002.75	1170.08	2363.00	70.89	S/638.01

Agosto	35530.00	710.60	2290.00	45.80	S/412.20
Setiembre	46725.75	1401.77	2942.00	88.26	S/794.34
Octubre	30185.00	603.70	1877.00	37.54	S/337.86
Noviembre	29232.00	584.64	1766.00	35.32	S/317.88
Diciembre	31961.25	958.84	1744.00	52.32	S/470.88
Total	37117.89	884.37			S/471.20

Fuente: Elaboración de autores

2.5.4. Identificación de Problemas y Causas Raíces

a) Priorización de Causas Raíces

Luego de haber identificado las causas raíces, se debe identificar cuáles son las causas que tienen más influencia/impacto en el desarrollo del proyecto. Para realizar lo, se costea todas las causas raíces. A continuación, se mostrará las causas raíces con sus respectivos costos.

Área de mantenimiento

Tabla 64

Matriz de priorización de causas raíces del área de mantenimiento

CR	DESCRIPCIÓN	COSTO	%	ACUMULADO
CR4	Falta de indicadores	S/ 9,192.67	24.37%	24.37%
CR8	Incumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo	S/ 7,815.73	20.72%	45.09%
CR1	No hay un programa de mantenimiento preventivo en ribera	S/ 7,801.92	20.68%	65.77%
CR3	No hay programa de compras	S/ 5,389.29	14.29%	80.06%
CR9	Falta de capacitación del operario	S/ 5,349.91	14.18%	94.24%
CR6	No hay registro de cambios de repuestos	S/ 1,280.80	3.40%	97.64%
CR5	No hay información actualizada de los equipos	S/ 410.55	1.09%	98.73%
CR2	Falta de orden y limpieza	S/ 273.30	0.72%	99.45%
CR10	No hay orden durante el mantenimiento	S/ 148.98	0.39%	99.85%
CR7	Falta de EPP's adecuados	S/ 58.05	0.15%	100.00%

Fuente: Elaboración de autores

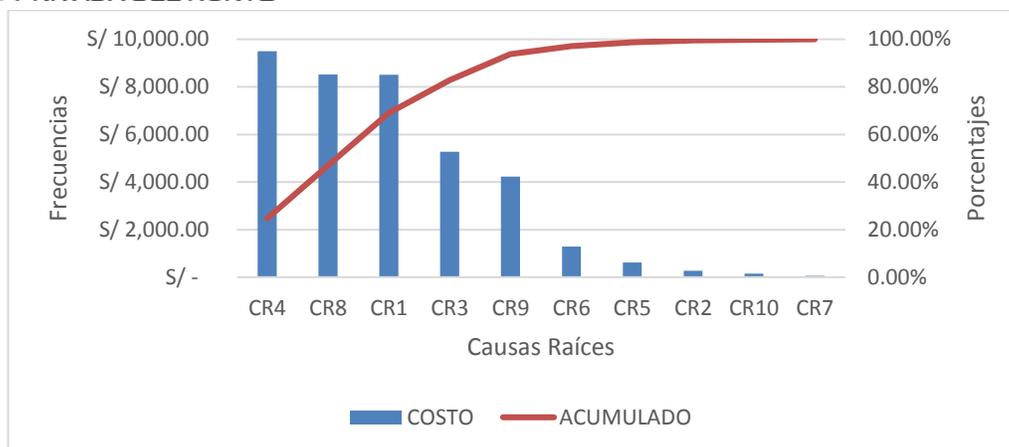


Figura 13. Diagrama Pareto del área de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Área de producción

Tabla 65

Matriz de priorización de causas raíz del área de producción

CR	DESCRIPCIÓN	COSTO	%	ACUMULADO
CR1	Falta de indicador de productividad laboral	S/ 10,048.31	35.0%	35.0%
CR2	Falta de mantenimiento preventivo	S/ 7,801.92	27.2%	62.2%
CR4	Falta de gestión de entrega de pedidos	S/ 5,209.77	18.1%	80.3%
CR3	No hay un programa de compras	S/ 5,189.05	18.1%	98.4%
CR5	Falta de capacitación en el puesto de trabajo	S/ 471.20	1.6%	100.0%

Fuente: Elaboración de autores

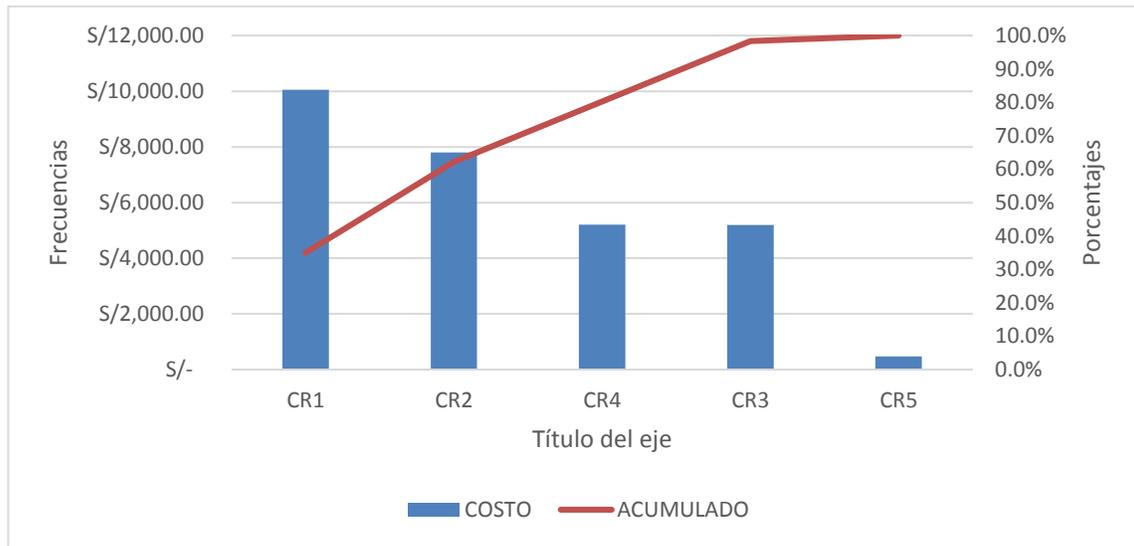


Figura 14. Diagrama Pareto del área de producción

Fuente: Elaboración de autores

2.5.5. Matriz de Indicadores

A. Propuesta de Mejora mediante TPM para el área de mantenimiento.

Tabla 66

Matriz de relación entre causas raíces y las pérdidas al mes para el área de mantenimiento

CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA (SOLES)	VALOR META	ESTÁNDAR	HERRAMIENTA O METODOLOGIA
		Disponibilidad	(Tiempo de operación- tiempos perdidos)/Tiempos de operación *100	73%	S/395.37	100%		
Cr4	Falta de indicadores	Rendimiento	(Capacidad real / Capacidad estándar)*100	51%	S/8,484.87	100%	Métrica de OEE	1er PILAR: Mejoras enfocadas (SMED) Y 2do PILAR: Mantenimiento autónomo
		Calidad	Volumen de producción-(defectos + reprocesos)/volumen de producción x 100	95.73%	S/312.43	100%		
Cr8	Incumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo	% de incumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo	(N° de mantenimientos correctivos/ N° total de mantenimientos) x 100%	56.53%	S/7,815.73	0%	Procedimientos de la empresa	
			(Costo de Mantenimiento preventivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera) *100	7.67%		80%		3r. PILAR TPM: Mantenimiento Planificado.
Cr1	No hay un programa de mantenimiento preventivo	Eficiencia de la gestión mantenimiento	(Costo de Mantenimiento correctivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera) *100%	92.33%	S/7,801.92	20%	Estándar de la gestión de mantenimiento	
Cr3	No hay un programa de compras de repuestos	% del número de compras de emergencia realizadas al mes	(Costo del repuesto de emergencia/costo de repuesto planificado) *100%	75.56 %	S/5,389.29	0%	Norma ISO 9001 2015	1er. PILAR TPM: Mejoras Enfocadas. (Programa de compras)

Fuente. Elaboración de autores

B. Propuesta de Mejora mediante herramientas lean para el área de producción.

Tabla 67

Matriz de relación entre causas raíces y las pérdidas al mes para el área de producción

CR	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA (SOLES)	VALOR META	ESTANDAR	HERRAMIENTA
Cr1	Falta de indicador de productividad laboral	%Eficiencia	(Producción real/producción teórica)*100%	47%	S/ 10,048.31	100%	Norma ISO 9001 2015 está el punto 4 “Contexto de la organización”, Requisito 4.4 “Sistema de gestión de la calidad y sus procesos”	Programa de capacitación de la mano de obra
		Indice de productividad de la mano de obra en Ribera	Producción/ Horas – hombre empleadas al mes	4283 piel/mes				
Cr2	Falta de mantenimiento preventivo	Eficiencia de la gestión mantenimiento	(Costo de Mantenimiento preventivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera) *100	7.67%	S/7,801.92	80%	Estándar de la gestión de mantenimiento	3r. PILAR TPM: Mantenimiento Planificado.
			(Costo de Mantenimiento correctivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera) *100%	92.33%				
Cr4	Falta de gestión de entrega de pedidos	%pedidos entregados fuera de tiempo	nro pedidos entregados fuera de tiempo/pedidos totales	50%	S/ 5,209.8	0%	Norma ISO 9001:2015 está el punto 8 “Operación”, Requisito 8.5 “Producción y Previsión del servicio”,	Kanban

Fuente. Elaboración de autores

2.6. Solución Propuesta

2.6.1. Propuesta de gestión basada en el TPM

Para el área de mantenimiento se desarrolló la propuesta de mejora, teniendo como enfoque la situación problemática actual de la empresa, la cual se sustentó bajo tres de los ocho pilares del TPM.

- 1er PILAR: Mejoras enfocadas
- 2do PILAR: Mantenimiento autónomo
- 3r. PILAR: Mantenimiento Planificado

Respecto al primer pilar **mejoras enfocadas**, el diagnóstico de la tesis está basado en el área de mantenimiento donde se determinó la criticidad en las áreas de la empresa (según la frecuencia de fallos, seguridad, ambiente, calidad y costos de producción y mantenimiento), donde se obtuvo al área de ribera como la más crítica, al no contar con indicadores que le permitan tener un control de la gestión e incurrir en demoras para realizar cambios de ajuste en las máquinas. Además de no tener un sistema de gestión de compras exclusiva para dicha área, por lo que esta solución está dirigida a las causas raíz como: falta de indicadores y compra de emergencia por la falta de repuestos.

Asimismo, el segundo pilar **mantenimiento autónomo**, pretende corregir deficiencias en el puesto de trabajo de las máquinas del área de ribera (demoras, falta de limpieza, falta de estandarización), de modo que los indicadores como: disponibilidad, rendimiento y calidad incrementen y por consiguiente el OEE esté

dentro de los parámetros aceptables. Es así como, este pilar en colaboración del primero está orientado a solucionar la causa raíz “Falta de indicadores”.

Seguidamente, el tercer pilar **mantenimiento planificado**, busca implantar una actitud de prevención para no incurrir en costos innecesarios por una mala gestión de mantenimiento, además de proponer un método de trabajo adecuado donde se pueda cumplir el procedimiento de mantenimiento preventivo. Es así como esta solución está dirigida a la causa raíz “No hay un mantenimiento preventivo” e “incumplimiento de procedimiento de mantenimiento preventivo”.

Previamente a la propuesta de implementación se plantea realizar la herramienta 5S's como primera instancia, ya que este será el primer paso para poder efectuar una mejora en la organización, de modo que esto mejorará la calidad de trabajo y elimina los tiempos muertos. Además, se consigue una mayor eficiencia, debido a los pocos movimientos y traslados inútiles, menor tiempo en la búsqueda de herramientas y se tiene una mejor imagen ante los clientes, porque ellos, al ingresar, observan en todo momento el aspecto de la empresa, y sobre todo, que los trabajadores tengan el compromiso de desarrollar un buen trabajo y de mantener su zona limpia y ordenada.

Las 5S's se basa en sí, en: Seiri (Clasificar), Seiton (Organización), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina), estos cinco factores desarrollarán ante todo una mejor organización de trabajo, de tal manera que se pueda progresar a desarrollar el Mantenimiento Productivo Total.

Se desarrollarán estos factores en el área de taller. A continuación, se presentan las actividades para poder ejecutar la metodología de las 5S’s:

- **Puesta en marcha la primera “S”: “Seiri-Clasificación”:**
- **Se desarrolla una capacitación inicial.**

En ella, se explica el desarrollo y beneficio que se obtiene al implementar esta herramienta a los trabajadores, una introducción a las 5S’s. -Así como el apoyo y compromiso que se necesita de los trabajadores para tener un buen resultado; por último, se detalla sobre la primera etapa de las 5S’s, que es: “clasificación”, de las cuales se empezarán a clasificar e identificar las áreas respectivas del taller, diseñando y señalizándolas con tarjetas. Luego se clasificarán las herramientas necesarias de las innecesarias. Antes de ello, se forma un comité de 5S’s para la organización de la implementación de la herramienta. En el siguiente cuadro se detallan la planificación que se desarrollará durante la implementación.

COMITÉ 5S	
INTEGRANTES	PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
Jefe del área de ribera	Planificar actividades de trabajo
	Gestionar recursos necesarios
	Controlar los costos realizados
	Anuncio de la herramienta a implementar
	Planificar capacitaciones sobre 5S
	Programación de actividades
	Control de asistencias
Jefe de Mantenimiento	Fomentación de participación
	Seguimiento al trabajo realizado
	Control y evaluación de resultados
	Realizar acciones correctivas de ser necesario
	Registro de acciones realizadas

Figura 15. Planificación de actividades

Fuente: Elaboración de autores

Después de terminar la capacitación, se procede a desarrollar lo explicado. Se identifican y señalan las máquinas del taller:

- ✓ Botal de Remojo-Pelambre N° 1
- ✓ Botal de Remojo-Pelambre N° 2
- ✓ Botal de Curtido N° 1
- ✓ Botal de Curtido N° 2
- ✓ Botal de Recurtido N° 1
- ✓ Botal de Recurtido N° 2
- ✓ Botal de Recurtido N° 3
- ✓ Botal de Recurtido N° 4
- ✓ Escurridora
- ✓ Descarnadora
- ✓ Divididora
- ✓ Rebajadora

Al tener identificadas dónde están ubicadas las máquinas del área de Ribera, se prosigue a nombrarlas y señalizarlas. Por lo cual, se determinan los materiales que son los siguientes:

- Cartulina
- Tijera
- Plumón indeleble grueso
- Cinta adhesiva gruesa

Teniendo dichos materiales, se diseña y da formato a tarjetas de identificación.

Al terminar de identificar las zonas, se diagnostica el desorden que hay en cada una de las áreas del taller, debido a que se encuentran herramientas dispersas cualquier lado, y estas no corresponden a su zona respectiva, es por ello que se ordenan las herramientas y equipos de acuerdo a su zona correspondiente.

Diseño de tarjetas rojas.

En esta etapa se preparan tarjetas que permiten marcar elementos que están en el lugar de trabajo, y que existen elementos innecesarios, por lo que se debe tomar una acción correctiva. En la siguiente figura, se encuentran los filtros ubicados en cada tarjeta, en la cual señalan información de cada elemento.

Tarjeta Roja 5S's		
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumento de medición	4. Materia prima 5. Producto terminado 6. Equipo de oficina
NOMBRE DEL ARTICULO		FECHA
LOCALIZACION	DEPARTAMENTO	CANTIDAD
RAZONES	1. No se necesitan 2. No se necesita pronto 3. Material de desperdicio 4. Uso desconocido	5. Excedente 6. Obsoleto 7. Contaminante 8. Otro
METODO DE ELIMINACION	1. Tirar 2. Vender 3. Otros 4. Mover areas externas 5. Mover a almacen	Desecho completo Firma autorizada[s]

Figura 16. Tarjeta Roja

Fuente: Diseño elaborado por Benavides K. & Castro P. (2010)

- **Se clasifican los elementos necesarios de los innecesarios.**

Se llevan todas las herramientas a la “caja de herramientas” para su respectiva clasificación. Primero, se separan los elementos necesarios de los innecesarios, para luego, en la siguiente fase, ordenarlas según el uso para cada zona de trabajo.

- **Inventario de herramientas innecesarias.**

Se desarrolla una lista de herramientas descartadas e innecesarias, realizando un inventario de estas; se presenta la tabla donde se llenarán las herramientas descartadas e innecesarias.

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS INNECESARIAS						
OPERARIO						
FECHA EJECUTADA						
ITEM	ÁREA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FECHA ENTRADA	FECHA SALIDA	OBSERVACIÓN/CRITERIO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Figura 17 Formato de inventario de herramientas innecesarias

Fuente: Elaborado por los autores

En cada una de ellas, se colocan las tarjetas rojas, simbolizando el carácter correctivo que se debe tomar, en este caso se desechan y se entregan a la alta gerencia para que conozca lo realizado.

Desarrollo de la segunda “S”: “Ordenar-Seiton”

- **Se realiza la segunda capacitación.**

En esta segunda etapa, se realiza otra capacitación con el motivo de dar explicación del desarrollo de esta fase, como la organización del ambiente de trabajo, qué es lo que se debe realizar y cuál es el alcance del mismo. Así como el beneficio de esta, tales como: facilita el acceso de las herramientas de manera rápida, la presentación y estética de la planta, se libera espacio y el ambiente de trabajo es más agradable y seguro.

■ Orden de las herramientas

Se ordenarán las herramientas en cada caja de herramientas y en cada zona de trabajo, priorizando las más necesarias y las que se utilizan más, de modo que puedan ser ubicadas y encontradas a tiempo. Por ello, se realizará un listado de inventario de herramientas, considerando su prioridad y ubicación. Y a la vez, se organizan las que tienen menor prioridad, así como su ubicación respectiva para cada tipo de trabajo y operario.

INVENTARIO										
OPERARIO										
FECHA EJECUTADA										
ITEM	ÁREA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	ENTRADAS	SALIDAS	EXISTENCIAS	OBSERVACIÓN/CRITERIO	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Figura 18. Formato de inventario

Fuente: Elaborado por los autores

Ejecución de la tercera “S”: “Seiso-Limpieza”

■ Desarrollo de una tercera capacitación.

Para el enfoque de esta tercera fase, también se realizará una capacitación para el personal, siendo esta una de las más importantes, debido a que establece la ética de la organización. Ahí, se les explica a los trabajadores la importancia y el beneficio que conlleva aplicar la limpieza respectiva de su zona de trabajo, así como la de sus equipos y herramientas. Si bien es cierto, se mantendrá el orden de cada una de ellas, sin embargo, estas también se deben encontrar en buen estado y limpias.

■ **Limpieza de las áreas del taller.**

Es por ello que, una vez posicionadas las herramientas y equipos en sus lugares, se procederá a limpiar empleando trapos industriales y agentes limpiadores. En la cual en un máximo de 3 días se realizarán limpiezas profundas donde se limpió el polvo, aceite y grasa en cada una de las zonas de trabajo, se eliminarán desechos que estaban bloqueando el pase de los trabajadores. Asimismo, se establecerá un programa de limpieza para evitar la suciedad y lograr una larga vida útil de los elementos, con la finalidad de dar seguimiento a los trabajadores para verificar si cumplen con el objetivo del mismo. En la siguiente tabla se presenta las funciones que deben realizar los operarios los días lunes, miércoles y viernes, obligatoriamente, este será ubicado en las áreas de trabajo para que lo realicen como actividad integrada en su plan de trabajo.

Tabla 68
Actividades de operarios - 5S's

Actividades	Días Obligatorios	Responsables
Realizar la limpieza de suelos de toda la zona de trabajo.		
Limpieza de herramientas y otros elementos que se encuentran en el área de trabajo.	Lunes, Miércoles y Viernes	Todos Los Operarios
Desechar toda la basura en los botes de basura.		
Limpieza de todos los equipos/máquinas de trabajo.		
Usar el uniforme de trabajo limpio.		

Fuente: Elaborado por los autores

Se efectúa la cuarta “S”: “Estandarizar-Seiketsu”

- **Se da una penúltima capacitación sobre esta fase.**

En ella se explica y enseña el resultado que van generando los trabajadores con el arduo trabajo que se está realizando al ejecutar la metodología. En esta capacitación se le demuestra que la implantación de las tres primeras fases se puede deteriorar rápidamente, si no se enfocan en continuar con este modo de trabajo, es por ello que se deben estandarizar cada zona. Ya que se debe mantener el orden y la higiene como una cultura de la empresa.

- **Colocación de fotografías como estandarización de las zonas de trabajo.**

Se colocan fotografías en lugares estratégicos del taller, en la cual se visualiza el estado de los equipos, herramientas y zona de trabajo, en la que los operarios puedan observarlos y tomar conciencia de ello. Asimismo, se realizará inspecciones progresivas del mantenimiento de las áreas del taller, con el objetivo de que se haga una costumbre, obteniendo un mejor ambiente de trabajo.

Se realiza la quinta “S”: “Disciplina-Shitsuke”

- **Ejecución de la última capacitación.**

Finalmente se realiza una última capacitación, explicando la quinta “S”, en la cual se fomentará la disciplina, ya que esta es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras fases se perjudica rápidamente. No es visible y no puede medirse a diferencia de las fases eliminar, ordenar, limpiar y estandarizar; debe existir en la mente y en la voluntad de las personas.

Elaboración de Check List de 5S’s para auditoría interna

Es por ello que, para evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos, se elaborará un check list de auditoría interna en la cual serán inspeccionados mensualmente a través de la alta gerencia, y así evaluar el desarrollo constructivo que genera la empresa. Además, se les impulsa el trabajo en equipo y el compañerismo, así como mantener siempre el lugar de trabajo limpio y ordenado, debido a que esto refleja la ética de la empresa y de los trabajadores. (Ver Anexo n° 16). Este último vendrá acompañado con un cuadro de evaluación por “s” que al terminar de realizar y obtener el puntaje de cada uno, se analizará para adjuntar lo que se debe realizar para mejorar dicha área. En este cuadro se desarrollará la evaluación.

EVALUACIÓN		
Fecha de evaluación: __/__/__	ÁREA	TALLER
Evaluador:		
S	PUNTAJE	QUÉ HACER
CLASIFICAR		
ORGANIZACIÓN		
LIMPIEZA		
ESTANDARIZAR		
DISCIPLINA		

Figura 19. Evaluación de 5S's

Fuente: Elaboración de autores

6 GRANDES PÉRDIDAS

Luego de precisar las soluciones para las respectivas causas raíz. El desarrollo de dichos pilares comienza de la siguiente manera:

1° Paso – Compromiso de la alta gerencia

Para desarrollar el primer paso, se tuvo que plantear al área de Mantenimiento, área de SIG (encargado de la mejora continua en la Curtiembre) y directivos de la empresa sobre las ventajas de implementar esta filosofía, considerando la situación actual de la empresa, el método de mantenimiento el cual es correctivo, lo que implica pérdida de tiempo y dinero por parada de máquina y las fallas constantes en los equipos del área más crítica de la empresa.

Con dichos puntos observados la empresa evaluó y aceptó la implementación de TPM en el área de Ribera de la empresa. Cabe recalcar que el éxito del TPM depende, ante todo, del entusiasmo de los directivos, si ellos están motivados y decididos se logrará implantar exitosamente el TPM en toda la organización.

2° Paso – Campaña de difusión del método

Con la finalidad de difundir y culturizar acerca el TPM se dictará el curso “Filosofía de TPM” por todo un mes, un día a la semana a todo el personal de producción. Este curso contiene los siguientes puntos:

Tabla 69

Planificación de las reuniones para la capacitación de TPM

Reunión	Temas para tratar	Duración	Fecha
1	Definición del TPM Su historia Beneficios Involucrados Preguntas de ambas partes	60 min	06/01/2020
2	5S 1er pilar: Mejoras enfocadas Casos de empresas que lo implantaron Preguntas de ambas partes	60 min	13/01/2020
3	2do pilar: Mantenimiento autónomo 3er pilar: Mantenimiento planificado Casos de empresas que lo implantaron	60 min	20/01/2020

	Preguntas de ambas partes		
4	Funciones de los involucrados	60 min	27/01/2020
	Herramientas para utilizar		
	Planteamiento del cronograma		
	Preguntas de ambas partes		

Fuente: Elaboración de autores

3°Paso – Definición del comité de coordinación y nombramiento de los responsables para la gestión del programa y formación de los grupos de trabajo.

Para la realización de este paso, se decidió que el comité de TPM estaría a cargo del jefe del área de ribera y supervisor de SIG, los cuales tendrían apoyo directo del jefe de mantenimiento y técnico. Se acató dicha decisión ya que los operarios están ocupados y no tienen suficiente tiempo para participar en la difusión y responsabilidades de la dirección del proyecto. Además, la participación de la jefatura demuestra aceptación y compromiso por mejorar la situación actual de la empresa. A continuación, se muestra los encargados de cada función en el proyecto.

a) Servicio externo (coordinadores del proyecto)

- Dar apoyo en el dictado de las políticas del TPM
- Brindar información necesaria para la implementación del TPM
- Revisar los avances del TPM en planta
- Fomentar el compromiso con el proyecto, destacando los beneficios de este.
- Participar en la creación y utilización de las herramientas de TPM (check list, etiquetas, etc.).

b) Comité de TPM (jefe del área de Ribera y supervisor de SIG)

- Dictar las políticas necesarias para facilitar la implementación y ejecución del TPM.
- Supervisar y revisar los avances del TPM en la Planta.
- Asignar los recursos necesarios para la implementación del TPM.
- Brindar el reconocimiento de los logros del personal involucrado con el TPM.
- Promover las actividades de grupos de TPM.
- Controlar los costos de implantación del TPM.
- Fomentar el compromiso y participación de los trabajadores.

c) Supervisor de mantenimiento

- Llevar el control de los indicadores de TPM de la sección
- Garantizar el cumplimiento del mantenimiento preventivo en los equipos.
- Revisar y mantener actualizados los programas de mantenimiento autónomo, junto con el personal de producción
- Generar las órdenes de trabajo a partir de las inspecciones y llamadas de los operadores y técnicos
- Realizar el seguimiento de las órdenes de trabajo realizadas.
- Supervisar el cumplimiento del mantenimiento autónomo.
- Brindar las herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento autónomo.
- Apoyar en la elaboración de los módulos de capacitación.
- Informar en el Comité de TPM los avances en su área.

- Entregar Indicadores de mantenimiento de equipos definidos al comité de TPM.
- Fomentar el compromiso con el proyecto, destacando los beneficios de este.

d) Jefe de Producción

- Crear las directivas necesarias para la ejecución adecuada del TPM en su departamento.
- Programar y hacer cumplir los cronogramas de implantación del TPM establecidos en cada departamento.
- Asegurar la disponibilidad de los equipos para el mantenimiento preventivo.
- Entregar indicadores de los equipos mensualmente al comité de TPM.
- Asignar los recursos necesarios para la implementación del TPM en su área (estos mismos se decidirán junto al piloto de TPM)
- Fomentar el compromiso con el proyecto, destacando los beneficios del mismo y promoviendo mejoras en el área.

e) Responsable del programa de TPM – Jefe de Producción

- Coordinar los trabajos de mejora de los equipos.
- Coordinar la preparación de los cursos, así como asegurar la capacitación a todo el personal operativo.
- Llevar el control de la documentación referente a la capacitación y certificación de los operadores.

- Difundir la Filosofía del TPM en todos los departamentos y en todos los niveles.
- Ejecutar Auditorías de TPM.
- Evaluar el rendimiento de los operadores y gestionar su certificación.
- Llevar el control de costos de la implantación del TPM.
- Apoyar en la difusión de material referente al TPM.
- Apoyar en la capacitación a los trabajadores.

f) Líder de grupo

- Dirigir las reuniones del grupo TPM.
- Coordinar y programar las reuniones del grupo TPM, levantar el acta de las reuniones de su grupo TPM, y distribuirla a los responsables indicados.
- Realizar el seguimiento a las actividades programadas en las reuniones de los grupos TPM.
- Comprometer y motivar a su personal en la asistencia a las reuniones.
- Supervisar el cumplimiento de las actividades asignadas en las reuniones de TPM.
- Mantener actualizado y archivado la documentación de sus equipos.
- Verificar el adecuado mantenimiento, almacenamiento y control de las herramientas de su equipo.
- Difundir y fomentar la aplicación de las 5S's.
- Personal de mantenimiento (apoyo de mecánicos de mantenimiento)

- Brindar asesoramiento técnico a los operadores para el cumplimiento de la capacitación autónoma.
- Capacitar y entrenar a los operadores en las actividades de mantenimiento autónomo, así como en reparaciones básicas de sus equipos.
- Apoyar en la evaluación de los operadores.
- Participar en las reuniones de TPM del grupo asignado.
- Apoyar en la elaboración de los documentos para la ejecución de las actividades de mantenimiento autónomo.

g) Operadores, miembros de grupo

- Cumplir con las actividades de mantenimiento autónomo y aplicación de las 5S's en sus equipos.
- Participar en la “Capacitación Autónoma” para compartir sus conocimientos con compañeros.
- Llenar formatos y mantenerlos archivados de acuerdo con lo establecido.
- Conservar y controlar adecuadamente los recursos asignados.
- Comprometerse en las actividades designadas por el grupo para la mejora de sus equipos.
- Participar en el mantenimiento de sus equipos.
- Analizar las posibles mejoras en sus equipos.
- Comunicar oportunamente los principales problemas en sus equipos.
- Elaborar objetivos de grupo que formen parte de objetivos mayores del TPM.

4° Paso – Política básica y metas.

En la empresa se tiene la siguiente política de TPM:

“La empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo promueve el trabajo en equipo, en todos sus niveles jerárquicos con equipos conformados por personal de producción y mantenimiento, en la búsqueda de la mejora continua que nos permita alcanzar niveles óptimos de rendimiento y eficiencia de los equipos”.

Para esto, la empresa debe comprometerse a:

- Difundir la cultura de TPM en todos los niveles de la empresa.
- Formar trabajadores con iniciativa, creatividad y capacidad de análisis.
- Cumplir con las actividades de mantenimiento programadas.

Las metas plasmadas son las siguientes:

Tabla 70

Lista de metas para la implementación de TPM

N°	Meta
1	Promover e implantar 5S’ como complemento de TPM.
2	Reducir considerablemente el tiempo de paradas aumentando la productividad con la herramienta SMED.
3	Crear un programa de mantenimiento preventivo de acuerdo con la exigencia de las máquinas.
4	Crear un programa de mantenimiento autónomo e involucrar a todos los operarios del área de Ribera.
5	Crear un programa de compras para el área de mantenimiento.

Fuente: Elaborado por autores

5° Paso – Plan maestro

Se elabora un cronograma de actividades para la propuesta de implementación

(Ver anexo n° 17, 18)

6°Paso – Inicio de la implantación

Se planifica una fecha apropiada del inicio de la implantación TPM, en el cual deben estar presentes todos los trabajadores y los de alta dirección, promoviendo e incentivando el éxito del programa y colocar los objetivos del plan en todas las áreas para que sean conscientes de su desarrollo.

7°Paso – Mejorar la efectividad de los equipos

En este paso se crean dos equipos multidisciplinarios (uno por turno) con el objetivo de resolver problemas que se presenten en el área de ribera, ya sea de manera temporal o permanente, en base a la información recolectada de las herramientas. Por tal motivo, este equipo está diseñado para buscar soluciones y promover el uso correcto de las herramientas que se presentarán a continuación.

Es así como, en la presente tesis se utilizó herramientas como: etiquetas de anomalías TPM, registros de las 6 grandes pérdidas y sugerencias y/o recomendaciones de mejora. A continuación, se detalla el uso de las herramientas.

A. Etiquetas TPM

Es una herramienta utilizada en TPM para reconocer fallas o averías, estas etiquetas serán llenadas por los operadores, debido a que tienen mayor contacto con las máquinas. La forma de utilizar esta herramienta será la siguiente:

Cuando el operador detecte una anomalía la registrará en la etiqueta TPM y posteriormente será atada a la máquina correspondiente. Para la utilización de estas

etiquetas es necesario realizar campañas de etiquetado donde todos los operadores de ribera y jefes de puesto serán reunidos para detectar anomalías o puntos de mejora. En cada reunión la opinión del operador será indispensable para conocer más a detalle lo que necesita la máquina; además de dar su feedback respecto a la funcionalidad de la etiqueta TPM.

Objetivos de la etiqueta

- Desarrollar la capacidad de análisis crítico de los operarios de Ribera.
- Facilitar la detección de problemas al área de mantenimiento.
- Recolectar la información sobre anomalías de cada máquina en ribera.

Contenido de la Etiqueta TPM

- Fecha de la detección de la anomalía.
- Ubicación de la anomalía, donde se anotará el área al que pertenece, en este caso el Área de Ribera.
- El nombre del equipo que presenta la anomalía.
- El nombre de la persona que identificó la anomalía.
- La descripción de la anomalía.
- Plazo de reparación; este plazo será dictado por el supervisor de mantenimiento en caso el operador pueda contactarlo.
- Nivel de urgencia; este punto ayuda a ver que tan pronto debe ser atendida determinada máquina.

Figura 20. Modelo de etiqueta de anomalía TPM

Fuente: Elaborado por autores

B. Registros de las 6 grandes pérdidas

Esta es una herramienta importante del TPM, que permite tener una base de datos sobre paradas de máquina y calidad del producto, lo cual es necesaria para obtener el OEE de cada máquina del área de Ribera, además de conocer la debilidad de la empresa y poder mejorarla. Para ello será necesario el uso de dos formatos de registro.

Registro de paradas de máquina

Este registro permite tener el detalle de los tipos de parada de máquina (averías, preparación y/o cambios de lote, restricción de líneas y microparadas). Señalado en cada uno, puntos como: fechas, tiempo, frecuencia y costo de paradas de cada máquina crítica de ribera.

Para el registro de paradas de máquina es indispensable la colaboración del operador, quien será el encargado de llenar al final de su jornada una “ficha de parada de máquina”, donde describirá cualquier tipo de parada que presentó esta durante la jornada.

FICHA DE PARADA DE MÁQUINA		N° 000
		Código: R-M-01
Fecha:	_____	
Equipo:	_____	Área: _____
Elaborada por:	_____	
Observación:	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> _____ _____ _____ _____ </div>	
		

Figura 21 Ficha de parada de máquina
Fuente: Elaborado por los autores

Registro de producto recuperado

Esta herramienta permite al jefe de producción, realizar un seguimiento y registrar la cantidad de producto perdido y reprocesado al final de cada jornada laboral en

los distintos puestos de trabajo del área de Ribera. Como se observa en el siguiente formato.

REGISTRO DE REPRODUCTO RECUPERADO					
					N° 000
					Código: R-P-01
Fecha	Turno	Puesto	Lote	Cantidad perdida	Cantidad Reprocesada



Figura 22 Registro de reproducto recuperado

Fuente: Elaborado por los autores

C. Recomendación

Esta es una herramienta simple, no necesita capacitación. Sin embargo, es eficaz para recolectar información y recibir feedback. Esta herramienta está disponible para todos los trabajadores de la curtiembre, puede ser escrita de manera anónima, el enfoque de esta es aumentar las probabilidades de solucionar problemas de toda índole (mantenimiento, calidad, seguridad, ergonomía, etc.).

RECOMENDACION		
Fecha:	_____	
Nombres (opcional)	_____	
Cargo y/o puesto:	_____	
Tipo de mejora:		
(tachar la que corresponde)	Seguridad	Productividad
	Ergonomía	Herramientas TPM
	Otros	
Descripción de la propuesta de mejora		

Figura 23 Recomendación de mejora
Fuente: Elaborado por los autores

CR4: Falta de indicadores

Las acciones para solucionar esta causa raíz serán la implementación del mantenimiento autónomo y la herramienta SMED.

8°Paso – establecer un programa de mantenimiento autónomo para los operadores

Al desarrollar el mantenimiento Autónomo, se obtiene mayor responsabilidad del trabajo en los equipos y/o máquinas, siendo capaces de detectar anomalías y prevenir fallos, asimismo reducir el mantenimiento correctivo y se incurra en mayores mantenimientos preventivos. Con ello, se alcanza la reducción de costos de mantenimiento.

Antes de que se desarrollen las actividades, se realizará la planificación e integración del equipo autónomo. A continuación, se muestran los temas en la capacitación desarrollada previamente en la tabla n°.

Tabla 71
Temas de la capacitación de Mantenimiento Autónomo

ITEM	TEMAS DE LA CAPACITACIÓN
1	Introducción al Mantenimiento Autónomo
2	Breve explicación sobre las 5S implantada
3	Limpieza e Inspección
4	Acciones correctivas
5	Preparación de estándares
6	Inspección general
7	Inspección autónoma
8	Estandarización
9	Control autónomo pleno

Fuente: Elaborado por los autores

El personal que participa en el Plan de Capacitación de Personal, son aquellas directamente involucradas en el Área de Mantenimiento y de Operaciones. Para ello se establece una tabla de asistencias para cerciorarse de que cuenten con la información sobre el Mantenimiento autónomo a desarrollar. Ante ello se establece un cronograma de actividades para esta herramienta (Ver anexo n° 21)

Siendo así, se procede a realizar las 7 etapas del Mantenimiento Autónomo, que son las siguientes:

Etapa 1: Limpieza inicial

Al ya haber desarrollado las 5S's el desarrollo de esta etapa se hace más práctico y rápido, manteniendo las condiciones óptimas de los equipos.

Las actividades que incurren esta etapa son: Eliminar todo el polvo y partículas para prevenir la deterioración acelerada de los equipos, máquinas y herramientas de trabajo. Se verifica bien el procedimiento de la limpieza y defectos o problemas encontrados al momento de realizar la actividad, para así poder corregirlos. Asimismo, se ayuda al personal de mantenimiento y operadores que realizan el trabajo para que puedan tomar correctas decisiones y la responsabilidad que conlleva ello. Es por ello que se establecerá un procedimiento de limpieza general para todas las máquinas, el cual será realizado los días lunes, miércoles y viernes. Estas actividades son las siguientes:

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE LAS MÁQUINAS				
DURACIÓN		TURNO		FECHA
MÁQUINA		OPERARIO		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES				
1	Utilizar Equipo de Protección Personal.			
2	Seleccionar los materiales para la limpieza del tipo de máquina.			
3	Colocar rótulo de inoperatividad por limpieza.			
4	Retirar polvo, grasa, aceite y desperdicio de toda el área delimitado de la máquina con trapo seco.			
5	Retirar del polvo y desperdicios de la superficie de la máquina y de su interior. Es necesario que las piezas de las máquinas que contienen desperdicios de la producción sean retirados. Se recomienda el uso de una aspiradora industrial para reducir el tiempo de limpieza.			
6	Extraer la grasa solidificada de la superficie de las piezas y limpiar el aceite de las superficies e interiores que han sido goteados por error. Se recomienda utilizar solventes para retirar las manchas.			
7	En caso se encuentre manchas de pintura en los equipos, quitar y retirarlas de la superficie e interior. Se recomienda utilizar solventes para retirarlas.			
8	Quitar el óxido de las superficies y se identifica alguna zona que sea crítica para su próximo tratamiento. Se recomienda utilizar solventes neutrales que no afecten la lubricación.			
9	Limpiar los circuitos del sistema eléctrico y botones interactivos de control (panel de control). Utilizar solventes para limpieza, de preferencia que actúen en 10 minutos.			
10	Limpiar los cilindros o botes, y retirar los desperdicios. Utilizar trapos secos para la limpieza de estos cilindros o aspiradora industrial.			
11	Informar al operario sobre la culminación de la limpieza.			
12	Retirar el rotulado de inoperatividad por limpieza.			
13	Verificar que no exista ningún elemento que no pertenezca a la zona. Caso contrario, retirarlo para su posterior clasificación.			
14	Realizar inventario de materiales de limpieza utilizados para informar al otro operario del turno siguiente.			

Figura 24 Formato de procedimiento de limpieza de las máquinas

Fuente: Elaborado por los autores

Además de ello, se realizan mapas de seguridad de cada máquina del área de Ribera, ello es una representación gráfica en donde se evidencian las fuentes de alimentación, sistemas de seguridad, factores de riesgo o protección que tiene un equipo, máquina, etc. Y los métodos de control. Permite identificar los focos rojos de la máquina y ser cuidadosos al momento de realizar la limpieza, inspección y mantenimiento de cada máquina. Asimismo, permite estandarizar los EPP's que deben usar obligatoriamente los operarios. (Anexo n° 22 al 28)

Después de ello se evalúa para descubrir problemas o anomalías en las máquinas y/o áreas. Para ello, se aplican tarjetas, roja, azul y verde. La tarjeta roja identifica las anomalías que deben ser solucionadas por el área de Mantenimiento.

TARJETA DE ANORMALIDADES										
Tarjeta de Mantenimiento No.										
Prioridad			Mantenimiento Autónomo							
A	B	C	Paso	1	2	3	4	5	6	7
Máquina										
Elaborado por:										
Fecha										
Tipo		Marcar "x"								
Anomalía Mecánica					Fuente de contaminación					
Anomalía Eléctrica					Otro					
Elemento Innecesario					Dificultad en la operación					
DESCRIPCIÓN										

Figura 25. Tarjeta Roja

Fuente: Elaborado por los autores

La tarjeta azul identifica las anomalías que deben ser solucionadas por el área de Operaciones.

TARJETA DE ANORMALIDADES										
Tarjeta de operador de equipo No.										
Prioridad			Mantenimiento Autónomo							
A	B	C	Paso	1	2	3	4	5	6	7
Máquina										
Elaborado por:										
Fecha										
Tipo		Marcar "x"								
Anomalía Mecánica					Fuente de contaminación					
Anomalía Eléctrica					Otro					
Elemento Innecesario					Dificultad en la operación					
DESCRIPCIÓN										

Figura 26. Tarjeta azul

Fuente: Elaborado por los autores

La tarjeta verde identifica las anomalías que afectan a la seguridad de las personas o al medio ambiente.

TARJETA VERDE		
Tarjeta No.		
Máquina		
Elaborado por:		
Fecha		
CATEGORÍA		Marcar "x"
Máquina/Equipo		Materia prima
Herramienta		Otro
Insumo		Producto en proceso
Material gestable		Producto terminado
		Residuo de material
RAZÓN DE TARJETA		
Siempre necesario		
Regularmente necesario		
ACCIÓN REQUERIDA		
Ordenar		
Agrupar en espacio separado		

Figura 27. Tarjeta verde

Fuente: Elaborado por los autores

Luego de ello, se programa una lista de elementos innecesarios donde se catalogan por secciones: motivo (obsoleto, dañado, no pertenece, exceso) y solución a cada herramienta o equipo que se encuentra en la lista, esto sirve para estar al tanto mes a mes del inventario de los elementos. Y así planificar adecuadamente el servicio próximo de estos. (Ver Anexo n° 29)

Etapa 2: Contramedidas en la fuente de los problemas

En esta etapa se dedica a eliminar las fuentes de contaminación. El cual se hace una inspección más profunda de los defectos o deficiencia de las máquinas que generan suciedad y son difíciles de acceder. Para ello se presenta una tabla con los inconvenientes y los lugares de ubicación que los trabajadores deben tener en

cuenta al momento de hacer la limpieza y así se identifica la raíz de la suciedad, su ubicación, tipo y por qué se ensucia la máquina y/o equipos.

Tabla 72
Tipos de inconvenientes

Inconvenientes	Detalle
Fallas pequeñas	
Por suciedad	Polvo, basura, aceite, óxido, manchas
Por trepidación	Corrosión, desgaste, deformación, etc.
Por anormalidad	Ruido anormal, calentamiento, vibración, olor extraño, alteración del color, presión, corriente eléctrica
Por adherencia	Obstrucción, fijación, acumulación, despegado, problemas en el movimiento
Por daño	Ralladura, aplastado, deformación alta
Por lubricación	Falta de aceite, aceite sucio, no se conoce el tipo de aceite, aceite inapropiado
Lugar difícil de acceder	
Para limpieza	Estructura de la máquina, protecciones, posiciones, espacio
Para inspección	Estructura, posicionamiento, ubicación de aparatos de medida, falta de indicaciones
	Adecuadas
Para operación	Posición de la máquina, controles, válvulas, interruptores

Fuente: Elaboración de autores

Asimismo se cuenta con una Matriz ECRS para fuentes de contaminación y áreas de difícil acceso. En el cual se divide en dos categorías, acciones contra las fuentes de contaminación en donde se ve el punto contaminado del elemento, su agente contaminante, es el cual proviene la suciedad, cómo es la fuente de contaminación y por qué sucede dicho acto. Además, contiene claves para mejorar como: Eliminar la misma fuente de contaminación, Concentrar como recoger o recibir, Reubicar o cambiar y Simplificar en el cual se limpia, lava o mejora las herramientas. Todo ello se realiza necesariamente por cada máquina (Ver anexo n° 30)

Etapa 3: Establecer estándares de limpieza y lubricación

Una vez realizadas las limpiezas necesarias, se establece las condiciones básicas que aseguran la situación óptima del equipo. Para ello, los operarios fijan estándares para los procedimientos de limpieza, lubricación y revisión del equipamiento asumiendo de esta forma la responsabilidad de mantener su propio equipo.

Los siguientes aspectos deben contemplar a la hora de formular y aplicar los estándares.

- ✓ Elementos a inspeccionar: determinar qué elementos o partes de los equipos tienen que ser chequeados.
- ✓ Aspectos claves a estandarizar: Destacar los efectos de una limpieza profunda y lubricación.
- ✓ Tiempos estándar: Asignar un tiempo determinado para las tareas y establecer objetivos alcanzables.
- ✓ Frecuencia estándar: Fijar las frecuencias de las inspecciones y supervisar los resultados.
- ✓ Responsabilidades: Asignar claramente las funciones de cada persona, evitando distracciones.
- ✓ Cumplimiento de los estándares: en ocasiones se elaboran adecuadamente los estándares, pero en casos no se aplican o se hacen en un nivel muy bajo, de forma que no se mejore en nada ni la productividad ni las pérdidas, por lo tanto la dirección debe ser determinante en el cumplimiento de los estándares.

Todo ello, son efectivos, ya que son debidamente documentados en el propio puesto de trabajo, anotando la frecuencia de los estándares y los pasos en las que se debe desarrollar el trabajo. Es por ello que se debe tener anticipadamente el inventario técnico de todas las máquinas o equipos para el fácil desarrollo de estándares. (Ver anexo n° 31 y 32)

Etapa 4: inspección general del equipo

En esta etapa se necesita que los operarios hayan desarrollado sus habilidades para detectar anomalías específicas en cada máquina y pronosticar la falla de estas, para tomar las medidas inmediatas antes que ocurra la avería. Por ello se establece fichas de control preventivo a las maquinas críticas para que el operario se encargue del manejo e inspección de estas máquinas consideradas críticas.

Se propone una matriz de evaluación para cada máquina, en este caso se observa la máquina descarnadora

INSPECCIÓN GENERAL DE MÁQUINAS		
Máquina:	DESCARNADORA	
Fecha:		
Elaborado por:	INGENIERO DE MANTENIMIENTO	
LIMPIEZA		
Descripción	Realizado	Observación
Utilizar equipo de protección adecuado para tareas de mantenimiento.		
Apagar y desconectar la maquina		
Limpiar toda la maquina con guaípe, en caso de ser necesario		
AJUSTES		
Descripción	Realizado	Observación
Revisión del estado de los actuadores neumáticos y/o hidráulicos		
Revisión del estado de las bandas de transmisión		
Revisar estado de la bancada y carcasa de máquina		
Revisar estado de los rodamientos, sujetando la pista interna y girando la pista externa. Verificar que el rodamiento no emita ruido ni vibraciones.		
Revisar funcionamiento de los dispositivos de seguridad		
Revisar la temperatura de los elementos y cables		
Limpiar con aire comprimido todos los elementos y contactos del tablero de control		
Revisar y ajustar terminales de conexión		
Energizar el tablero de control y revisar el funcionamiento		
LUBRICACIÓN		
Descripción	Realizado	Observación
Apagar y desenergizar la máquina		
Engrasar los puntos de articulaciones de mesa y sistema abre cierra	1 vez a la semana	
Rellenar aceite las chumaceras.	1 vez al mes	

Figura 28. Formato de Inspección General de las máquinas

Fuente: Elaboración de autores

Etapa 5: inspección autónoma

Se busca revisar los estándares provisionales volviéndolos más eficientes y realizar inspecciones generales al equipo para la aplicación de la mejora continua; se evalúan la limpieza, lubricación y ajuste, haciendo las operaciones confiables y cero averías. Por ello se establece el cronograma de mantenimiento preventivo a todas las máquinas del área de Ribera.

Es así que la implementación del 3er pilar (Planificación del Mantenimiento) dentro de esta etapa es fundamental, por ello se realiza el Mant. Preventivo.(Ver anexo n° 34 a 40)

Etapa 6: Estandarización

En esta etapa se aplica el ciclo Deming de “verificación”, de las etapas anteriores en donde se establecieron formatos para la realización de las rutinas de trabajo. En esta etapa depende del jefe de mantenimiento que verifique o controle las actividades mediante auditorías internas y poder mejorar continuamente. Con esto se busca incrementar la eficiencia de inspecciones al mejorar los métodos de trabajo. Siendo así se realiza la tabla de auditoría que lo evaluará el gerente general de la empresa. Para ello, se tendrá una valoración de la siguiente manera:

Tabla 73
Valoración para Auditoría

VALORACIÓN	
Malo	1
Regular	2
Aceptable	3
Bueno	4
Excelente	5

Fuente: Elaborado por los autores

AUDITORIA DE MANTENIMIENTO AUTONOMO								
AREA	RIBERA	OPERARIO			AUDITOR			
FECHA						RESULTADO		
N°	ITEM	OPERARIO 1	OPERARIO 2	TOTAL	OBSERVACIONES			
1	¿Cómo es el estado de la limpieza del equipo?							
2	¿Cómo es el estado de lubricación del equipo?							
3	¿Se realiza la inspección correspondiente al equipo?							
4	¿Cómo es el estado de las herramientas para el MA?							
5	¿Se presentan anomalías en el equipo?							
6	¿Se reportan las anomalías en las tarjetas MA?							
7	¿Se da solución a las anomalías reportadas?							
8	¿El personal tiene claros los conceptos básicos de MA?							
9	¿Está actualizada la información del tablero MA?							
10	¿El personal conoce la información del tablero MA?							

Figura 29. Formato de Auditoría de Mantenimiento Autónomo

Fuente: Elaboración de autores

Etapa 7: Mantenimiento Autónomo pleno

En esta etapa se logra integrar el proceso de mantenimiento autónomo a la empresa estableciendo metas y se busca que el operador sea el responsable de

gestionar todos los aspectos relacionados con su equipo, como Seguridad, Calidad, Mantenimiento, Eficiencia o incluso mejoras en los procesos ya establecidos. Para ello se creó un tablero de Mantenimiento Autónomo en el cual se fijan todas las tareas propuestas y estándares necesarios para la fácil visualización de los trabajadores.

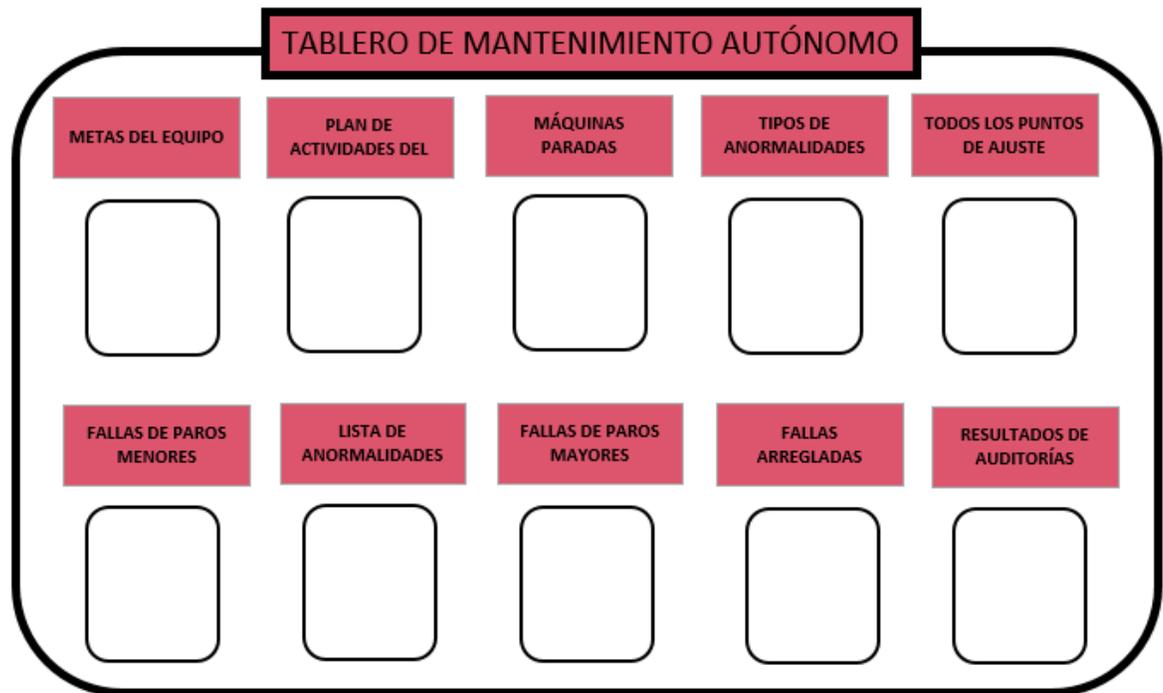


Figura 30. Tablero de Mantenimiento Autónomo

Fuente: Elaboración de autores

Implementación del 1^{er} Pilar: Mejoras enfocadas

SMED es una herramienta lean que permite reducir los tiempos de cambio, aumentando la fiabilidad de las máquinas. Es así como se propone implementar SMED como mejora enfocada a las máquinas de Ribera que presenten un OEE ineficiente, las cuales son: máquina de dividir, descarnadora, rebajadora y escurridora. Como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 74
OEE por cada máquina de Ribera

Máquina	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Botal de remojo- pelambre n°1	91%	91%	96%	79%
Botal de curtido n°1	84%	84%	94%	67%
Botal de recurtido n°1	84%	83%	94%	65%
Descarnadora	40%	38%	95%	15%
Divididora	43%	41%	90%	16%
Escurridora	42%	41%	98%	17%
Rebajadora	41%	39%	98%	16%

Fuente: Elaborado por los autores

Las fases para implementar SMED son las siguientes:

1° Analizar e identificar las actividades sobre las que se centrará la investigación

Se aplicó SMED a las máquinas que presentarion un OEE ineficiente (Ver anexo n° 33), para lo cual fue necesario plasmar sus tiempos en un DAP. Empezando por la máquina **la descarnadora**, el tiempo de operación estipulado es de 4 horas, es decir medio turno. El análisis excluye el tiempo donde la máquina esta parada (micro paradas y averías). De modo que, el siguiente diagrama de análisis está dado bajo ese tiempo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO						
Diagrama No. 1	Hoja No. 1	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>		
Objetivo: Revisión del proceso del descarnado de pieles		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO		
Proceso analizado: Descarnado de pieles		Operación	91			
		Transporte	1.00			
		Operación- Inspección				
		Espera	70.0			
Metodo:		Inspección				
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Almacenamiento				
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza		Distancia (m)				
		Tiempo (min/hombre)	162			
Operarios: (4)		Costo (sol/min)				
		Total (soles/día)				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo			Observaciones
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido		0.5				
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		30				Demasiado tiempo
Afilar la cuchilla		20				Demasiado tiempo
Descarnado de pieles		50				
Afilar la cuchilla		20				Demasiado tiempo
Descarnado de pieles		41				
Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado		0.50				
TOTAL		162.00				

Figura 31 DAP de la Descarnadora

Fuente: Elaborado por los autores



Figura 32 Tiempo de las actividades del proceso de Descarnado

Fuente: Elaborado por los autores

En la figura n° 32 se observa el tiempo de las actividades descritas en el DAP. Donde destacan las que no generan valor con 71 minutos. Es decir que el tiempo de transporte y demora duran 1 minuto y 70 minutos respectivamente, lo que demuestra que hay una pérdida de tiempo significativa.

En el proceso del descarnado se encontró actividades que no generan valor agregado al proceso. Estas actividades son:

- Durante el proceso de descarnado en promedio se afila dos veces la cuchilla, esa operación dura 10 minutos por vez, cuando puede ser menor, puesto que es una actividad sencilla. Sin embargo, los operarios demoran por buscar el esmeril o no la manipulan correctamente la herramienta.
- El tiempo de calibración inicial para preparar a la máquina (30 min) es demasiado alto, lo cual reduce el tiempo de descarnado.

A continuación, se detalla las actividades internas y externas de la máquina descarnadora.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO		SMED			Fecha: 19/06/2019	
Calibración o ajuste de la máquina		CATEGORÍA			NOTAS DE MEJORAS	
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	INTERNO	EXTERNO		DESPERDICIO
1	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.5	X			
2	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	30		X		
3	Afilan la cuchilla	20	X			Falta de capacitación
4	Descarnado de pieles	50		X		
5	Afilan la cuchilla	20	X			Falta de capacitación
6	Descarnado de pieles	41		X		
7	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.50		X		

Figura 33 SMED de la Descarnadora

Fuente: Elaborado por los autores

En el caso de la **máquina divididora** el tiempo de operación estipulado es de 4 horas, es decir medio turno. El análisis excluye el tiempo donde la máquina esta parada (micro paradas y averías). De modo que, el siguiente diagrama de análisis está dado bajo ese tiempo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
Diagrama No. 1 Hoja No. 1	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>					
Objetivo: Revisión del proceso del descarte de pieles	RESUMEN							
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
	Operación	80						
	Transporte	31						
Proceso analizado Dividido de pieles	Operación- Inspección							
	Espera	30						
Metodo: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>	Inspección							
	Almacenamiento							
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza	Distancia (m)							
	Tiempo (min/hombre)	141						
Operarios: (4)	Costo (sol/min)							
	Total (soles/día)							
Descripción	Distancia	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Recoger las mantas y transportar a la divididora		30	○	⇒	□	□	▽	
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.3	0.5		●				
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		30		●				Demasiado tiempo
Dividido de pieles		80		●				
Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado		0.5		●				
TOTAL		141.00						

Figura 34 DAP de la Divididora

Fuente: Elaborado por los autores

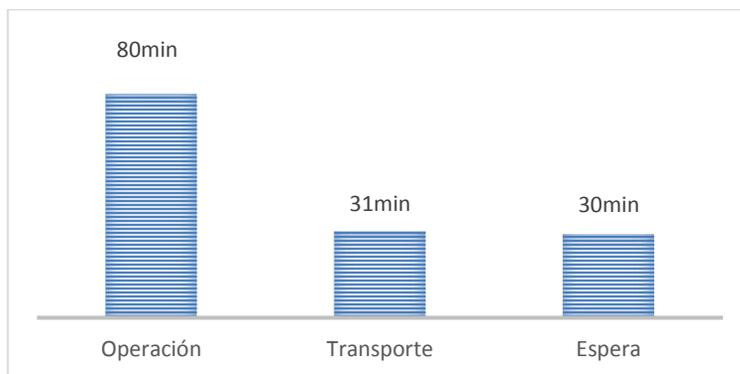


Figura 35 Tiempo de las actividades del proceso de Dividido

Fuente: Elaborado por los autores

En la figura n° se observa el tiempo de las actividades descritas en el DAP. Donde destacan las que no generan valor con 61 minutos. Es decir que el tiempo de transporte y demora duran 31 minutos y 30 minutos respectivamente, lo que demuestra que hay una pérdida de tiempo significativa.

Las actividades que no generan valor al proceso de dividido de pieles son:

- El tiempo de calibración inicial para preparar a la máquina (30 min) es demasiado alto, lo cual que reduce el tiempo de dividido.

A continuación, se detalla las actividades internas y externas de la máquina divididora.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO		SMED			Fecha: 19/06/2020	
ÁREA: RIBERA		TIEMPO (min)	CATEGORÍA			NOTAS DE MEJORAS
N°	ACTIVIDADES		INTERNO	EXTERNO	DESPERDICIO	
1	Recoger las mantas y transportar a la divididora	30	X			
2	Transporte al panel de control y accionar del botón de	0.5	X			
3	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	30		X	Falta capacitación	
4	Dividido de pieles	80		X		
5	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.5		X		

Figura 36. SMED de la Divididora

Fuente: Elaboración de autores

En el caso de la **máquina escurridora** el tiempo de operación estipulado es de 8 horas, es decir un turno. El análisis excluye el tiempo donde la máquina esta parada (micro paradas y averías). De modo que, el siguiente diagrama de análisis está dado bajo ese tiempo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO									
Diagrama No. 1 Hoja No. 1		Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL <input type="checkbox"/>			EQUIPO <input type="checkbox"/>	
Objetivo: Revisión del proceso de escurrido de pieles.									
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
		Operación	194						
		Transporte	156						
Proceso analizado: Escurrir pieles.		Operación- Inspección							
		Espera	90						
Metodo:		Inspección							
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Almacenamiento							
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza		Distancia (m)							
		Tiempo (min/hombre)	440						
Operarios: (1)		Costo (sol/min)							
		Total (soles/día)							
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
Recoger las mantas y se lleva a la escurridora	1	30	○	⇒	□	□	□		
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido		0.5		●					
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		30		●				Demasiado tiempo	
Escurrido de cueros		42	●						
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		15		●				Operario ausente	
Transporte de mantas a la escurridora	1	30		●					
Escurrido de cueros		42	●						
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		15		●				Operario ausente	
Transporte de mantas a la escurridora	1	30		●					
Se realiza el escurrido de cueros		44	●						
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		15		●				Operario ausente	
Transporte de mantas a la escurridora	1	35		●					
Escurrido de cueros		36	●						
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		15		●				Operario ausente	
Transporte de mantas a la escurridora	1	30		●					
Escurrido de cueros		30	●						
Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado		0.5		●					
TOTAL		440.00							

Figura 37. DAP de la Escurridora

Fuente: Elaboración de autores

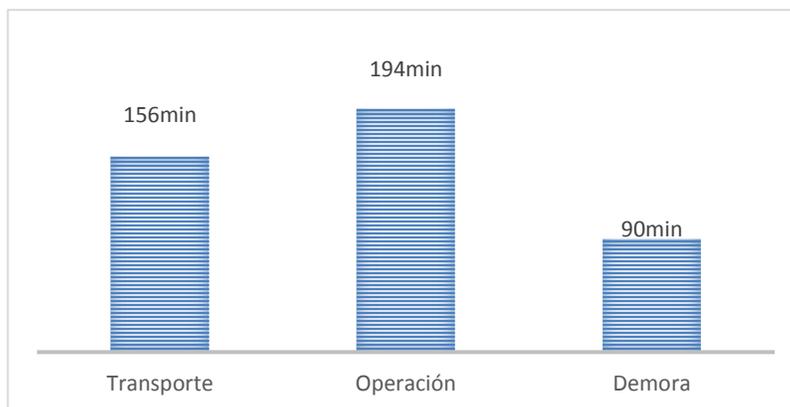


Figura 38. Tiempo de las actividades del proceso de Escurrido

Fuente: Elaboración de autores

En la figura n° se observa el tiempo de las actividades descritas en el DAP. Donde destacan las que no generan valor con 246 minutos. Es decir que el tiempo de

transporte y demora duran 156 minutos y 90 minutos respectivamente, lo que demuestra que hay una pérdida de tiempo significativa.

Las actividades que no generan valor al proceso de escurrido de pieles son:

- El tiempo de calibración inicial para preparar a la máquina (30 min) es demasiado alto, lo cual que reduce el tiempo de escurrido.
- Tiempo para transportar las pieles es demasiado alto y es una acción repetitiva, cuando puede realizarse una sola vez.
- El operador de la máquina escurridora apoya al siguiente puesto de trabajo a transportar la viruta y a limpiar, interrumpiendo su labor, tomándole 60 minutos en su jornada laboral. La acción es correcta, pero el tiempo es alto.

A continuación, se detalla las actividades internas y externas de la máquina escurridora.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO			SMED		Fecha: 22/06/2019
ÁREA: RIBERA			CATEGORÍA		NOTAS DE MEJORAS
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	INTERNO	EXTERNO	
1	Recoger las mantas y se lleva a la escurridora	30	X		
2	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.5	X		
3	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	30		X	Falta capacitación
4	Escurredo de cueros	42		X	
5	Apoyo a la siguiente puesto de trabajo	15	X		Cambiar método de trabajo
6	Transporte de mantas a la escurridora	30	X		
7	Escurredo de cueros	42		X	
8	Apoyo a la siguiente puesto de trabajo	15	X		Cambiar método de trabajo
9	Transporte de mantas a la escurridora	30	X		
10	Se realiza el escurrido de cueros	44		X	
11	Apoyo a la siguiente puesto de trabajo	15	X		Cambiar método de trabajo
12	Transporte de mantas a la escurridora	35	X		
13	Escurredo de cueros	36		X	
14	Apoyo a la siguiente puesto de trabajo	15	X		Cambiar método de trabajo
15	Transporte de mantas a la escurridora	30	X		
16	Escurredo de cueros	30		X	
17	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.5		X	

Figura 39. SMED de Escurredo

Fuente: Elaboración de autores

En el caso de la **máquina rebajadora** el tiempo de operación estipulado es de 8 horas, es decir un turno. El análisis excluye el tiempo donde la máquina esta parada (micro paradas y averías). De modo que, el siguiente diagrama de análisis está dado bajo ese tiempo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
Diagrama No. 1 Hoja No. 1	Trabajador		MATERIAL		EQUIPO			
Objetivo: Revisión del proceso de rebajado de cueros								
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA				
	Operación	277						
	Transporte	1						
Proceso analizado: Rebajado de cueros	Operación- Inspección							
	Espera	105						
	Inspección	10						
Metodo:	Almacenamiento							
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>	Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza	Distancia (m)						
		Tiempo (min/hombre)	393					
Operarios: (1)Antonio		Costo (sol/min)						
		Total (soles/día)						
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	⇒	□	◇	▽	
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido		0.5		●				
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		30		●				Demasiado tiempo
Recojo de la viruta		15		●				Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		40	●					
Afilan la cuchilla		10		●				Demasiado tiempo
Recojo de la viruta		15		●				Demasiado tiempo
Espera del cuero		8		●				
Inspeccionar el cuero		10		●				
Rebajado de cueros		60	●					
Afilan la cuchilla		10		●				Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		60	●					
Recojo de la viruta		10		●				Demasiado tiempo
Afilan la cuchilla		10		●				Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		57	●					
Afilan la cuchilla		10		●				Demasiado tiempo
Recojo de la viruta		10		●				Demasiado tiempo
Espera del cuero		8		●				Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		60	●					
Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado		0.5		●				
TOTAL		424.00						

Figura 40. DAP de la Rebajadora

Fuente: Elaboración de autores

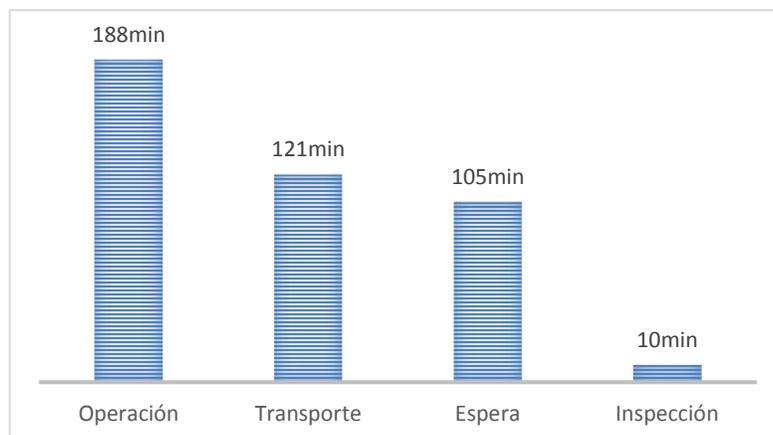


Figura 41. Tiempo de las actividades del proceso de Rebajado

Fuente: Elaboración de autores

En la figura n° 41 se observa el tiempo de las actividades descritas en el DAP. Donde destacan las que no generan valor con 126 minutos. Es decir que el tiempo de transporte y demora duran 121 minutos y 105 minutos respectivamente, lo que demuestra que hay una pérdida de tiempo significativa.

Las actividades que no generan valor al proceso de rebajado de cueros son:

- El tiempo de calibración inicial para preparar a la máquina (30 min) es demasiado alto, lo cual que reduce el tiempo de escurrido.
- El tiempo para transportar las pieles es demasiado alto y es una acción repetitiva, cuando puede realizarse una sola vez.
- El tiempo de recojo de viruta es alto, puesto que dura en promedio 15 minutos y ocurre 3 veces al día, durante esa actividad la máquina está parada.

A continuación, se detalla las actividades internas y externas de la máquina escurridora.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO			SMED		Fecha: 24/06/2019
ÁREA: RIBERA					
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	CATEGORÍA		NOTAS DE MEJORAS
			INTERNO	EXTERNO	
1	Recoger las mantas y se lleva a la rebajadora	30	X		
2	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.5	X		
3	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	30		X	Falta capacitación
4	Rebajado de cueros	40		X	
5	Afilar la cuchilla	10	X		Falta capacitación
6	Recojo de la viruta	15	X		Cambiar método de trabajo
7	Transporte de mantas a la rebajadora	30	X		
8	Inspeccionar el cuero	10	X		
9	Rebajado de cueros	38		X	
10	Afilar la cuchilla	10	X		Falta capacitación
11	Rebajado de cueros	35		X	
12	Recojo de la viruta	10	X		Cambiar método de trabajo
13	Transporte de mantas a la rebajadora	30	X		
14	Afilar la cuchilla	10	X		Falta capacitación
15	Rebajado de cueros	35		X	
16	Recojo de la viruta	10	X		Cambiar método de trabajo
17	Afilar la cuchilla	10	X		Falta capacitación
18	Transporte de mantas a la rebajadora	30	X		
19	Rebajado de cueros	40		X	
20	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.5	X		

Figura 42. SMED de la Rebajadora

Fuente: Elaboración de autores

2° Implementar herramientas para disminuir el tiempo SMED

Máquina descarnadora

Después de analizar las actividades internas, y ver cuales se pueden eliminar o disminuir, se tienen como objetivos:

- Disminuir el tiempo de calibración inicial de la máquina
- Disminuir el tiempo de afilar cuchilla.

Para ello se propone **establecer un programa de capacitación de puesto de trabajo**, el cual durará un mes y se hablarán los siguientes temas.

Tabla 75
Cronograma de capacitación al puesto descarnado

Reunión	Temas para tratar
1	Máquina descarnadora, EPP's, funciones y responsabilidades del trabajador.
2	Calibración de la máquina
3	Ajuste de la cuchilla
4	Cuidados de la máquina

Fuente: Elaborado por los autores

En base a conversaciones con expertos (técnicos y expertos en el puesto) se dedujo que se puede disminuir los tiempos de las actividades internas cuando se realice las capacitaciones de puesto.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO			SMED			Fecha: 19/06/2019
Traslado de pieles y descarnado de pieles			CATEGORÍA			NOTAS DE MEJORAS
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	INTERNO	EXTERNO	DESPERDICIO	
1	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.5	X			Se disminuyeron tiempos y quitaron actividades internas.
2	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	10		X		
3	Afilar la cuchilla	5	X			
4	Descarnado de pieles	60		X		Aumentó el tiempo de operación.
5	Afilar la cuchilla	5	X			
6	Descarnado de pieles	53		X		
7	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.50		X		

Figura 43. SMED mejorado de la Descarnadora

Fuente: Elaborado por los autores

Máquina divididora

Después de analizar las actividades internas, y ver cuales se pueden eliminar o disminuir, se tiene como objetivo:

- Disminuir el tiempo de calibración inicial de la máquina

Para ello se propone **establecer un programa de capacitación de puesto de trabajo**, el cual durará un mes y se hablarán los siguientes temas.

Tabla 76
Cronograma de capacitación al puesto divididora

Reunión	Temas para tratar
1	Máquina divididora, EPP's, funciones y responsabilidades del trabajador.
2	Calibración de cuchilla
3	Cuidados de la máquina
4	¿Qué hacer en un caso de un accidente?

Fuente: Elaborado por los autores

En base a conversaciones con expertos (técnicos y expertos en el puesto) se dedujo que se puede disminuir los tiempos de las actividades internas cuando se realice las capacitaciones de puesto.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO		SMED			Fecha: 20/06/2019	
ÁREA: RIBERA		TIEMPO (min)	CATEGORÍA			NOTAS DE MEJORAS
N°	ACTIVIDADES		INTERNO	EXTERNO	DESPERDICIO	
1	Recoger las mantas y transportar a la divididora	30	X			
2	Transporte al panel de control y accionar del botón de	0.5	X			
3	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	10		X	Disminuyó el tiempo.	
4	Dividido de pieles	100		X		
5	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.5		X		

Figura 44. *SMED mejorado de la Divididora*

Fuente: Elaborado por los autores

Máquina escurridora

Después de analizar las actividades internas, y ver cuales se pueden eliminar o disminuir, se tiene como objetivo:

- Disminuir el tiempo de calibración inicial de la máquina
- Disminuir el tiempo de transporte de pieles.
- Optimizar el tiempo para realizar actividades externas a su puesto de trabajo.

Para obtener el primer objetivo se propone **establecer un programa de capacitación de puesto de trabajo**, el cual durará un mes y se hablarán los siguientes temas.

Tabla 77

Cronograma de capacitación al puesto Escurridora

Reunión	Temas para tratar
1	Máquina escurridora, EPP's, funciones y responsabilidades del trabajador.
2	Calibración de cuchilla
3	Cuidados de la máquina
4	¿Qué hacer en un caso de un accidente?

Fuente: Elaborado por los autores

Para cumplir los dos últimos objetivos, se tiene reducir el tiempo de transporte de 156 minutos. Los cuales se realizarán de la siguiente manera:

Los operarios del puesto de trabajo anterior (dividido), trabajan medio turno, lo cual les da la oportunidad de realizar una acción colaborativa con el puesto de escurrido, el cual consiste en transportar las pieles divididas al puesto de escurrido, la distancia es corta (0.3 metros) y el tiempo al ser 4 operarios sería aproximadamente 30 minutos.

Por otro lado, el operario de escurrido realiza una acción colaborativa con siguiente puesto de trabajo (rebajado) que consiste en transportar la viruta de este al almacén de desechos, lo cual le toma en promedio 15 minutos, debido a que tiene que buscar un costal disponible y colocar la viruta dentro de este. Para reducir ese tiempo se ve conveniente definir la acción que realice el operario de escurrido, el cual sería:

- Ayudar a colocar la viruta dentro del saco, cerrar el saco y transportar la viruta al almacén de desechos, lo que reduce el tiempo de colaborar al operador de rebajado a 8 min.

Es así, que en base a conversaciones con expertos (técnicos y expertos en el puesto) se dedujo que se puede disminuir los tiempos de las actividades internas cuando se realice las capacitaciones de puesto y acciones colaborativas.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO			SMED		Fecha: 22/06/2019
ÁREA: RIBERA					
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	CATEGORÍA		NOTAS DE MEJORAS
			INTERNO	EXTERNO	
1	Recoger las mantas y se lleva a la escurridora	30	X		
2	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.5	X		
3	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	10		X	Disminuyó el tiempo
4	Escurredo de cueros	77		X	
5	Apoyo al siguiente puesto de trabajo	8	X		Disminuyó el tiempo
6	Escurredo de cueros	70		X	Aumentó el tiempo de operación
7	Apoyo al siguiente puesto de trabajo	8	X		
8	Escurredo de cueros	70		X	Disminuyó el tiempo
9	Apoyo al siguiente puesto de trabajo	8	X		
10	Escurredo de cueros	70		X	
11	Apoyo al siguiente puesto de trabajo	8	X		Disminuyó el tiempo
12	Escurredo de cueros	80		X	
13	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	0.5		X	

Figura 45. SMED mejorado de la Escurridora

Fuente: Elaboración de autores

Máquina rebajadora

Después de analizar las actividades internas, y ver cuales se pueden eliminar o disminuir, se tienen como objetivos:

- Disminuir el tiempo de calibración inicial de la máquina
- Optimizar el tiempo de recojo de viruta.

Para obtener el primer objetivo se propone **establecer un programa de capacitación de puesto de trabajo**, el cual durará un mes y se hablarán los siguientes temas.

Tabla 78 Cronograma de capacitación al puesto Rebajadora

Reunión	Temas para tratar
1	Máquina rebajadora, EPP's, funciones y responsabilidades del trabajador.
2	Calibración de cuchilla
3	Cuidados de la máquina
4	¿Qué hacer en un caso de un accidente?

Fuente: Elaborado por los autores

Para cumplir los dos últimos objetivos, se tiene que reducir el tiempo de transporte de 121 minutos. El cual se realizará de la siguiente manera:

La optimización del tiempo de recojo de viruta es necesario, puesto que se hacen 4 veces al día con un tiempo promedio de 15 minuto, debido a que tiene que buscar la escoba y el saco para acumular la viruta. Para reducir ese tiempo se ve conveniente tener sacos listos en un sitio visible como sería el almacén de producto terminado, el cual se encuentra en frente del puesto de escurrido a una distancia de dos metros y tener al alcance la escoba metálica. Así reduciría el tiempo a 10 minutos.

Es así, que en base a conversaciones con expertos (técnicos y expertos en el puesto) se dedujo que se puede disminuir los tiempos de las actividades internas cuando se realice las capacitaciones de puesto, acciones colaborativas y habilitación de instrumentos.

UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO			SMED			Fecha: 24/06/2019
ÁREA: RIBERA			CATEGORÍA			NOTAS DE MEJORAS
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (min)	INTERNO	EXTERNO	DESPERDICIO	
1	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	30	X			
2	Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.5	X			
3	Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina	10		X		Disminuyó el tiempo
4	Recojo de la viruta	10		X		
5	Rebajado de cueros	60	X			
6	Afilar la cuchilla	5	X			Disminuyó el tiempo
7	Recojo de la viruta	8	X			
8	Inspeccionar el cuero	10	X			Disminuyó el tiempo
9	Rebajado de cueros	70		X		
10	Afilar la cuchilla	5	X			
11	Rebajado de cueros	60		X		
12	Recojo de la viruta	8	X			
13	Afilar la cuchilla	5	X			Disminuyó el tiempo
14	Rebajado de cueros	65		X		
15	Afilar la cuchilla	5	X			Disminuyó el tiempo
16	Recojo de la viruta	8	X			Disminuyó el tiempo
17	Rebajado de cueros	60	X			
18	Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado	5	X			
TOTAL		424.5				

Figura 46. SMED mejorado de la Rebajadora

Fuente: Elaboración de autores

CR1 “No hay un programa de mantenimiento preventivo” y la CR8 “Ausencia de procedimientos de mantenimiento”

Las acciones propuestas para dichas causas raíces será rediseñar el procedimiento de mantenimiento preventivo y diseñar un plan de mantenimiento preventivo.

9° Paso – Establecer el proceso y programa de mantenimiento preventivo para el área de Ribera

Se rediseñó el procedimiento de mantenimiento preventivo agregando y especificando las labores del supervisor de SIG, asistente de logística, contratista de servicios y jefe de producción como se detalla en la figura n°12. Asimismo se propone la compra de una tablet debido a su practicidad y movilidad dentro del taller y planta.

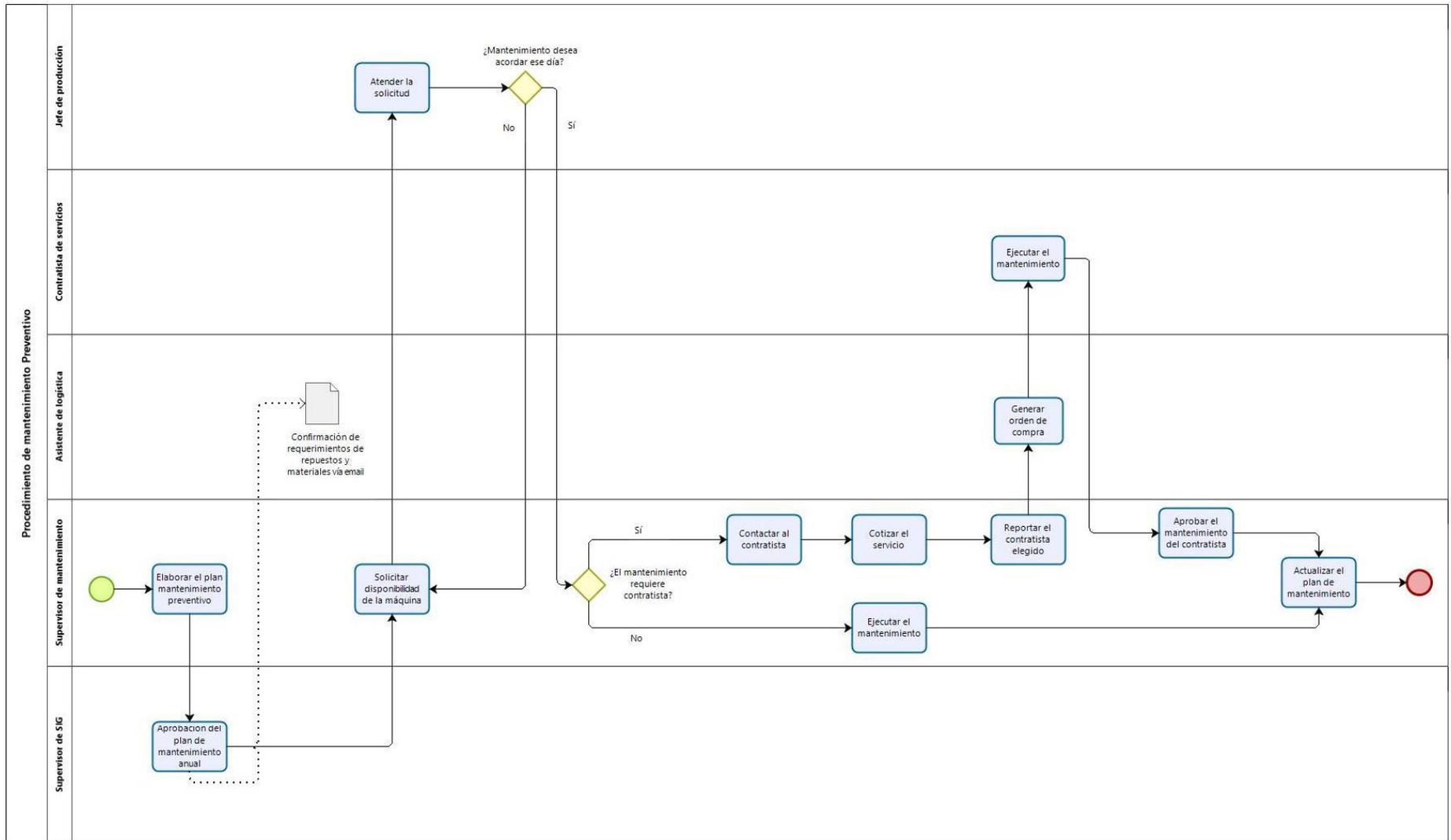


Figura 47. Propuesta de procedimiento de mantenimiento preventivo del área de Ribera

Fuente: Elaborado por los autores

El plan de mantenimiento preventivo se realiza en base al historial de mantenimiento si es que la empresa cuenta con ello, fichas técnicas de la máquina, opinión de expertos e información recolectada de pasos anteriores como las herramientas TPM.

La empresa ya contaba con un plan de mantenimiento, pero este no concuerda con las necesidades de la máquina y la fecha de programación discrepa de la disponibilidad del área de producción. Es por tal motivo que se ve conveniente rediseñar el programa de mantenimiento. Cabe recalcar que el plan de mantenimiento planificado debe ser actualizado constantemente. Para ello se recopiló información de las herramientas TPM y se trabajó en conjunto con el supervisor de mantenimiento, planteando el siguiente objetivo.

Objetivo

Elaborar una guía de mantenimiento para la planificación, organización, ejecución y control de los procedimientos adecuados del Mantenimiento Preventivo.

Para ello se realizan las siguientes actividades:

- Inventario y codificación de los equipos.
- Análisis de criticidad de los equipos.
- Diseño de formatos: Tarjeta maestra, hoja de vida, orden de trabajo, instructivos de mantenimientos).
- Cronograma de mantenimiento preventivo
- Costo del Programa de Mantenimiento Preventivo

Se procede a realizar las pautas anteriormente mencionadas:

1. Inventario y codificación de equipos

Para realizar el inventario de máquinas se utilizó la fig n°2 (localización de los equipos en el Área de Ribera en una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo) de la fase de diagnóstico donde se estableció las maquinas a trabajar para la propuesta de implementación de la presente tesis. Seguidamente se enumeró a las máquinas de acuerdo con su posición.

Tabla 79

Número de posición de máquinas del área de ribera

Posición	Área De Trabajo	Equipo
1	1	Botal de remojo-pelambre
3	1	Botal de curtido
7	1	Botal de recurtido
9	1	Descarnadora
10	1	Divididora
11	1	Escurridora
12	1	Rebajadora

Fuente. Elaborado por los autores

Después de identificar el número de posición de las máquinas a las cuales se les realizará el mantenimiento preventivo, se procedió a realizar la codificación de los equipos seleccionados; esto es de vital importancia ya que se podrán identificar con código alfabético numérico para cada uno de ellos. Al momento de realizar la codificación se tuvo en cuenta el área de trabajo en el cual la máquina está posicionada, abreviación del nombre y la posición en la cual está ubicada el equipo, como lo señala la tabla 76.

Tabla 80
Codificación de la máquinas de ribera

N°	Maquinaria y Equipo	Marca	Código
1	Botal de remojo-pelambre N°1	Diseño propio de la empresa	RB-BRP-001
2	Botal de curtido N°1	Diseño propio de la empresa	RB-BDC-003
3	Botal de recurtido N°1	Diseño propio de la empresa	RB-BDR-005
4	Descarnadora	StrojoSvit Kenov	RB-DES-009
5	Divididora	Spa Luigi Rizzi & C.	RB-DIV-010
6	Escurridora	Spa Luigi Rizzi & C.	RB-ESC-011
7	Rebajadora	Aletti G. & Figli	RB-REB-012

Fuente: Elaborado por los autores

Cada código será impreso en un sticker o calcomanía para después ser pegado en cada máquina de Ribera.

Nombre	Código
Máquina descarnadora	RB-DES-009

Figura 48. Modelo de Sticker del código de la máquina de Ribera

Fuente: Elaborado por los autores

2. Análisis de criticidad de equipos

Esta es una metodología que permite priorizar los equipos más críticos o de mayor importancia, el objetivo de utilizar dicha metodología es saber a qué equipos enfocar la mayor concentración de esfuerzos para evitar pérdidas por una parada no programada. Se utilizó una matriz de frecuencia vs consecuencias. Donde, para establecer los parámetros de evaluación se necesitó la colaboración de la supervisora de SIG y del supervisor de mantenimiento, cuyos parámetros (1 es menor cantidad de veces y/o de menor impacto hasta llegar 5 que significa mayor impacto y/o mayor número de veces)

se verán a continuación:

Frecuencia de fallos

- 1.- Menos de dos veces al año.
- 2.- Entre 1 y 2 veces al año.
- 3.- Entre 2 y 3 veces al año.
- 4.- Entre 3 y 4 veces al año.
- 5.- Más de 4 veces al año.

Seguridad, Higiene, Ambiental (SHA)

- 5.- Evento catastrófico o pérdida de vida humana y/o alto impacto ambiental.
- 4.- Evento genera lesión incapacitante y/o afectación sensible al ambiente.
- 3.- Evento genera daños menores a la integridad física y/o afectación al ambiente controlable.
- 2.- Evento que genera alarma potencial en seguridad y/o incidente ambiental sin repercusión sobre la normativa legal vigente.
- 1.- No genera ningún impacto sobre la seguridad y ambiente.

Calidad

- 5.- Afectación en calidad (pérdida 75 - 100%)
- 4.- Afectación en calidad (pérdida 50 - 75%)
- 3.- Afectación en calidad (pérdida 25 - 50%)
- 2.- Afectación en calidad (pérdida 0 - 25%)
- 1.- No genera ningún impacto a la calidad.

Impacto en Producción y Costos de Mantenimiento (IP-CM)

5.- Costos superiores a S/7000

4.- Costos entre S/5000 y S/7000

3.- Costos entre S/3000 y S/5000

2.- Costos entre S/1000 y S/3000

1.- Costos inferiores a S/1000

La matriz de criticidad arrojó la siguiente información:

Tabla 81
Criticidad de las máquinas de Ribera

Código	Maquina	Frecuencia de Fallos	SH A	Calidad	Ip-Cm	Votación	Valoración
RB-BRP-001	Botal de remojo-pelambre N°1	2	2	1	2	2	Criticidad Baja
RB-BDC-003	Botal de curtido N°1	2	2	1	2	2	Criticidad Baja
RB-BDR-005	Botal de recurtido N°1	1	2	1	2	2	Criticidad Baja
RB-DES-009	Descarnadora	4	4	2	4	4	Criticidad Alta
RB-DIV-010	Divididora	5	4	3	4	4	Criticidad Muy Alta
RB-ESC-011	Escurreidora	1	2	1	2	2	Criticidad Baja
RB-REB-012	Rebajadora	1	2	3	2	3	Criticidad Media

Fuente: Elaboración de autores

De acuerdo con la tabla n°77 se puede ver que las máquinas que más requiere atención son la divididora, seguido de la descarnadora y en criticidad media la rebajadora.

3. Ficha de mantenimiento preventivo

Será colocada al costado de la máquina en un lugar adecuado, esta ficha permitirá llevar un control mensual de los mantenimientos correctivos. (ver anexo n° 34)

4. Ficha de mantenimiento correctivo

Permite llevar un control para saber si los mantenimientos correctivos se llevaron a cabo. (ver anexo n° 35)

5. Información de cada máquina

El diseño del plan de mantenimiento preventivo constará de los siguientes formatos. Además, debe ser archivada para futuros estudios. (ver anexo n° 36)

A. Tarjeta Maestra

La tarjeta maestra es la ficha técnica de la máquina, mediante ella se observan los datos relevantes, y necesarios que el encargado de la máquina debe de saber al momento de operarla. Como la empresa no contaba con la ficha técnica actualizada ni con los datos necesarios de las máquinas. Para ello se realizó en siguiente formato.

B. Hoja de Vida

La hoja de vida contiene los antecedentes de la máquina como las fallas tuvo, la fecha, el N° de orden de trabajo, quien lo reparó, el costo de dicha reparación. La empresa no cuenta con dicho formato por lo que se elaboró el siguiente formato. (ver anexo n° 37)

C. Orden de trabajo

Para la ejecución del trabajo será necesaria la solicitud y firma del jefe de producción, lo cual lo recepcionará el supervisor de mantenimiento. En dicha orden debe de establecerse datos como: el tipo de trabajo a realizar, el nombre de la máquina, las

H-H previstas para la tarea y los recursos para llevar a cabo dicha orden. (ver anexo n° 38)

D. Instructivo de mantenimiento

Después de emitir una orden trabajo el encargado en desarrollar la tarea se dirige al registro de instructivos de mantenimiento, donde escogerá la que aparece en la solicitud de la OT. Los instructivos de mantenimiento de la empresa son actividades o relación de requerimientos a desarrollar en los equipos de la empresa, los cuales son de distinta naturaleza, tales como: Lubricación, mecánica e instrumentación. Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, es necesario la codificación de dicha actividad, que sea sencilla y fácil de reconocer por el operario o supervisor en cuestión. La codificación se hará con base en una relación alfabética, identificando la actividad inicial y un número consecutivo siguiente, como se muestra a continuación.

➤ **Actividades de Lubricación**

Tabla 82

Actividades de lubricación

Actividad	Código
Cambio de aceite	L01
Revisión del nivel y fugas del aceite	L02
Revisión y lubricación de rodamientos	L03
Engrase y lubricación	L04
Rellenar aceite de las chumaceras	L05

Fuente: Elaboración de autores

Actividades Mecánicas

Tabla 83

Actividades mecánicas

Actividad	Código
Revisión y/o cambio de filtro de aceite	M01
Cambio de cuchilla	M02
Cambio de rodaje (rodillo de arrastre)	M03
Cambio de rodaje (rodillo de goma)	M03
Cambio de fajas (motor principal)	M04
Cambio de piedra esmeril	M05
Cambio de piñones	M06
Cambio de fajas (botal)	M07
Cambio de fajas (Sistema hidráulico)	M08
Cambio de fajas (Sistema de reducción de piñones)	M09
Cambio de seguros	M10
Cambio de piñón teflón	M11
Limpieza general	M12
Mantenimiento general	M13

Fuente: Elaboración de autores

Actividades de Instrumentación

Tabla 84

Actividades de instrumentación

Actividad	Código
Inspección y calibración de la cuchilla	I01
Revisión del sistema hidráulico	I02

Fuente: Elaboración de autores

Con las actividades ya codificadas se procede a realizar los instructivos para cada máquina (ver anexo n° 39)

6. Cronograma de mantenimiento preventivo

Tomando como referencia la matriz de criticidad y la colaboración del supervisor de mantenimiento se identificó las actividades y el tiempo de frecuencia para programar las fechas de mantenimiento de cada máquina. (Ver anexo n° 40)

CR3: Compras de emergencia por falta de repuestos

Para lograr la eficacia del mantenimiento preventivo es indispensable la elaboración de un programa de compras. Además de solucionar la CR3 “compras de emergencia por falta de repuestos”.

Implementación de un programa de compras

Un programa de compras establece el objetivo a tratar para abastecer los requerimientos, alineados con la estrategia competitiva de la organización, para los bienes y servicios que se desea adquirir. Por tanto, se desarrollará un programa de compras debido a la concurrente compras de emergencia que realizan en la empresa y obtener una buena gestión de ella. En primera instancia, se elabora una política interna, que es la siguiente:

- a) Los productos a comprar deberán estar incluidos en el presupuesto aprobado por la empresa.
- b) Las órdenes de compra serán con enumeración consecutiva.
- c) Toda Órdenes de compra serán distribuidos a proveedores, administración compras, almacén, producción, contabilidad y jefe de logística.
- d) Las Requisiciones y Órdenes de Compra dañadas o anuladas serán selladas como “Cancelada”, devolviéndose el original y las copias a Contabilidad para ser archivadas.
- e) La evaluación y selección de proveedores se debe realizar mensualmente.

- f) Será responsabilidad de la empresa y proveedor que soliciten la adquisición de los bienes, el seguimiento de su entrega.
- g) Cumplir con los procedimientos de compra definidos por la Gerencia de Compras.
- h) Promover y fortalecer continuamente la transparencia, eficiencia y agilidad de los procesos de compra, todos los proveedores cumplirán el proceso de evaluación y selección establecido.
- i) El tiempo límite del proceso de compras debe ser de 6 días hábiles.

Después se realiza el proceso de gestión de compra que se muestra en la siguiente figura n° , este detalla que se debe partir con una adecuada planificación de los requerimientos, siendo estos los precursores de retraso de la atención de los mismos, siendo esta de forma estandarizada y eficiente. Con ello, lo que se busca es educar al operario a respetar los parámetros de atención y evitar en realizar pedidos de último momento, también será responsabilidad de logística hacer cumplir la atención de sus requerimientos según los días máximo de atención establecidos, por otro lado, el usuario tiene que saber que no podrá exigir la atención de sus RQ antes del cumplimiento de la fecha límite. Posteriormente se cotiza y evalúa proveedores necesarios para la orden de compra. Después de seleccionar un proveedor que satisface con lo solicitado, se genera la orden de compra. Se emite documentación a la asistente contable, lo verifica y firma la orden de compra, para así realizar el desembolso, el proveedor cumple con el tiempo determinado en el contrato y entrega a almacén la orden solicitada

Para finalmente dar un seguimiento hasta el despacho y conformidad del mismo. Almacén verifica la compra, siendo inspeccionada y satisfecha la compra, se retira el proveedor. Como una última etapa complementaria evaluar el nivel de calidad entre otros aspectos de cada proveedor para tener certeza de que siempre la calidad del producto estará en el promedio establecido de la aceptabilidad para la organización.

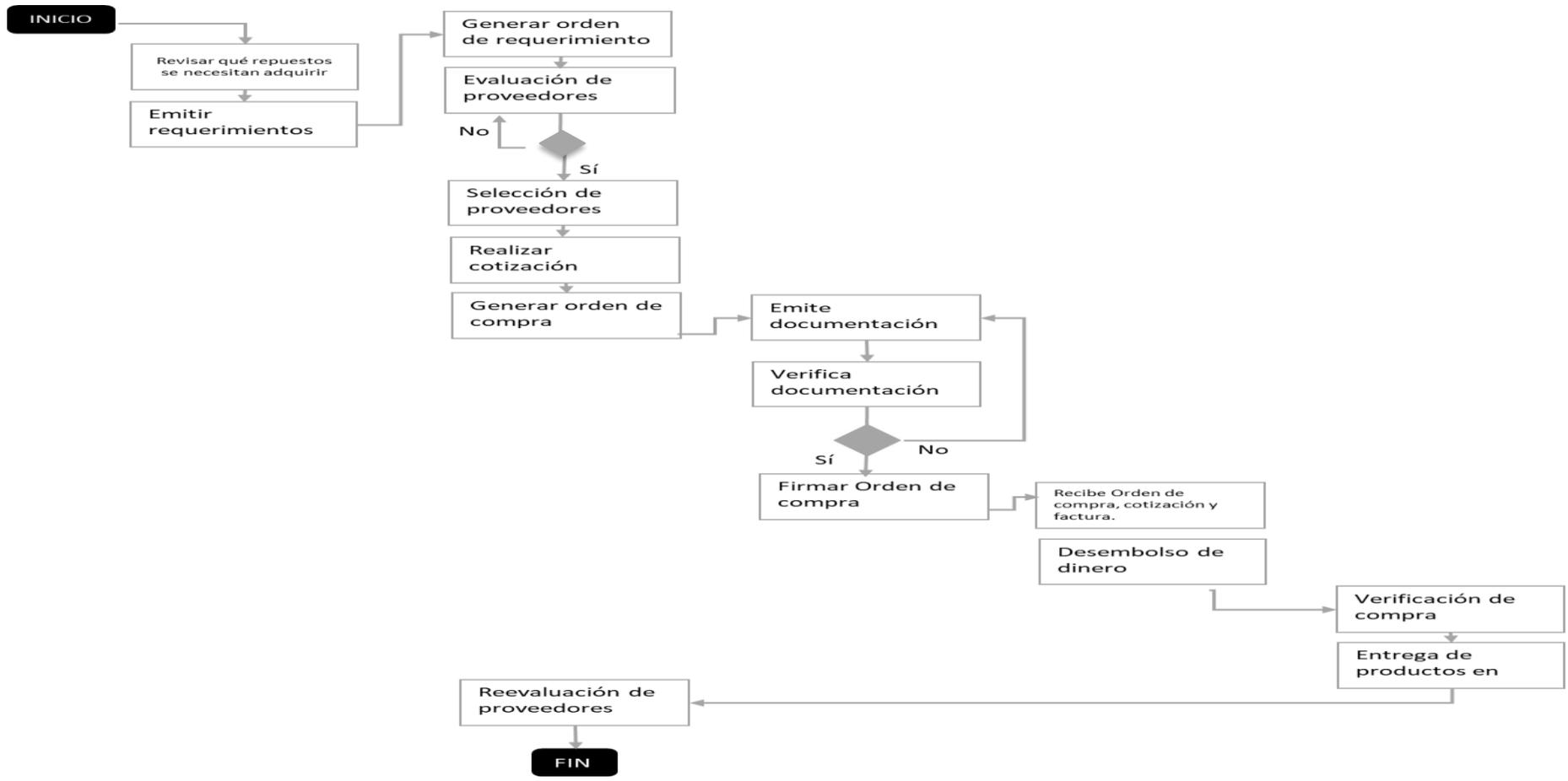


Figura 49. Flujograma de gestión de compras

Fuente: Elaboración de autores

Todo esto, se desenvuelve en un programa de compras, el cual se registran los proveedores para su respectiva evaluación. Se selecciona el que cumple con lo requerido, ante ello primero se evalúa una cotización, generando próximamente una orden de compra. Dentro de esta plataforma, se encuentran los productos usados para las máquinas, con un buscador el cual agiliza la búsqueda de algún producto y se obtiene la información y stock. Además cuenta con una base de datos para los registros de los movimientos compra/venta que se realizan. Teniendo como resultado gráficos y tablas visibles para su evaluación.

Después se detalla la factura de la compra efectuada. Y finalmente se reevalúa a los proveedores, con previa inspección de entrega de productos. (Ver anexos n° 42 al 55)

10° Paso-Capacitación del personal

Este paso se basa en la continua capacitación del personal, por lo cual la organización debe ofrecer y dictar cursos a todos los involucrados sobre el TPM, herramientas TPM y las herramientas de mantenimiento. El éxito de una implementación TPM depende del compromiso de todos los implicados en la empresa. Es por ello, que junto con la dirección se establecieron reuniones trimestrales para promover el cambio organizacional, evitar la resistencia al cambio y recibir retroalimentación sobre la implementación TPM. Es imprescindible que los temas sean puntuales, y las clases sean dinámicas donde haya intervención del receptor para mayor captación y comodidad del operador. En adición, se realizaron otras reuniones sobre el correcto uso de herramientas dedicadas a solucionar problemas en el área de mantenimiento como: SMED, programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo, programa de compras, 5 ‘s.

11° Paso-Desarrollo temprano de un programa de gestión de equipos

Para propuesta de implementación del TPM no hubo necesidad de usar este paso ya que no se propone compras de equipamiento ni de nueva maquinaria.

Paso 12: Perfeccionamiento

Este paso se refiere a perfeccionar el TPM. Para ello se propone fijar metas futuras aún más elevadas. Durante esta fase de estabilización se trabaja arduamente para mejorar los resultados TPM. Esta investigación sirve con guía y base para la implementación de los 11 pasos anteriores, de manera que la empresa posteriormente realice este paso, velando el incremento del OEE y de ser posible

implantar el uso de nuevos indicadores como confiabilidad, mantenibilidad permitiéndole lograr una mejora continua.

1.1.1. Propuesta de mejora para el área de producción

La propuesta de mejora consiste en el desarrollo de un Plan de Capacitación para los operarios del área de Producción de Ribera, además de herramientas de manufactura esbelta kanban y VSM.

CR4: Falta de gestión de entrega de pedidos

Las acciones para solucionar esta causa raíz serán la implementación de la herramienta lean Kanban.

Fase 1. Entrenamiento de personal

Se debe informar, capacitar y entrenar a todo el personal sobre la metodología a introducir. Ya que en esta herramienta se requiere a trabajadores multifuncionales, trabajando en equipo y colaboración para lograr buenos resultados, sobre todo en la producción.

Tabla 85.
Programa de capacitación de la herramienta Kanban

Día	Temas De Capacitación
1	Introducción al Kanban Beneficios Tipos de Kanban
2	Funcionamiento de Kanban Requerimientos Programación con Kanban
3	Instrumentos de Kanban Reglas de Kanban Implementación

Fuente: Elaboración de autores

Fase 2. Identificación e implementación en componentes problemáticas

El problema que radica para implementar Kanban, es debido a la entrega de pedidos fuera de tiempo.

Tabla 86

Pedidos total vs pedidos entregados fuera de tiempo de los principales clientes

Mes	Juan Avalos		Grupo Ingenieros		Oscar Paredes		Javier Pereda		Resumen total	
	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo	Pedidos	Fuera de tiempo
Enero	4	1	4	0	3	0	3	0	14	1
Febrero	4	1	4	2	3	0	3	2	14	5
Marzo	3	1	4	2	3	1	3	1	13	5
Abril	4	1	3	2	3	1	3	0	13	4
Mayo	3	1	3	1	3	1	3	1	12	4
Junio	3	1	3	1	3	1	3	2	12	5
Julio	3	3	3	2	3	2	3	2	12	9
Agosto	3	2	3	3	3	3	3	3	12	11
Septiembre	3	2	3	2	3	2	3	2	12	8
Octubre	3	3	2	2	2	1	2	1	9	7
Noviembre	2	1	2	1	1	1	1	1	6	4
Diciembre	2	2	1	0	2	1	2	2	7	5

Fuente: Elaboración de autores

Esto sucede debido a que no hay una buena planificación en la producción y se retrasa, ya sea por algún desperfecto en la máquina, requerimientos de piel, mala coordinación entre los operarios, y otros.

Para la elaboración del Kanban se determinan las siguientes reglas:

- Regla 1: No se debe mandar material defectuoso a los procesos subsiguientes
- Regla 2: Los procesos subsiguientes requerirán sólo lo que es necesario.
- Regla 3: Procesar solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsiguiente.

- Regla 4: Balancear la producción. Con el fin de producir solamente la cantidad necesaria requerida por los procesos subsiguientes, se hace necesario para todos estos procesos hacer un mantenimiento tanto de las maquinarias como del personal. Por ejemplo, si el proceso subsiguiente pide material de manera incontinua con respecto al tiempo y a la cantidad, el proceso anterior requerirá personal y máquinas en exceso para satisfacer esa necesidad.
- Regla 5: Tener en cuenta que Kanban es un medio para evitar especulaciones
- Regla 6: Estabilizar y racionalizar el proceso. El trabajo defectuoso existe si el trabajo no se realiza en base a un estándar y a un procedimiento racionalizado; si esto no es tomado en cuenta seguirán existiendo partes defectuosas.
- **Diseño del flujo del proceso**

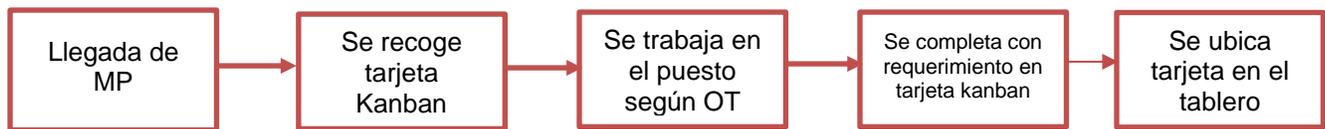


Figura 50. *Diseño del flujo del proceso*

Fuente: Elaboración de autores

Llega la Materia prima a la zona de trabajo, y el operario encargado llena la tarjeta Kanban de producción para esa línea, el operario de cada puesto debe realizar la orden de trabajo cumpliendo los parámetros de la tarjeta Kanban, cada puesto después de finalizar su área, deberá colocar según el orden que van ejecutando su labor en el tablero, así continuamente, hasta terminar su producción. A continuación, se presenta la tarjeta de producción.

Encargado		Puesto
Nombre producto		
No. Kanban		Cantidad requerida
Código		
Destino		
Número de turno		Fecha
Almacén		

Figura 51. Tarjeta Kanban

Fuente: Elaborado por autores

Asimismo, se cuenta con el tablero de disposición de las tarjetas Kanban

TABLERO KANBAN			
EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS			
Para hacer	En proceso		Hecho
	Trabajándose	A la espera	

Figura 52. Tablero Kanban

Fuente: Elaboración de autores

Fase 3. Implementar Kanban en los demás componentes.

Esta herramienta se desarrollará en el área de Ribera, ya que como se mencionó anteriormente esa es el área de enfoque problemática, sin embargo, esta herramienta puede ser desarrollada en diferentes áreas, como la de acabados,

compras, almacén. Teniendo en cuenta que esto se desarrollaría con el personal formado para que pueda aplicarlo de manera más rápida y fácil en otras áreas de la empresa para una mejor organización.

Fase 4: Revisión del sistema Kanban

Se debe inspeccionar y revisar que los niveles de inventario y tiempos de pedido entre procesos sea el adecuado para que no haya interferencias.

^Pérez, R. (2011) Además, es importante tener cuenta lo siguiente:

- Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia
- Si se encuentra algún problema, debe notificarse al supervisor inmediatamente.

CR4: Falta de indicador de productividad laboral y CR2: Falta de mantenimiento preventivo

La acción para solucionar esta causa raíz serán la implementación un plan de capacitación del puesto de trabajo.

PLAN DE CAPACITACIÓN

Este programa busca mejorar la gestión de producción, reducir las mermas, improductividad y buen manejo de los equipos, ya que los operarios no son capacitados en los procesos de producción. Mediante el diagnóstico se identificó la gran necesidad que tiene la empresa de capacitar a sus operarios en los procesos de producción, por lo que se dictarán tres planes de acción con el fin de dar solución a este problema. Este plan de capacitación no sólo solucionará el problema actual de la empresa, sino que también preverá problemas futuros que la empresa requiera solucionar.

✓ **Introducción**

En este mundo globalizado, la competitividad industrial es uno de los elementos de supervivencia que define el futuro de las organizaciones, haciéndolas cada vez más fuertes. Actualmente, las empresas están capacitando su personal para lograr conseguir sus metas y fortalecer las diferentes áreas de su organización. Y la empresa no quedará atrás ante ello. La capacitación es algo realmente importante, que permite mejorar los conocimientos, habilidades o conductas y actitudes del personal en una organización. Así, capacitar al personal es una tarea que deberá tener en cuenta el gerente o jefe de cargo. Una inversión que deberá realizar si quiere conseguir empleados más competentes, y por tanto, mejores resultados y más beneficios económicos. A través de la capacitación, las organizaciones hacen frente a sus necesidades presentes y futuras utilizando mejor su potencial humano, el cual, a su vez, recibe la motivación para lograr una colaboración más eficiente

✓ **Causa:** Actualmente no cuenta con una política de formación, lo cual genera aspectos negativos en el desarrollo laboral.

✓ **Objetivos**

Objetivo General: Proporcionar la información adecuada que permitan ejecutar las actividades de entrenamiento y capacitación del personal.

✓ **Objetivos Específicos**

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades en su puesto de trabajo.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en el área de Ribera.

- Lograr e incentivar cambios en el comportamiento del empleando con el propósito de mejorar las relaciones interpersonales entre todos los miembros de la empresa.
- Mejorar los sistemas, métodos y procedimientos de trabajo
- Reducir el tiempo de adaptación a nuevas tecnologías o procesos productivos.
- Desarrollar el sentido de responsabilidad hacia la empresa a través de una mayor competitividad y conocimientos apropiados.

✓ **Prioridades**

Los problemas encontrados en una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo de acuerdo al diagnóstico realizado son:

- Mala manipulación del operario en la máquina
- Mal manejo o corte de las pieles en producción.
- Generación de merma
- Falta de disposición de requerimientos
- Retraso de entrega de pedidos
- Desorden en el área
- Falta de registros
- Falta de capacitación de uso de las máquinas

Para ello, se desarrolló un plan de capacitaciones programadas para el mejor desarrollo del personal en su puesto de trabajo.

Primero, se elabora el cronograma de capacitaciones, que se presenta a continuación:

PROGRAMA DE CAPACITACIONES PARA EL AÑO 2020

Nº	Temas de charla o capacitación	Responsable de Ejecución	Área	AÑO: 2019												Fecha de programación	Fecha de Ejecución	ESTADO	LUGAR	
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
1	TEMA: INDICADORES DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	ING INDUSTRIAL	RIBERA														05/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
2	TEMA 1: Conociendo capacidad utilizada vs Capacidad estándar y operaciones estandarizadas	ING INDUSTRIAL	RIBERA														05/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
3	TEMA 2: Autonomía y empoderamiento de los integrantes del equipo	ING INDUSTRIAL	RIBERA														05/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
4	TEMA 3: Costos de operación real vs Costos de operación presupuestadas	ING INDUSTRIAL	RIBERA														05/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
5	TEMA 4: Eficiencia y productividad laboral	ING INDUSTRIAL	RIBERA														05/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
6	TEMA 5: Reducción de productos defectuosos y mermas	ING INDUSTRIAL	RIBERA														05/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
7	TEMA: INDUCCIÓN AL PUESTO DE TRABAJO	OPERARIO CON MAYOR EXPERIENCIA	RIBERA														12/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
8	TEMA 1: Conociendo mis funciones y responsabilidades.	OPERARIO CON MAYOR EXPERIENCIA	RIBERA														12/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
9	TEMA 2: Conociendo a todos los trabajadores y jefes, y responsabilidades.	OPERARIO CON MAYOR EXPERIENCIA	RIBERA														12/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
10	TEMA 3: La importancia del área de producción y su desarrollo.	OPERARIO CON MAYOR EXPERIENCIA	RIBERA														12/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
11	TEMA: CONTROL DE PRODUCCIÓN	JEFE PRODUCCIÓN E ING. MANTENIMIENTO	RIBERA														19/08/2020-24/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
12	TEMA 1: Importancia y alcance de la planificación requerida	JEFE PRODUCCIÓN E ING. MANTENIMIENTO	RIBERA														19/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
13	TEMA 2: Tiempos de producción	JEFE PRODUCCIÓN E ING. MANTENIMIENTO	RIBERA														20/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
14	TEMA 3: Cómo manejar/usar cada máquina de Ribera	JEFE PRODUCCIÓN E ING. MANTENIMIENTO	RIBERA														21/08/2020-23/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS
15	TEMA 4: Reducción de desperdicios	JEFE PRODUCCIÓN E ING. MANTENIMIENTO	RIBERA														24/08/2020		POR CUMPLIR	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS

Figura 53. Programa de capacitaciones para el año 2020

Fuente: Elaboración de autores

Para cada una de las capacitaciones, se citará y tomará asistencia a los operarios de producción y mantenimiento del área de Ribera, ya que ellos son el punto de enfoque.

Tabla 87.

Lista de asistencia a las capacitaciones

LISTA DE ASISTENCIA CAPACITACIONES					
Nº	Nombres y Apellidos	Dni	Función	Área	Capacitación Tema Nº
1	Ascencio Saldaña Leonidas	18122142	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
2	Santos Elmer De La Cruz Abanto	26941939	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
3	Antonio Perez Rubio	17841550	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
4	Benedicto Ramirez Mendoza	18148159	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
5	Jaime Ramirez Mendoza	41736071	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
6	Maximo Adan Cuenca Alfaro	40063713	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
7	Solórzano Cárdenas José Elías	43689037	Operador de Ribera	Producción - Ribera	
8	Carlos Manuel Boy Alvarez	18181394	Mantenimiento	Ribera	

Fuente: Elaboración de autores

Se programaron tres temas vitales para el plan de capacitación, y costeo para su implementación.

Tabla 88.

Costo de implementación de la herramienta Kanban

Nº	Temas	Dirigido a	Duración	Mes de Ejecución	Costo
1	Indicadores de gestión de la producción	Operador de ribera y mantenimiento	6 Horas	Agosto	S/ 2,500.00
2	Inducción al puesto de trabajo	Operador de ribera y mantenimiento	4 Horas	Agosto	S/ 1,000.00
3	Control de producción	Operador de ribera y mantenimiento	60 Horas	Agosto	S/ 3,200.00

Fuente: Elaboración de autores

A su vez, se detalla el programa de cada una de las capacitaciones en las siguientes tablas nº 87

Tabla 89

Detalle del tema de capacitación n°1

TEMA	N°
INDICADORES DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	DURACIÓN
Los trabajadores conozcan los indicadores de gestión de producción que es de vital importancia para los procesos productivos y desarrollar la mejora continua en ellos.	6 horas
	DE INTERÉS PARA
	Operarios del área de Producción
PROGRAMA	
TEMA 1: Conociendo capacidad utilizada vs Capacidad estándar y operaciones estandarizadas	
TEMA 2: Autonomía y empoderamiento de los integrantes del equipo	
TEMA 3: Costos de operación real vs Costos de operación presupuestadas	
TEMA 4: Eficiencia y productividad laboral	
TEMA 5: Reducción de productos defectuosos y mermas	
PRÁCTICAS	
Taller tipo brainstorming	
Aplicación de test sobre la capacitación	
Fuente: Elaboración de autores	

Tabla 90

Detalle del tema de capacitación n°2

TEMA	N°
INDUCCIÓN AL PUESTO DE TRABAJO	2
OBJETIVO	DURACIÓN
Los trabajadores conocerán cómo sus funciones contribuirán al desarrollo de su área y de la empresa teniendo en cuenta el reglamento interno de trabajo.	4 horas
	DE INTERÉS PARA
	Operarios del área de Producción
PROGRAMA	
TEMA 1: Conociendo mis funciones y responsabilidades.	
TEMA 2: Conociendo a todos los trabajadores y jefes, y responsabilidades.	
TEMA 3: La importancia del área de producción y su desarrollo.	
PRÁCTICAS	
Taller tipo brainstorming	
Aplicación de test sobre la capacitación	
Fuente: Elaboración de autores	

Tabla 91
Detalle del tema de capacitación n°3

TEMA	N°
CONTROL DE PRODUCCIÓN	3
OBJETIVO	DURACIÓN
Desarrollar habilidades para la elaboración de su labor y trabajar en equipo de manera efectiva, así alcanzar de manera eficiente los objetivos de la empresa.	60 horas
	DE INTERÉS PARA
	Operarios del área de Producción
PROGRAMA	
TEMA 1: Importancia y alcance de la planificación requerida	
TEMA 2: Tiempos de producción	
TEMA 3: Cómo manejar/usar cada máquina de Ribera	
TEMA 4: Reducción de desperdicios	
PRÁCTICAS	
Taller tipo brainstorming	
Aplicación de test sobre la capacitación	

Fuente: Elaboración de autores

Al terminar cada formación, se realiza una breve evaluación de ponderación del nivel de satisfacción de la capacitación, para poder conocer qué tan satisfactorio puede ser este programa y los beneficios que obtendría la empresa.

EVALUACIÓN NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN									
TEMA					LUGAR				
ÁREA	RIBERA				NOMBRE:				
PUESTO					FECHA				
INSTRUCCIONES									
La evaluación comprende 4 niveles, marca con un aspa "X" según su criterio, teniendo en cuenta lo siguiente:									
1= Totalmente en desacuerdo		2= En desacuerdo		3= De acuerdo		4= Totalmente de acuerdo			
I.-CURSO / TEMA						1	2	3	4
1. Al inicio de la capacitación se explicaron los objetivos y la finalidad.									
2. El contenido de la capacitación corresponde al tema.									
3. La duración de la capacitación fue la suficiente.									
4. Lo desarrollado en la capacitación se puede aplicar.									
Observaciones/Recomendaciones									
II.- INSTRUCTOR / PONENTE						1	2	3	4
1. El ponente demostró dominio sobre el tema.									
2. El ponente estimuló la participación activa de los participantes.									
3. El ponente resolvió las preguntas planteadas en la capacitación.									
4. El ponente desarrolló todos los temas propuestos.									
Observaciones/Recomendaciones									
III.- METODOLOGÍA UTILIZADA						1	2	3	4
1. Los medios técnicos utilizados (presentaciones, afiches, etc)									
2. La metodología estuvo adecuada al rubro de trabajo.									
3. La calidad de material entregado ha sido apropiada.									
4. Los materiales del cuero han sido útiles para el participante.									
Observaciones/Recomendaciones									
IV.- ORGANIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN						1	2	3	4
1. La limpieza de la sala de capacitación fue adecuada.									
2. Las condiciones de la sala fueron las óptimas.									
3. Los medios audiovisuales utilizados fueron apropiados.									
4. El horario establecido para la capacitación fue la adecuada.									
Observaciones/Recomendaciones									

Figura 54. Formato de la Evaluación de satisfacción de la capacitación

Fuente: Elaboración de autores

Finalmente, se califican a los participantes según el puntaje obtenido en sus evaluaciones, esto refleja el nivel de aprendizaje obtenido en el programa de capacitaciones (Ver anexos nº 56 al 58)

2.7.Simulación

3.1.1.Elección de modelos de simulación

Esta investigación es una propuesta de mejora, por tal motivo se realizó una simulación por cada causa raíz, donde se busca obtener un resultado aproximado a la realidad. La simulación podría definirse como un medio que experimenta con un modelo detallado de un sistema real para determinar cómo responderá el sistema a los cambios en su estructura o entorno (Harrell, C., Tumay, K; 2001).

De acuerdo con la definición, la simulación permite visionar el comportamiento del sistema real. Es por ello, que se utilizó como base información recopilada del año 2019 y la aplicación en teoría de la propuesta de implementación del 1^{er} semestre del 2020 para simular el 2^{do} semestre del 2020, utilizando distintos tipos de simulación para las causas raíz del área de mantenimiento y producción, como se muestra a continuación:

Área de mantenimiento

➤ **CrM 4 “Falta de indicadores”**

Diagrama de análisis DAP

El diagrama de análisis de procesos acontece todo lo que sucede en el proceso mediante gráficos (operación, transporte, operación-inspección, inspección, almacén y demora), permitiendo el estudio sistemático de cada actividad para reducir o anular demoras. En base a ello se pretende hallar el % disponibilidad, % rendimiento y % calidad mejorado. Para ello, se viene monitoreando desde enero del 2019 hasta diciembre de este, determinando un valor simulado para el 2^{do} semestre del 2020.

➤ **CrM 8 “Ausencia de procedimientos de mantenimiento”**

Análisis de regresión lineal

Este modelo determina la relación entre la variable dependiente e independiente, siendo esta una técnica estadística que mide el grado de correlación entre ambas variables consideradas en la simulación, en el cual la variable independiente es el número de meses de evaluación y la variable dependiente es el número de mantenimientos que no cumplieron el procedimiento que arroja como resultado el % de incumplimiento de procedimientos de mantenimiento el orden en el taller.

➤ **CrM 1 “No hay un programa de mantenimiento preventivo en Ribera”**

Análisis de regresión lineal

Para llevar a cabo la simulación se utilizó el análisis de regresión, ya que se cuenta con variables cuantitativas. Para determinar el valor simulado de la eficiencia de gestión de mantenimiento, se tomó como variable independiente los meses en análisis desde enero a diciembre del 2019; como variable dependiente se tiene, el porcentaje de mantenimientos correctivos.

➤ **CrM 3 “Compra de emergencia por falta de repuestos”**

Análisis de regresión lineal

Bajo el mismo modelo de simulación que las anteriores. Para determinar el valor simulado del % de número de compras de emergencia, se tomó como variable independiente los meses en análisis desde enero a diciembre del 2019; como variable dependiente se tiene, el porcentaje de compras de emergencia.

Para el área de producción

➤ **CrP 1 “Falta de indicador de productividad laboral”**

Análisis de regresión lineal

La variable independiente es el número de meses de evaluación y la variable dependiente es el % de eficiencia.

➤ **CrP 4 “Falta de gestión de entrega de pedidos”**

Análisis de regresión lineal

La variable independiente es el número de meses de evaluación y la variable dependiente es el % de pedidos entregados fuera de tiempo.

➤ **CrP 2 “Falta de mantenimiento preventivo en Ribera”**

Análisis de regresión lineal

La variable independiente es el número de meses de evaluación y la variable dependiente es el % de MC.

3.1.2. Ejecución de la simulación

Para el área de mantenimiento

- CrM 4 “Falta de indicadores”

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO									
Diagrama No. 1 Hoja No. 1	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>						
Objetivo: Revisión del proceso del descarnado de pieles	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA					
Proceso analizado Dividido de pieles	Operación		100						
	Transporte		31						
	Operación- Inspección								
	Espera		10						
Metodo:	Inspección								
Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento								
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza	Distancia (m)								
	Tiempo (min/hombre)		141						
Operarios: (4)	Costo (sol/min)								
	Total (soles/día)								
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
Recoger las mantas y transportar a la divididora		30	○	⇒	□	□	□	▽	
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido	0.3	0.5		●					
Se realiza 3-5 pruebas de calibración de máquina		10		●					
Se realiza dividido de pieles		100	●						
Se dirige hacia el panel de control y presiona el boton de apagado.		0.5		●					
TOTAL		141.00							

Figura 55. Diagrama de análisis propuesto del proceso de dividido de pieles

Fuente: Elaboración de autores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO									
Diagrama No. 1 Hoja No. 1	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>						
Objetivo: Revisión del proceso del descarnado de pieles	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA					
Proceso analizado: Descarnado de pieles	Operación		10.5						
	Transporte		1.00						
	Operación- Inspección		151.0						
	Espera								
Metodo:	Inspección								
Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento								
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza	Distancia (m)								
	Tiempo (min/hombre)								
Operarios: (4)	Costo (sol/min)								
	Total (soles/día)								
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido		0.5		●					
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		10		●					
Afilar la cuchilla		5	●						
Descarnado de pieles		60	●						
Afilar la cuchilla		5	●						
Descarnado de pieles		81	●						
Transporte al panel de control y accionar del botón de		0.50		●					
TOTAL		162.0							

Figura 56. Diagrama de análisis propuesto del proceso de descarnado de pieles

Fuente: Elaboración de autores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO					
Diagrama No. 1	Hoja No. 1	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>	
Objetivo: Revisión del proceso de escurrido de pieles.					
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA	
	Operación		367		
	Transporte		31		
Proceso analizado: Escurrir pieles.	Operación- Inspección				
	Espera		42		
	Inspección				
	Almacenamiento				
Metodo: Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>					
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza	Distancia (m)				
	Tiempo (min/hombre)		440		
Operarios: (1)	Costo (sol/min)				
	Total (soles/día)				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo		Observaciones
Recoger las mantas y se lleva a la escurridora	1	30	○	⇒	
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido		0.5		⇒	
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		10		○	
Escurrido de cueros		77	●	○	
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		8	●	○	
Escurrido de cueros		70	●	○	
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		8	●	○	
Escurrido de cueros		70	●	○	
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		8	●	○	
Escurrido de cueros		70	●	○	
Apoyo a la siguiente puesto de trabajo		8	●	○	
Escurrido de cueros		80	●	○	
Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado		0.5		⇒	
TOTAL		440.00			

Figura 57. Diagrama de análisis propuesto del proceso de escurrido de pieles

Fuente: Elaboración de autores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO					
Diagrama No. 1	Hoja No. 1	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>	
Objetivo: Revisión del proceso de rebajado de cueros					
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA	
	Operación		337		
	Transporte		1		
Proceso analizado: Rebajado de cueros	Operación- Inspección				
	Espera		76		
	Inspección		10		
	Almacenamiento				
Metodo: Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>					
Localización: Una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo- La Esperanza	Distancia (m)				
	Tiempo (min/hombre)		424		
Operarios: (1) Antonio	Costo (sol/min)				
	Total (soles/día)				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo		Observaciones
Transporte al panel de control y accionar del botón de encendido		0.5		⇒	
Realizar 3-5 pruebas de calibración de máquina		10		○	Demasiado tiempo
Recojo de la viruta		15		○	Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		60	●	○	
Afilarse la cuchilla		5		○	Demasiado tiempo
Recojo de la viruta		15		○	Demasiado tiempo
Inspeccionar el cuero		10		○	Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		60	●	○	
Afilarse la cuchilla		5		○	Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		70	●	○	
Recojo de la viruta		8		○	Demasiado tiempo
Afilarse la cuchilla		5		○	Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		77	●	○	
Afilarse la cuchilla		5		○	Demasiado tiempo
Recojo de la viruta		8		○	Demasiado tiempo
Rebajado de cueros		70	●	○	
Transporte al panel de control y accionar del botón de apagado		0.5		⇒	
TOTAL		424.00			

Figura 58 Diagrama de análisis propuesto del proceso del proceso de rebajado de pieles

Fuente: Elaborado por los autores

• **CrM 8 “Ausencia de procedimientos de mantenimiento”**

Se analizó los mantenimientos realizados en el año 2019, en la que se clasifico aquellos mantenimientos preventivos de los correctivos, calculando el número de veces que se efectuaban al mes. Después se extendió 6 meses más (enero - junio del 2020) los meses en los cuales se aplicaría la implementación con las herramientas propuestas anteriormente. Permitiendo así simular el 2do semestre del 2020.

Tabla 92

Incumplimientos de mantenimiento preventivo (Enero 2019-junio 2020)

Mes	Mantenimie ntos totales	Mantenimie ntos que cumplieron el procedimien to	Mantenimie ntos que no cumplieron el procedimien to
Enero	6	2	4
Febrero	3	1	2
Marzo	5	2	3
Abril	9	4	5
Mayo	11	5	6
Junio	11	5	6
Julio	7	3	4
Agosto	9	4	5
Setiembre	13	6	7
Octubre	13	6	7
Noviembre	6	3	3
Diciembre	10	5	5
Enero	13	6	7
Febrero	15	8	7
Marzo	18	14	4
Abril	21	18	3
Mayo	13	10	3
Junio	21	18	3

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 91

% de incumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo

Mes	N°	% variación
Enero	1	66.67%
Febrero	2	66.67%
Marzo	3	60.00%
Abril	4	55.56%
Mayo	5	54.55%
Junio	6	54.55%
Julio	7	57.14%
Agosto	8	55.56%
Setiembre	9	53.85%
Octubre	10	53.85%
Noviembre	11	50.00%
Diciembre	12	50.00%
Enero	13	53.85%
Febrero	14	46.67%
Marzo	15	22.22%
Abril	16	14.29%
Mayo	17	23.08%
Junio	18	14.29%

Fuente: Elaborado por los autores

Aplicando el análisis de regresión, se muestran los siguientes resultados a continuación:

Tabla 93

Resultado del análisis de datos usando regresión en Excel

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.86446278
Coefficiente de determinación R ²	0.7472959
R ² ajustado	0.7315019
Error típico	0.08696603
Observaciones	18

Fuente: Elaborado por los autores

El coeficiente de correlación es positivo en un 86,45 aproximadamente. Se concluye que el modelo estimado es el adecuado, por lo tanto, se procederá a la simulación.

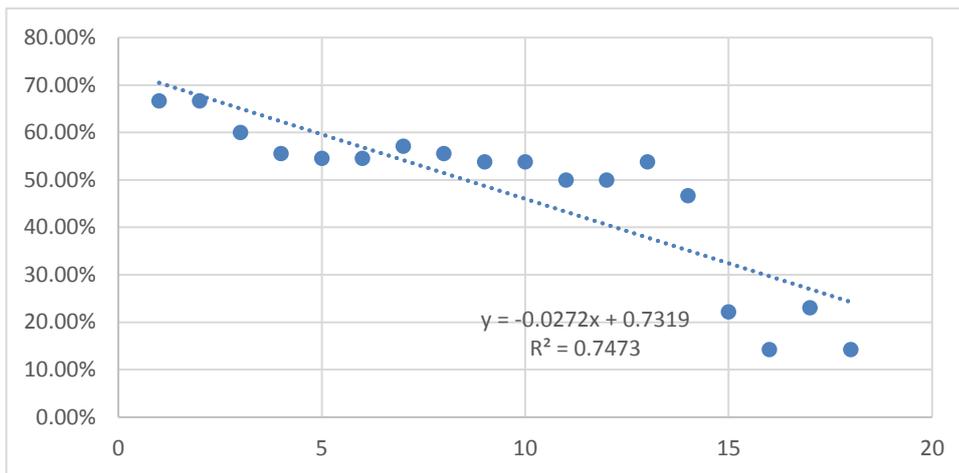


Figura 59.Gráfico de regresion lineal de la CrM8

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 94

Simulación del % incumplimiento de mantenimiento preventivo del 2^{do} semestre del 2020

Mes	Nº	% variación
Enero	1	66.67%
Febrero	2	66.67%
Marzo	3	60.00%
Abril	4	55.56%
Mayo	5	54.55%
Junio	6	54.55%
Julio	7	57.14%
Agosto	8	55.56%
Setiembre	9	53.85%
Octubre	10	53.85%
Noviembre	11	50.00%
Diciembre	12	50.00%
Enero	13	53.85%
Febrero	14	46.67%
Marzo	15	22.22%
Abril	16	14.29%
Mayo	17	23.08%
Junio	18	14.29%
Julio	19	21.51%
Agosto	20	18.79%
Setiembre	21	16.07%
Octubre	22	13.35%
Noviembre	23	10.63%
Diciembre	24	7.91%

Fuente: Elaborado por los autores

INTERPRETACIÓN: Según la simulación las variables tiempo y % de incumplimiento de procedimientos de mantenimiento tiene un compartimiento lineal, en el que se puede percibir que a medida incrementa el tiempo el % incumplimiento de procedimientos de mantenimiento disminuye como causa de la simulación de la implementación teórica de la mejora. Asimismo, existe un alto grado de relación, porque el coeficiente de determinación (R^2) es mayor a 0.7, entonces se acepta la simulación.

- **CrM 1 “No hay un programa de mantenimiento preventivo en Ribera”**

Se tomó como base los mantenimientos realizados en el año 2019, con su respectivo costo, a partir de ellos se obtuvo el indicador % de MC al mes. Después se extendió 6 meses más (enero - junio del 2020) los meses en los cuales se aplicaría la implementación con las herramientas propuestas anteriormente. Permitiendo así simular el 2do semestre del 2020.

Tabla 95
% de MC al mes en el área de ribera – 2019 y 2020

Mes	Mes	Costo Mant. Total	Costo MC Total	% MC al mes
Enero	1	S/ 9,618.60	S/ 9,500.00	99%
Febrero	2	S/ 3,875.07	S/ 3,830.00	99%
Marzo	3	S/ 9,134.49	S/ 8,860.00	97%
Abril	4	S/ 9,644.67	S/ 8,350.00	87%
Mayo	5	S/ 14,922.24	S/ 14,640.00	98%
Junio	6	S/ 7,319.97	S/ 6,440.00	88%
Julio	7	S/ 8,115.21	S/ 7,985.00	98%
Agosto	8	S/ 8,330.73	S/ 7,928.00	95%
Septiembre	9	S/ 6,744.17	S/ 5,985.00	89%
Octubre	10	S/ 4,686.24	S/ 3,170.00	68%
Noviembre	11	S/ 2,347.17	S/ 2,150.00	92%
Diciembre	12	S/ 16,665.18	S/ 14,785.00	89%
Enero	13	S/ 8,500.00	S/ 7,650.00	90%
Febrero	14	S/ 7,000.00	S/ 5,950.00	85%
Marzo	15	S/ 9,000.00	S/ 7,200.00	80%
Abril	16	S/ 8,500.00	S/ 6,375.00	75%
Mayo	17	S/ 10,000.00	S/ 7,000.00	70%
Junio	18	S/ 6,000.00	S/ 3,600.00	60%

Fuente: Elaborado por los autores

En la tabla n°94 se observa la información recolectada de los costos de mantenimiento correctivo del año 2019, donde a partir estos y de una implemetación teórica del programa de mantenimiento preventivo para los meses de enero - junio del 2020 mostró que redujo los mantenimientos correctivos, posteriormente se analizó su comportamiento mediante la regresión lineal, lo cual permitió pronosticar el 2^{do} semestre del 2020.

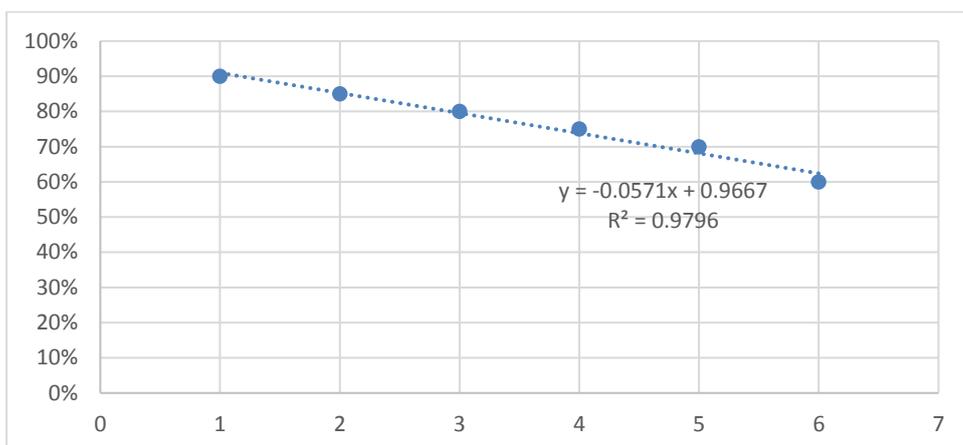


Figura 60 Gráfico de regresión lineal de la CrM1

Fuente: Elaborado por los autores

El coeficiente de correlación es positivo en un 97,96% aproximadamente. Se concluye que el modelo estimado es el adecuado, por lo tanto, se procederá a la simulación.

Tabla 96

Simulación del % MC del área de Ribera del 2do semestre del 2020

Mes	n°	%MC
Julio	7	57
Agosto	8	51
Septiembre	9	45
Octubre	10	40
Noviembre	11	34
Diciembre	12	28

Fuente: Elaborado por los autores

INTERPRETACIÓN: Según la simulación las variables tiempo y % de MC tiene un compartimiento lineal, en el que se puede percibir que a medida que incrementa

el tiempo el % de MC disminuye como causa de la simulación de la implementación teórica de la mejora. Asimismo, existe un alto grado de relación, porque el coeficiente de determinación (R^2) es mayor a 0.7, entonces se acepta la simulación.

- **CrM 3 “Compra de emergencia por falta de repuestos”**

Se tomó como base los mantenimientos realizados en el año 2019, con su respectivo costo, a partir de ellos se obtuvo el indicador % de compras de emergencia al mes. Después se extendió 6 meses más (enero - junio del 2020) los meses en los cuales se aplicaría la implementación con las herramientas propuestas anteriormente. Permitiendo así simular el 2^{do} semestre del 2020.

Tabla 97

% de compras de emergencia de repuestos -2019 y 2020

Mes	Nº Mes	Compras Emergencia	Compras Totales	% C. Emergencia Mensual
Enero	1	6	7	86
Febrero	2	4	5	80
Marzo	3	5	6	83
Abril	4	8	8	100
Mayo	5	5	8	63
Junio	6	7	9	78
Julio	7	4	7	57
Agosto	8	6	9	67
Setiembre	9	5	8	63
Octubre	10	8	10	80
Noviembre	11	4	5	80
Diciembre	12	6	8	75
Enero	13	4	6	67
Febrero	14	4	6	67
Marzo	15	4	7	57
Abril	16	4	8	50
Mayo	17	4	8	50
Junio	18	3	8	38

Fuente: Elaborado por los autores

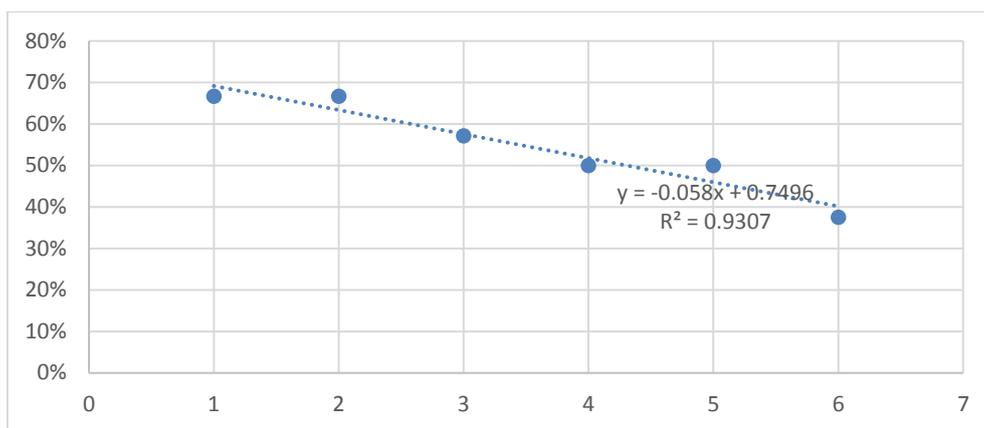


Figura 61. Gráfico de regresión lineal de la CrM3

Fuente: Elaboración de autores

El coeficiente de correlación es positivo en un 93,07% aproximadamente. Se concluye que el modelo estimado es el adecuado, por lo tanto, se procederá a la simulación.

Tabla 98

Simulación del % MC del área de Ribera del 2do semestre del 2020

Mes	Nº	% C. emergencia
Julio	7	34%
Agosto	8	29%
Setiembre	9	23%
Octubre	10	17%
Noviembre	11	11%
Diciembre	12	5%

Fuente: Elaborado por los autores

INTERPRETACIÓN: Según la simulación las variables tiempo y % de compras de emergencia tiene un compartimiento lineal, en el que se puede percibir que a medida que incrementa el tiempo el % de compras de emergencia disminuye como causa de la simulación de la implementación teórica de la mejora. Asimismo, existe un alto grado de relación, porque el coeficiente de determinación (R^2) es mayor a 0.7, entonces se acepta la simulación.

La implementación de las herramientas de propuesta TPM mejorará su OEE (ver anexo n°59), obteniendo un 72% como se muestra a continuación.

Tabla 99

OEE simulado a partir de la implementación de las herramientas de mejora

Máquina	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Botal de remojo-pelambre n°1	93%	93%	96%	83%
Botal de curtido n°1	87%	87%	94%	71%
Botal de recurtido n°1	86%	85%	95%	69%
Descarnadora	87%	84%	98%	71%
Divididora	86%	84%	95%	68%
Escurreadora	84%	83%	99%	69%
Rebajadora	83%	82%	99%	67%
TOTAL:	88%	83%	98%	72%

Fuente: Elaboración de autores

Para el área de producción

➤ **CrP 1 “Falta de indicador de productividad laboral”**

Para obtener datos de los meses enero-junio del 2020 se recurrió a estudios donde utilizaron un plan de capacitación para mejorar la productividad laboral, el cual afirma que se incrementa entre 5 -10% mensual.

Tabla 100

% de eficiencia mensual de la mano de obra del área de Ribera

Mes	n°	%
Promedio mensual 2019	1	47
Enero	2	50
Febrero	3	52
Marzo	4	55
Abril	5	57
Mayo	6	59
Junio	7	62

Fuente: Elaborado por los autores

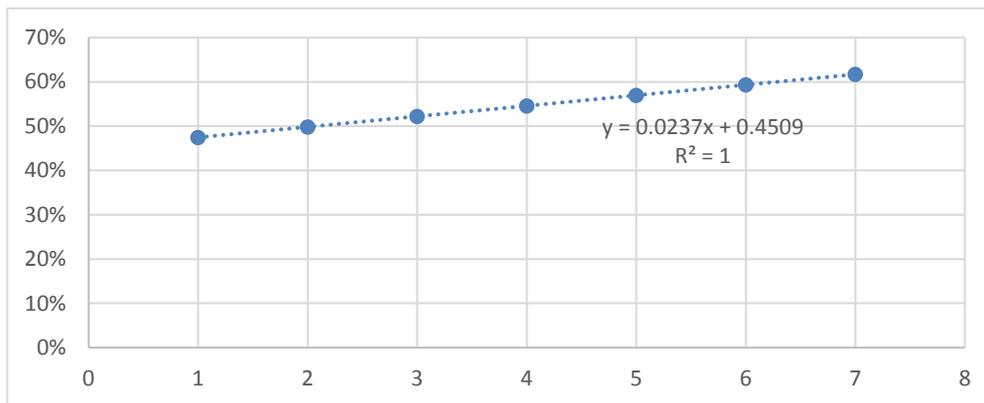


Figura 62. Gráfico de regresión lineal de la CrP 1

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 101

Simulación del % eficiencia de la mano de obra del área de Ribera para el 2do semestre del 2020

Mes	Nº	%
Julio	8	64
Agosto	9	66
Setiembre	10	69
Octubre	11	71
Noviembre	12	74
Diciembre	13	76

Fuente: Elaborado por los autores

INTERPRETACIÓN: Según la simulación las variables tiempo y % de eficiencia de la mano de obra tiene un compartimiento lineal, en el que se puede percibir que a medida que incrementa el tiempo el % de eficiencia de la mano de obra aumenta como causa de la simulación de la implementación teórica de la mejora. Asimismo, existe un alto grado de relación, porque el coeficiente de determinación (R^2) es mayor a 0.7, entonces se acepta la simulación.

➤ **CrP 4 “Falta de gestión de entrega de pedidos”**

Para obtener datos de los meses enero-junio del 2020 se recurrió a estudios donde utilizaron kanban para gestionar los pedidos, el cual afirma que se incrementa entre 10 -15% mensual.

Tabla 102
% de pedidos entregados fuera de tiempo en el área de Ribera

	Mes	% variacion
Julio	1	75%
Agosto	2	92%
Setiembre	3	67%
Octubre	4	78%
Noviembre	5	67%
Diciembre	6	71%
Enero	7	45%
Febrero	8	44%
Marzo	9	48%
Abril	10	40%
Mayo	11	38%
Junio	12	35%

Fuente: Elaborado por los autores

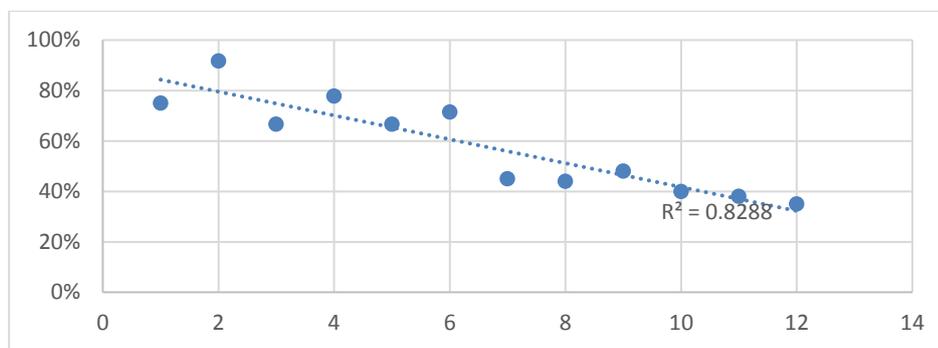


Figura 63. Gráfico de regresión lineal de la CR4

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 103
Simulación del % pedidos entregados fuera de tiempo en el área de Ribera para el 2do semestre del 2020

Mes	Nº	%
Julio	13	28
Agosto	14	23
Setiembre	15	18
Octubre	16	13
Noviembre	17	9
Diciembre	18	4

Fuente: Elaborado por los autores

INTERPRETACIÓN: Según la simulación las variables tiempo y % pedidos entregados fuera de tiempo tiene un compartimiento lineal, en el que se puede percibir que a medida que incrementa el tiempo el % de pedidos entregados

fuera de tiempo disminuye como causa de la simulación de la implementación teórica de la mejora. Asimismo, existe un alto grado de relación, porque el coeficiente de determinación (R^2) es mayor a 0.7, entonces se acepta la simulación.

2.8. Evaluación económica financiera

2.8.1. Inversión en el área de mantenimiento

➤ Inversión del TPM

Tabla 104

Costo de capacitación de TPM

Recurso	Dictado por	N°	Duración	Costo x Hr.	Costo Total
Capacitación	Personal externo	4	1Hr	20	S/80

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 105

Costo de materiales para TPM

Recursos	Descripción	Costo	Cantidad	Costo Total
Materiales	Lapiceros	S/ 1.00	2	S/ 2.00
	Impresiones	S/ 0.50	7	S/ 3.50
Total				S/ 5.50

Fuente: Elaboración de autores

➤ Implementación 5'S

Tabla 106

Costo del tiempo de M.O para implementar 5S's

Recurso	Descripción	Duración	Costo	n° operarios	Costo Total
Tiempo de M.O.	Capacitación de 5'S	6	S/ 6.25	7	S/ 262.50

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 107
Costo de capacitaciones de 5'S

Recurso	Descripción	Dictado por	Costo	Duración (Hr)	n° operarios	Costo Total
Capacitaciones	Introducción 5S's+Actividad	Personal externo	S/ 15.00	2	7	S/210.00
	El objetivo de la eliminación de elementos innecesarios		S/15.00	1	7	S/105.00
	Prevención de aparición de suciedad y desorden en el trabajo		S/15.00	1	7	S/ 105.00
	Establecimiento de normas y procedimientos		S/15.00	1	7	S/105.00
	Evaluación de procedimientos+ Actividades		S/15.00	1	7	S/105.00
TOTAL						S/ 630.00

Fuente: Elaboración de autores

➤ **Implementación de SMED**

Tabla 108
Costo de capacitaciones para SMED

Recurso	Descripción	Dictado por	Costo	Duración (Hr)	Costo Total
Capacitaciones	Proceso de descarnado, dividido, escurrido y rebajado	Supervisor de mantenimiento y jefe de producción	S/11.93	S/ 12.00	S/ 143.18
			S/17.05	S/ 4.00	S/ 68.18
Total					S/ 211.36

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 109

Costo del tiempo de la M.O. por capacitaciones de SMED

Recurso	Descripción	Costo	Duración (Hr)	n° operarios	Costo Total
Tiempo de la M.O.	Capacitación de SMED	S/10.23	1	7	S/ 71.59
					S/ 71.59

Fuente: Elaboración de autores

➤ **Implementación del mantenimiento autónomo**

Tabla 110

Creación de formatos para el mantenimiento autónomo

Recurso	Tema	Dictado por	Costo
Plataformas	Elaboración de la estructura y formatos de fichas de mantenimiento autónomo	Personal externo	S/ 500.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 111

Costo de materiales de la implementación de mantenimiento autónomo

Recursos	Descripción	Costo	Cantidad	Costo Total
Tablero M.AUT.	Tablero madera	S/	30.00	1 S/ 30.00
	tarjetas	S/	0.20	100 S/ 20.00
	cartulina	S/	0.50	2 S/ 1.00
	Plumones	S/	1.50	7 S/ 10.50
	tijeras	S/	1.00	2 S/ 2.00
TOTAL				S/ 63.50

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 112

Costo de capacitación de mantenimiento autónomo

Recurso	Descripción	Costo	Duración (Hr)	n° operarios	Costo Total
Tiempo de la M.O.	Capacitación de Mantenimiento Autónomo	S/ 6.25	1	7	S/ 43.75

Fuente: Elaboración de autores

➤ **Implentación del mantenimiento preventivo**

Tabla 113

Costo de software para el mantenimiento preventivo

Recurso	Descripción	Costo	Cantidad	Costo total
Software	MPsoftware	S/ 1,260.00	1	S/ 1,260.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 114

Costo de capacitación para el software de MP

Recurso	Tema	Dictado por	Costo	Duración (Hr)	n° operarios	Costo Total
Capacitaciones	Uso del software de mantenimiento preventivo	Personal externo	S/ 30.00	2	2	S/ 120.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 115

Costo del tiempo de la M.O. para la capacitación del software de MP

Recurso	Descripción	Costo	Duración (Hr)	n° operarios	Costo Total
Tiempo de la M.O.	Capacitación del Software del MP	S/ 10.23	1	2	S/20.45
Tiempo de la M.O.	Capacitación del Software del MP	S/ 6.25	1	2	S/12.50
					S/ 32.95

Fuente: Elaboración de autores

➤ **Implentación del Programa de Gestión de compras**

Tabla 116

Costo del software del gestión de compras

Recurso	Descripción	Costo	Cantidad	Costo total
Software	MPsoftware	S/ 2,000.00	1	S/ 2,000.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 117

Costo de capacitaciones de Gestión de compras

Recurso	Tema	Dictado por	Costo	Duración (Hr)	n° operarios	Costo Total
Capacitaciones	Uso del software de gestión de compras	Personal externo	S/ 30.00	2	1	S/ 60.00

Fuente: Elaboración de autores

2.8.2. Inversión en el área de producción

➤ Implementación de Kanban

Tabla 118

Costos de materiales para Kanban

Recursos	Cantidad	Costo (S/)	Unidad	Costo parcial (S/)
Pizarra de corcho	1	S/ 40.00	Pz	40.00
Tarjetas	50	S/ 2.50	paquete	125.00
Pins	50	S/ 2.00	paquete	50.00
Plumones	2	S/ 2.50	Pz	5.00
Costo Total				S/ 220.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 119

Costo de M.O. para Kanban

Recursos	Cantidad	Costo h-h (S/)	Horas capacitadas	N° de capacitaciones	Costo total (s/)
Operarios	7	S/6.25	2	2	S/175.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 120

Costo de capacitación de Kanban

Cargo	Fase	Tema	Técnica	Encargado	Duración (Hr)	Costo	Cantidad de operarios	Costo total
Personal operativo	Capacitación	Introducción e importancia del kanban	Presencial	Ingeniero Industrial	1	S/30	8	S/240
		Cómo ejecutar kanban en la gestión de proyectos	Presencial	Ingeniero Industrial	1	S/30	8	S/240
TOTAL								S/480

Fuente: Elaboración de autores

➤ Implementación de Capacitación de la mano de obra

Tabla 121

Costo por dictar temas de la capacitación

N°	TEMAS	COSTO
1	Indicadores de gestión de la producción	S/2,500.00
2	Inducción al puesto de trabajo	S/ 1,000.00
3	Control de producción	S/3,200.00

Fuente: Elaboración de autores

Tabla 122
Costo de materiales para las capacitaciones

Recursos	Cantidad	Costo unit	Total
Papel Bond A4	10	S/0.20	S/2.00
Lapiceros	8	S/1.00	S/8.00
Borrador	8	S/0.50	S/4.00
Folder Manila A - 4	8	S/0.50	S/4.00
Resaltador	8	S/1.00	S/8.00
Copias	10	S/5.00	S/50.00
	Total		S/76.00

Fuente: Elaboración de autores

2.8.3. Beneficio de la propuesta

Cada problema está costado, sin embargo, al contar con una herramienta a implementar, ese costo se reduce, y trae consigo su beneficio, el cual se demuestra en la siguiente tabla para el área de mantenimiento.

Tabla 123

Ahorro generado por la implementación en el área de Mantenimiento

CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL (SOLES)	VALOR META	VALOR SIMULADO	PÉRDIDA MEJORADA (SOLES)	BENEFICIO (SOLES)
Cr4	Falta de indicadores	Disponibilidad	(Tiempo de operación- tiempos perdidos)/Tiempos de operación *100	73%	S/ 395.37	100%	88%	S/ 341.13	S/ 81.24
		Rendimiento	(Capacidad real / Capacidad estándar)*100	51%	S/ 8,484.87	100%	83%	S/ 3161.03	S/ 5,323.84
		Calidad	Volumen de producción- (defectos + reprocesos)/volumen de producción x 100	95.73%	S/ 312.43	100%	98%	S/ 305.02	S/ 7.41
Cr8	No hay cumplimiento de procedimientos de mantenimiento	% de incumplimiento de procedimientos de mantenimiento	(N° de procedimientos de mantenimiento / N° de procedimientos totales) x 100%	56.53%	S/ 7,815.73	0%	42%	S/ 5,806.75	S/ 2,008.98
Cr1	No hay un programa de mantenimiento preventivo	Eficiencia de la gestión mantenimiento	Costo de Mantenimiento preventivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera	7.67%		80%	40%		S/ 2,731.73
			Costo de Mantenimiento correctivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera	92.33%	S/ 7,801.92	20%	60%	S/ 5,070.19	
Cr3	Compra de emergencia por la falta de repuestos	% del número de compras de emergencia realizadas al mes	Costo del repuesto de emergencia/costo de repuesto planificado	75.56%	S/ 5,389.29	0%	37%	S/ 2,639.17	S/ 2,750.12

Fuente: Elaborado por los autores

Asimismo, se genera beneficios económicos en el área de producción, al implementar las herramientas Lean, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla
124
Ahorro generado por la implementación en el área de Producción

CR	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL (SOLES)	VALOR META	VALOR SIMULADO	PÉRDIDA MEJORADA (SOLES)	BENEFICIO (SOLES)
Cr1	Falta de indicador de productividad laboral	gestión de producción	Productividad=eficiencia*(und producidad/und planificadas)	47.46%	S/10,048.31	100%	70%	S/5,277.17	S/ 4,771.15
				4283					
Cr2	Falta de mantenimiento preventivo	%mantenimiento correctivo	Costo de Mantenimiento preventivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera	7.67%	S/7,801.92	80%	58%	S/3,549.13	S/ 4,252.79
			Costo de Mantenimiento correctivo/costo total de mantenimiento al mes en ribera	92.33%					
Cr4	Falta de gestión de entrega de pedidos	%pedidos entregados fuera de tiempo	nro pedidos entregados a tiempo/pedidos totales	50%	S/ 5,209.8	0%	16%	S/1,667.13	S/ 3,542.64

Fuente: Elaborado por los autores

2.8.4. Evaluación Económica

Tabla 125
Estado de resultados

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	S/.25,469.90	S/.26,743.39	S/.28,080.56	S/.29,484.59	S/.30,958.82	S/.32,506.76	S/.34,132.10	S/.35,838.70	S/.37,630.64	S/.39,512.17	S/.41,487.78	S/.43,562.17
Costos Operativos												
Mano de Obra Directa												
Salarios	S/.7,700.00											
Costos de 5S's	S/.459.50			S/.459.50			S/.459.50			S/.459.50		
Costos de Mant. Autónomo	S/.961.00			S/.181.00			S/.181.00			S/.181.00		S/.780.00
Costos de Gestión de Compras	S/.25.50			S/.25.50			S/.25.50			S/.25.50		
Costos de Mant. Preventivo	S/.4,446.39											
Utilidad Bruta	S/.11,877.51	S/.14,597.00	S/.15,934.17	S/.16,672.20	S/.18,812.43	S/.20,360.37	S/.21,319.71	S/.23,692.32	S/.25,484.25	S/.26,699.78	S/.29,341.39	S/.30,635.78
Amortizacion de intangibles	S/.326.00											
Máquinas y equipos												
Depreciación	S/.1,651.21											
intereses financieros	S/.0.00											
Utilidad antes de impuestos	S/.9,900.30	S/.12,619.79	S/.13,956.96	S/.14,694.99	S/.16,835.22	S/.18,383.16	S/.19,342.50	S/.21,715.10	S/.23,507.04	S/.24,722.57	S/.27,364.18	S/.28,658.57
Impuestos (30%)												
(1+30%)=(1+i) ¹²												
0.0221	S/.218.84	S/.278.95	S/.308.51	S/.324.82	S/.372.13	S/.406.35	S/.427.56	S/.480.00	S/.519.61	S/.546.48	S/.604.87	S/.633.48
Utilidad después de impuestos	S/.9,681.46	S/.12,340.84	S/.13,648.45	S/.14,370.16	S/.16,463.09	S/.17,976.81	S/.18,914.94	S/.21,235.10	S/.22,987.43	S/.24,176.09	S/.26,759.31	S/.28,025.09

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 126
Flujo de caja

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 9,681.46	S/.12,340.84	S/.13,648.45	S/.14,370.16	S/.16,463.09	S/.17,976.81	S/.18,914.94	S/.21,235.10	S/.22,987.43	S/.24,176.09	S/.26,759.31	S/.28,025.09
Depreciación(+)		S/. 1,651.21	S/.1,651.21	S/. 1,651.21									
Amortización de intangibles(+)		S/. 326.00											
Inversión total	S/. 14,718.02												
Prestamo													
Valor residual de las máquinas y equipos													
Flujo Neto	S/.14,718.02	S/.11,658.67	S/.14,318.05	S/.15,625.66	S/.16,347.38	S/.18,440.30	S/.19,954.02	S/.20,892.16	S/.23,212.32	S/.24,964.64	S/.26,153.30	S/.28,736.52	S/.30,023.30

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 127
VAN y TIR

VAN	S/. 215,022.65
TIR	93.33%
BENEFICIO	S/. 229,740.67
COSTO	S/. 14,718.02
B/C	S/. 15.61

Fuente: Elaborado por los autores

Se desarrolló un flujo de caja proyectado a 12 meses por la implementación de la propuesta. La empresa tiene la posibilidad de invertir con su propia capital, el cual no necesita financiamiento. La inversión es de S/ 14,718.02, con un TMAR del 15% anual, es decir 1.17% mensual.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Los problemas generados en el área de mantenimiento y producción, al desarrollar la implementación, los valores simulados se acercan al valor meta, por lo que indica que genera un gran impacto las herramientas planteadas a los problemas, para que así tengan mayor beneficio y se reduzcan los costos operativos.

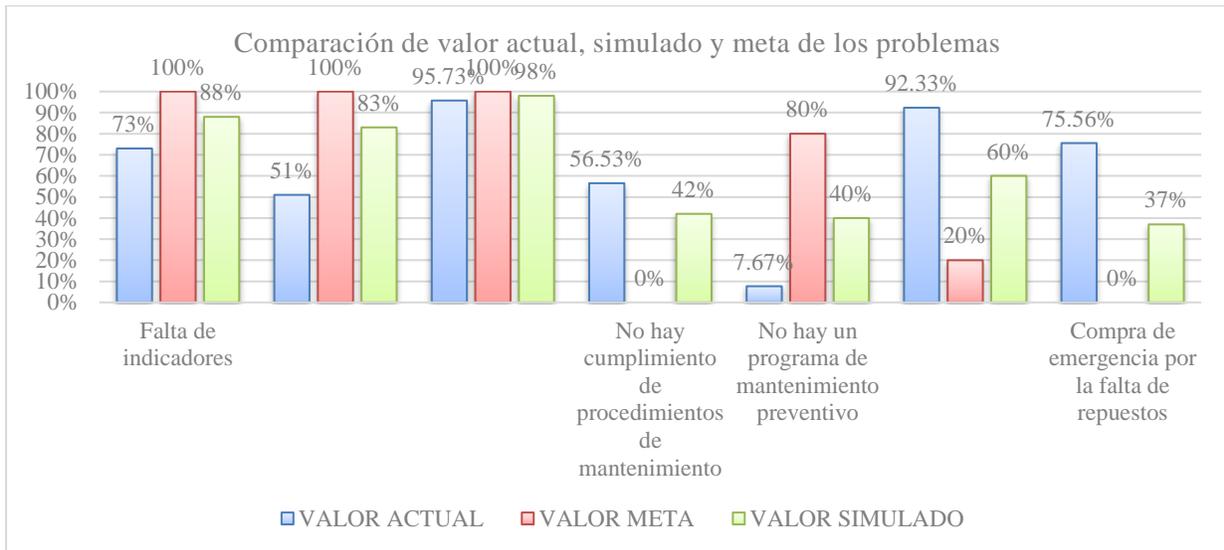


Figura 64. Comparación de resultados de Mantenimiento

Fuente: Elaboración de autores

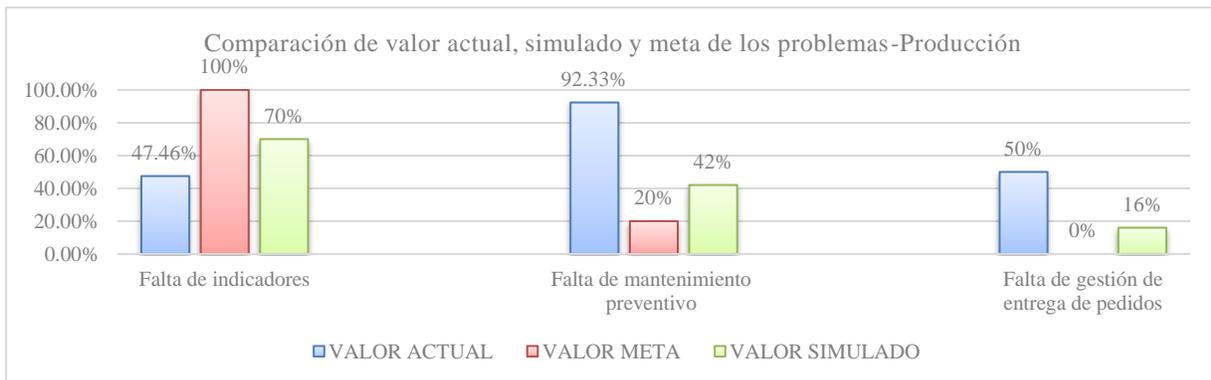


Figura 65. Comparación de resultados de Producción

Fuente: Elaboración de autores

Los ingresos antes de la propuesta de mejora eran en promedio S/18,686.65 a raíz de la propuesta de mejora basada en TPM y lean manufacturing incrementó a S/25,469.90.

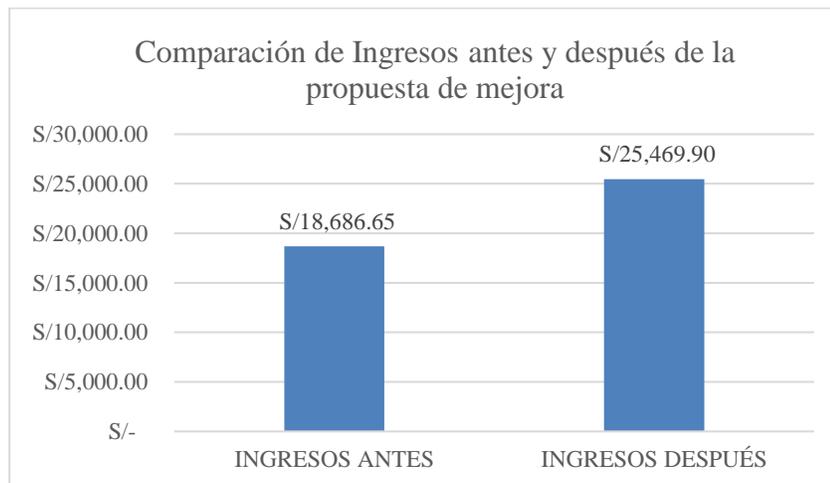


Figura 66. Gráfica de comparación de Ingresos antes y después de la propuesta de mejora

Fuente. Elaboración de autores

Respecto a los costos, en el momento de diagnóstico eran S/60,959.61, luego de la la propuesta de mejora basada en TPM y lean manufacturing decrecieron a S/13,592.39.



Figura 67. Gráfica de comparación de Costos antes y después de la propuesta de mejora

Fuente. Elaboración de autores

Beneficios del área de Mantenimiento

En cuanto a los beneficios obtenidos en el área de mantenimiento por la propuesta de mejora basada en TPM, en las causas raíz “compra de emergencia por falta de repuestos”, su pérdida actual se redujo obteniendo un ahorro de S/2,750.12, “no hay un programa de mantenimiento preventivo” su pérdida actual se obteniendo un ahorro de S/2,731.73, no hay cumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo” su pérdida actual se redujo obteniendo un ahorro de S/2,008.98 y finalmente “falta de indicadores” su pérdida actual se redujo obteniendo un ahorro de S/5,412.49.

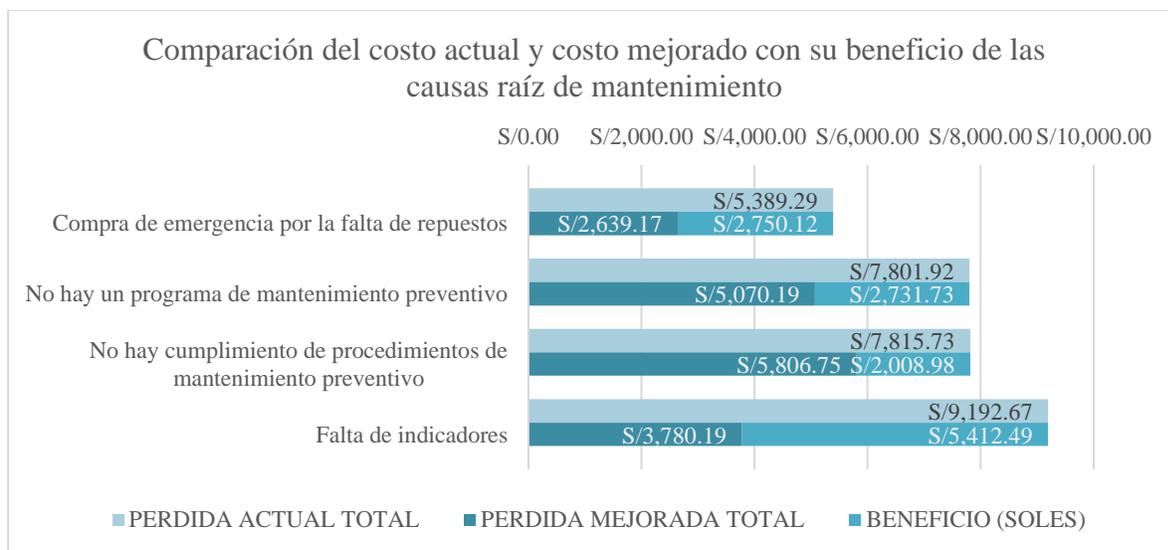


Figura 68. Comparación de cada causa raíz de mantenimiento respecto al costo actual, costo mejorado y beneficio

Fuente. Elaboración de autores

Beneficios del área de Producción

Los beneficios obtenidos en el área de Producción por la propuesta de mejora basada en Kanban, capacitaciones y mantenimiento preventivo, en las causas raíz “falta de gestión de entrega de pedidos”, su pérdida actual se redujo obteniendo un ahorro de S/3,542.64, “falta de mantenimiento preventivo” su pérdida actual se redujo obteniendo un ahorro de S/4,252.79, y finalmente “falta de indicadores” su pérdida actual se redujo obteniendo un ahorro de S/4,771.15.

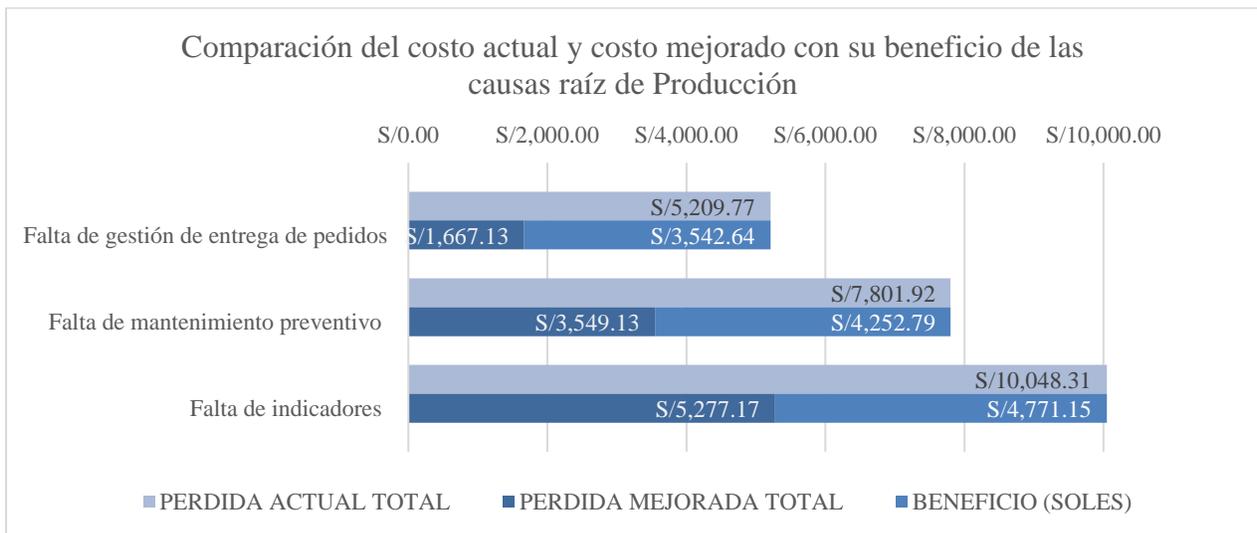


Figura 69. Comparación de cada causa raíz de Producción respecto al costo actual, costo mejorado y beneficio

Fuente. Elaboración de autores

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Los problemas de calidad y productos no conformes, mejoraron después de realizar un programa de Mantenimiento Productivo Total. Mansilla (2011) señala que el estudio consistió en implementar el paso 5 de TPM, etapa fundamentada en la inspección de los procesos con el propósito de lograr una estandarización y la disminución pérdidas en la fabricación de chicle, esto, logró conseguir reducción a un 82% los productos no conformes, fallas en el proceso de 2%, y problemas de calidad a un 45%; asimismo, ya no existen reclamos por partes de los clientes en la empresa. Mientras en la empresa su calidad es mucho mejor al resultado anterior, ya que de un 96%, aumentó a un 98%, y tampoco tendrían reclamos de ningún tipo, debido al mejor manejo de los equipos y estandarización de procesos, que minimizan daños.

Por otro lado, Tuarez C. (2013), concluyó que a través de la implementación del TPM el cumplimiento de mantenimiento preventivo subió del 57% en enero al 91% en junio. Siendo este el rango permisible para una buena gestión de mantenimiento, asimismo mejora la confiabilidad de los equipos mediante el involucramiento de todos los colaboradores, es por ello, que se propone implementar esta herramienta debido a que se involucran todos los operarios para obtener buenos resultados, con ello sus costos de mantenimiento correctivo abarcarían solo un 28%, logrando una buena gestión en la empresa y reduciendo costos.

Asimismo, Pérez & Supo llevó a cabo un estudio el cual implementar TPM logra disminuir los costos de mantenimiento, implementando los 5 pilares lograron reducir

notoriamente sus problemas, por el contrario, en este estudio no se proponen los 5 pilares ya que nos enfocamos en atacar las áreas problemáticas y las causas que conllevan, aún así, al igual que en el artículo de estos autores incrementaron un 28% más la disponibilidad, al implementar las mejoras planteadas, este aumenta de 73% a un 83%. Del mismo modo Torres (2019) en una Planta de Productos Químicos logra aumentar la disponibilidad de 88 a 95%, al igual que Fernández (2018) en su tesis aplicada, menciona que mejora un 37.6% la disponibilidad de sus equipos, otorgando la fiabilidad de la herramienta para evitar fallas concurrentes. Además de disminuir los tiempos improductivos, y así aumentar su producción para tenerlo listo a tiempo, tal y como lo especifica Vallejo (1997) en su trabajo aplicativo, el cual al implementar TPM disminuye un 12 % los tiempos improductivos y aumentó un 40% su producción, así como la estandarización de la limpieza en las máquinas y sitios de trabajo, se logró un área de trabajo más confiable y segura.

El objetivo es reducir los costos operativos en este estudio por lo que Julca (2018) en su tesis aplicada cuentan con falta de Mantenimiento Preventivo, falta de equipos de reparación, además, no existe documentación de las máquinas y equipos, así como falta de capacitación en actividades de mantenimiento, teniendo en cuenta estas causas, se refleja que varias empresas pasan por similares problemas, debido a que una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de trujillo también tiene estas deficiencias, es por ello que a través de la implementación de TPM, en el estudio de Julca se redujo los costos en S/. 531, 530.85. Y en la curtiembre de S/7801.92 disminuyó a S/ 5070.19. Julca menciona que esto se logró debido a que el Plan incrementó la disponibilidad de los equipos de 91.40% a 93.12%,

incrementó en un 3.01% las ventas (S/. 454,158.41), se redujo en un 60% el tiempo de espera hasta que el técnico de mantenimiento llegue y se realice el diagnóstico reduciendo el costo del lucro cesante de S/: 13,550.24 a S/. 5,420.10.

Además en el artículo de Costa R. & Martínez C.(2010) implementa el Kanban como una herramienta Lean, ya que mejoró el control de la producción en curso ya que se redujo en un 30% la cantidad de lotes de 6 piezas en proceso. También se obtuvo una reducción de los atrasos en las entregas, lográndose un 85% de las entregas a tiempo, partiendo del 50%. Esto indica que dicha herramienta se ha elegido a favor de dar solución a los retrasos de pedidos, ya que genera pérdidas monetarias. También con ello, se genera ahorro ya que la productividad avanza y no recaen en gastos innecesarios, como lo publica Moreno en un mercado el cual quiere ejercer correcto lineamiento y entrega de pedidos, y poder garantizar el 100% de suministro al cliente. Con ello, se aumentó la productividad y flexibilidad de la línea 6 de USS5, generando un ahorro anual de 12.000 €. Teniendo en cuenta que la empresa redujo su porcentaje de entrega de pedidos fuera de tiempo a un 29%.

4.2 Conclusiones

- Se determinó el impacto de la propuesta de mejora sobre los costos operativos de Mantenimiento y producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo, ya que al implementar herramientas de mejora en el área de Mantenimiento llevó consigo la reducción de costos operativos, como en la Falta de indicadores, el cual hubo una disminución porcentual de los costos en disponibilidad: 21%, rendimiento: 63% y calidad: 2%;

además en la causa raíz no hay cumplimiento de procedimientos de mantenimiento preventivo se redujo un 26%, en cuanto a “no hay un programa de mantenimiento preventivo”, disminuyó un 35%, y en compra de emergencia por la falta de repuestos se redujo un 51%. Teniendo por último un promedio porcentual en la reducción de costos del área de mantenimiento del 33%. Del mismo modo, en la causa raíz: falta de indicador de productividad laboral decreció a un 47%, la falta de mantenimiento preventivo tuvo una reducción de 55%, y falta de gestión de entrega de pedidos aminoró un 68%, teniendo como promedio porcentual una reducción de los costos en el área de producción de 57%.

- Se realizó el diagnóstico a través de una auditoría de gestión de mantenimiento, asimismo, se realizó un VSM para obtener las zonas problemáticas de las áreas de Mantenimiento y Producción, respectivamente.
- Se diseñó la propuesta de mejora del Plan TPM para gestionar y reducir los costos operativos del área de Mantenimiento y se desarrolló la herramienta Kanban para reducir los costos de Producción en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo.
- Se logró determinar las principales causas que influyen de manera negativa en los costos operativos del área en estudio las cuales están referidas a falta de indicadores de gestión de mantenimiento y producción, falta de cumplimiento de procedimientos y se ejecutan de manera incorrecta, mano de obra con escasa capacitación técnica, concurrente compras de emergencia por falta de planificación y falta de gestión de

realización de pedidos a tiempo, además no hay un correcto orden y limpieza de equipos y herramientas

- Se evaluó el impacto económico - financiero del plan TPM y herramientas de lean manufacturing en el área de curtiembres de una empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo En la cual se tuvo un VAN de S/ S/. 215,022.65 y un TIR de 93.33%, lo que indica que es viable ya que es mayor al TMAR (1.17%)
- El beneficio costo de la inversión total es de 15.61 soles, quiere decir que por cada 1 sol invertido, la empresa se beneficiará con 14.61 soles, por ello se llegó a la conclusión que el proyecto es rentable. Y el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI) se recupera en el segundo mes.

REFERENCIAS

- Alonzo H., (2009). *Una herramienta de mejora, el oee (efectividad global del equipo)*. Academia.edu. Obtenido de:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34741829/OOE_PDF
- Anzola, F. & Pradhan, S. (1994) *Maintenance Strategies for Greater Availability. Maintenance & Retrofitting*, p. 39.
- AQU (2005) *Marco general para el establecimiento, el seguimiento y la revisión de los planes de mejora*. Biblioteca de Catalunya, Barcelona. Recuperado de http://www.aqu.cat/doc/doc_40159984_1.pdf?fbclid=IwAR3tTmGvpPsSJ94RjYhh-13S4YIEClj307yjfVOxsape9o8G_q54vmVIV8
- Bazán E. (2018). *Proyecto de mejora del mantenimiento productivo total (TPM) para reducir los costos de mantenimiento en la empresa SETRAMI S.A.C.* (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Trujillo. Recuperado de:
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12758/Baz%C3%A1n%20Arroyo%2c%20Eduardo%20Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beteta, L. P. (2006). *El mapeo del flujo de valor. Contabilidad y Negocios*, 1(2), 41-44.
- Botero C. (1995). *Manual de Mantenimiento*. Parte III: Costos en el departamento de mantenimiento. (p. 14)
- Cosavalente I., 2019. *Perú: Situación actual del sector cuero y calzado*. IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado – Lima 2019. Recuperado de <https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO->

NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-
CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf

Cuatrecasas, L. (2012). *Gestión de mantenimiento de los equipos productivos*. Madrid: Díaz de Santos. *de Plataformas de la empresa Fabricaciones Metálicas Carranza S.A.C.* (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Trujillo. Recuperado de: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14616/Julca%20Valdivieso%20Luis%20Jos%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chau, J. (2010). *Gestión del mantenimiento de equipos en proyectos de movimiento de tierras*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

Díaz A., Castillo A., Villar L. (2017). *Instrumento para evaluar el estado de la gestión de mantenimiento*. ResearchGate. Obtenido de file: https://www.researchgate.net/publication/316975817_Instrumento_para_evaluar_el_estado_de_la_gestion_de_mantenimiento

Dightman S. (2004). “*Leveraging TPM to the corporate bottom line*”. Plant Engineering (p.25-28.)

Fernández H. (2018) *Aplicación de TPM para la reducción de costos de mantenimiento de los motores de propulsión de las patrulleras marítimas de la marina de guerra del Perú*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Lima. Recuperado de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/22893/F%C3%A9rnandez_CHM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Harrison, J. y Caron H. (2002). *Fundamentos de la dirección estratégica*. España: Thomson.

Julca L. (2018) *Diseño e implementación de un Sistema de Gestión del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para reducir los costos operativos en la Línea de producción*

Mansilla, N. (2011). *Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional.* (Tesis). Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115896/mansilla_nl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martín, D. (s.f.). *Renovetec.* Obtenido de <http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf>

Mincetur. (2006). *Plan operativo exportador del sector cuero, calzado y artículos varios.* Lima.

Mora, L. (2009). *Mantenimiento. planeación, ejecución y control.* México

Moreno, D. (s.f). *Implementación de un supermercado kanban para nivelar la producción y consumo de componentes de automoción.* Universidad carlos III de madrid, Madrid.

Recuperado de https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22792/PFC_david_moreno_rojo_2014.pdf?fbclid=IwAR127t9YZOyRmrj9olAyWpX11G3Pv0IV75i4N2F1dv1xnWAKYxhhP58q3iQ

MUNDIPRESS. (2013). La industria del calzado en Latinoamérica. *Revista del Calzado.* Obtenido de <http://revistadelcalzado.com/la-industria-del-calzado-en-latinoamerica/>

Ramón, C. & Blanch, C. (2010) *El Kanban-Push y la aplicación del Sistema de Costes*

Basados en el Valor en la Industria de los Acabados Textiles de Tejidos de Lana.

Dialnet.Recuperado de

[http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/BUSINESS ADMINISTRATI](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/BUSINESS_ADMINISTRATI)

[ON//107-](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/BUSINESS_ADMINISTRATI)

[116.pdf?fbclid=IwAR0eGaDH9f4iTHZAZbcFHTGC8q1d8a4jnULZm4eMnKdbeRK](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/BUSINESS_ADMINISTRATI)

[LjEn7MOGE2vc](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/BUSINESS_ADMINISTRATI)

SERMA. (2017). *Sector calzado en Latinoamérica*. Obtenido de Serma:

<http://serma.net/noticias/info-serma/estadisticas-informe-latinoamericano/>

SHOEBAT. (2014). *INESCOP*. Obtenido de [http://www.life-shoebat.eu/pl/the-](http://www.life-shoebat.eu/pl/the-project/results/2-general)

[project/results/2-general](http://www.life-shoebat.eu/pl/the-project/results/2-general)

Silva, J. (2005). *Implantación del TPM en la zona de enderezadoras de Aceros Arequipa.*

Piura.

Suárez M. (2016) *Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento según el enfoque de*

mantenimiento productivo total (TPM) para reducir los costos operativos de la

empresa SERFRIMAN E.I.R.L. (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte,

Trujillo. Recuperado de:

[http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10131/Su%C3%A1rez%20Escala](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10131/Su%C3%A1rez%20Escalante%20Mois%C3%A9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[nte%20Mois%C3%A9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10131/Su%C3%A1rez%20Escalante%20Mois%C3%A9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tajiri, M. & F. Gotoh (1992). *TPM Implementation: A Japanese Approach*. New York:

McGraw Hill.

Tuarez, C. (2013). *Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de la Ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento productivo total)*. (Tesis de maestría).

Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24859/1/TESIS%20DE%20GRADO%20IMPLEMENTACION%20DE%20TPM%20EN%20EMBOTELLADORA%20DE%20BEBIDAS%20GASEOSAS.pdf>

Zugarramurdi A. et. al. (1998) *Ingeniería Económica aplicada a la Industria Pesquera*.

Costos de producción. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm#4.%20costos%20de%20produccion>

ANEXOS

Anexo n°1: Criterios para determinar la criticidad de las áreas de la empresa (Ribera y Acabados)

CRITERIOS DE SELECCIÓN	PUNTUACIÓN
FRECUENCIA DE FALLOS	
Menos de dos veces al año.	1
Entre 1 y 2 veces al año.	2
Entre 2 y 3 veces al año.	3
Entre 3 y 4 veces al año.	4
Más de 4 veces al año.	5
SEGURIDAD, HIGIENE, AMBIENTAL (SHA)	
Evento catastrófico o pérdida de vida humana y/o alto impacto ambiental.	5
Evento genera lesión incapacitante y/o afectación sensible al ambiente.	4
Evento genera daños menores a la integridad física y/o afectación al ambiente controlable.	3
Evento que genera alarma potencial en seguridad y/o incidente ambiental sin repercusión sobre la normativa legal vigente.	2
No genera ningún impacto sobre la seguridad y ambiente.	1
CALIDAD	
Afectación en calidad (pérdida 75 - 100%)	5
Afectación en calidad (pérdida 50 - 75%)	4
Afectación en calidad (pérdida 25 - 50%)	3
Afectación en calidad (pérdida 0 - 25%)	2
No genera ningún impacto a la calidad.	1
IMPACTO EN PRODUCCIÓN Y COSTOS DE MANTENIMIENTO (IP-CM)	
Costos superiores a S/7000	5
Costos entre S/5000 y S/7000	4
Costos entre S/3000 y S/5000	3
Costos entre S/1000 y S/3000	2
Costos inferiores a S/1000	1

Anexo n°2: Determinación del área productiva más crítica de una empresa comercializadora de cueros

DETERMINACIÓN DEL ÁREA PRODUCTIVA MÁS CRÍTICA							
ANÁLISIS DE CRITICIDAD							

N°	MAQUINA O EQUIPO	FRECUENCIA DE FALLOS	SHA	CALIDAD	IP-CM	VOTACIÓN	VALORACIÓN
1	Área de Ribera	2	4	5	5	5	CRITICIDAD MEDIA ALTA
2	Área de acabados	2	3	3	2	3	CRITICIDAD MEDIA

Matriz de riesgos

FRECUENCIAS	5	M	M	A	MA	MA
	4	M	M	A	A	MA
	3	B	M	M	A	MA
	2	B	B	M	A	MA
	1	B	B	M	A	MA
		1	2	3	4	5
		CONSECUENCIAS				

Anexo n°3: Encuesta de selección de área más problemática de una empresa
comercializadora de cueros

ENCUESTA DE SELECCIÓN DEL ÁREA MÁS PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA

Nombre: _____ Puesto: _____

Marque co una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema

Valoración	Puntaje
Sumamente Importante	5
Muy Importante	4
Importante	3
Ligeramente Importante	2
Nada Importante	1

Indique el área con mayor nivel de importancia debido a sus problemas.

Áreas de la empresa	Clasificación				
	1	2	3	4	5
Logística					
Producción					
Mantenimiento					
SIG					
Contabilidad					
Ventas					

Anexo n°4: Cuestionario de auditoría de la gestión de mantenimiento

CUESTIONARIO DE AUDITORIA DE MANTENIMIENTO						
Nº	Preguntas	0	1	2	3	OBSERVACIONES
		No	En general no	Mejorable, pero aceptable	Si	
Mano de Obra		8	6	8	4	
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento reparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?			X		
2	¿Hay personal que pueda considerarse 'imprescindible' cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?				X	
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	X				
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?		X			
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?				X	
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	X				
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	X				
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la central mejoren?	X				
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la central (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc) mejoren?	X				
10	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar tareas eléctricas o de instrumentación sencillas?		X			
11	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar tareas eléctricas o de instrumentación especializadas?	X				
12	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?			X		
13	¿Se respeta el horario de entrada y salida?			X		
14	¿Se respeta la duración de los descansos?				X	
15	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	X				
16	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?		X			
17	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?		X			
18	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?		X			
19	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	X				
20	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?				X	
21	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?			X		
22	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?			X		
23	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?		X			
24	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del departamento de mantenimiento es agradable?			X		
25	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?			X		
26	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?			X		

Medios técnicos		2	2	8	1
27	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?				X
28	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?			X	
29	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?			X	
30	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?			X	
31	¿Los equipos de medida están calibrados?			X	
32	¿Existe un inventario de herramientas?	X			
33	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	X			
34	¿El taller está situado en el lugar apropiado?			X	
35	¿Está limpio y ordenado su interior?		X		
36	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?			X	
37	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?		X		
38	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?			X	
39	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc)			X	
Mantenimiento preventivo y el plan de mantenimiento		2	2	2	1
40	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?			X	
41	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quien y cuando se realiza cada tarea)?		X		
42	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	X			
43	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?		X		
44	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?				X
45	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?			X	
46	¿El plan de mantenimiento se realiza?	X			
La organización del mantenimiento correctivo		1	4	0	1
47	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?		X		
48	¿El número de averías repetitivas es bajo?		X		
49	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?		X		
50	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?		X		
51	¿La razón por la que las averías pendientes están pendientes está justificada?				X
52	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de la planta?	X			

Los procedimientos de mantenimiento		1	5	0	1
53	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?		X		
54	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?				X
55	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?		X		
56	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		X		
57	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?		X		
58	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?		X		
59	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?	X			
Análisis del sistema de información		1	4	1	0
60	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo?		X		
61	¿El formato de esta orden de trabajo es adecuado?		X		
62	¿Los operarios completan correctamente estas órdenes?			X	
63	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	X			
64	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?		X		
65	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?		X		
Analizando el stock de repuesto		5	1	3	0
66	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?	X			
67	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	X			
68	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	X			
69	¿Los movimientos del almacén se registran en el sistema informático?	X			
70	¿El almacén está limpio y ordenado?			X	
71	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?			X	
72	¿Es fácil localizar cualquier pieza?			X	
73	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?		X		
74	¿Se realizan comprobaciones del material cuando se recibe?	X			

RESUMEN DE RESULTADOS DE MANTENIMIENTO	TOTAL
Puntos analizados con graves deficiencias	20
Puntos analizados con deficiencias importantes	24
Puntos analizados susceptibles de mejora	22
Puntos analizados con resultado excelente	8
INDICE OBTENIDO EN MANTENIMIENTO	33%

Anexo n°5: Tipos de mantenimientos y costos de la empresa comercializadora de cueros

Máquinas	Fechas	Descripción de actividad	MTRR (T. mant)	PD	Sumatoriá	Costo	Tipo	CMT	CMC	CMP
Botal de recurtido n°1	09/01/2019	Ruptura de las fajas grandes por estar mal colocadas	24	0.25	24.25	S/. 1,500.00	Mantto Correctivo	S/. 9,618.60	S/. 9,500.00	118.60
Botal de remojo-pelambre n°1	11/01/2019	Relleno de aceite 250°				S/. 45.07	Mantto Preventivo			
Descarnadora	11/01/2019	Problema eléctrico en la botonera	72	0.25	72.25	S/. 3,800.00	Mantto Correctivo			
Rebajadora	19/07/2019	Relleno de Hidrolina 32°				S/. 73.53	Mantto Preventivo			
Divididora	16/01/2019	Ruptura de cuchilla por desgaste	72	0.25	72.25	S/. 2,200.00	Mantto Correctivo			
Rebajadora	26/01/2019	Ruptura de cuchilla y falla en el motor	32	0.25	32.25	S/. 2,000.00	Mantto Correctivo			
Descarnadora	02/02/2019	Descalibración de la cuchilla	24	0.25	24.25	S/. 2,800.00	Mantto Correctivo	S/. 3,875.07	S/. 3,830.00	45.07
Botal de remojo-pelambre n°1	04/02/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a sobrecarga	32	0.5	32.5	S/. 1,030.00	Mantto Correctivo			
Botal de curtido n°1	11/02/2019	Relleno de aceite 250°				S/. 45.07	Mantto Preventivo			
Divididora	04/03/2019	Desgaste del rodillo de goma	24	0.5	24.5	S/. 6,800.00	Mantto Correctivo	S/. 9,134.49	S/. 8,860.00	274.49
Escurreidora	05/03/2019	Relleno de Hidrolina 68°				S/. 68.56	Mantto Preventivo			
Botal de remojo-pelambre n°1	06/03/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a sobrecarga	32	0.5	32.5	S/. 1,030.00	Mantto Correctivo			
Divididora	08/03/2019	Relleno de Hidrolina 32°				S/. 205.93	Mantto Preventivo			
Botal de remojo-pelambre n°1	10/03/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a sobrecarga	32	0.5	32.5	S/. 1,030.00	Mantto Correctivo			
Rebajadora	08/04/2019	Desgaste del rodillo de goma	24	0.25	24.25	S/. 1,200.00	Mantto Correctivo	S/. 9,644.67	S/. 8,350.00	1,294.67
Descarnadora	09/04/2019	Cambio de aceite hidráulico 68°				S/. 704.20	Mantto Preventivo			
Descarnadora	10/04/2019	Falla en la bomba hidráulica	24	0.25	24.25	S/. 1,500.00	Mantto Correctivo			
Rebajadora	11/04/2019	Cambio de hidrolina 32°				S/. 505.33	Mantto Preventivo			
Descarnadora	12/04/2019	Desgaste de la manguera	72	0.25	72.25	S/. 1,450.00	Mantto Correctivo			
Botal de recurtido n°1	14/04/2019	Rellena aceite 250°				S/. 40.07	Mantto Preventivo			
Escurreidora	19/04/2019	Falla en sistema hidráulico y reductor.	24	0.25	24.25	S/. 1,200.00	Mantto Correctivo			
Botal de curtido n°1	23/04/2019	Rellenar aceite 250°				S/. 45.07	Mantto Preventivo			
Divididora	25/04/2019	Cambio de rodillo de arrastre	16	0.25	16.25	S/. 3,000.00	Mantto Correctivo			

Descarnadora	04/05/2019	Cambio de rodajes por desgaste	72	0.25	72.25	S/.	4,000.00	Mantto Correctivo	S/.	14,922.24	S/.	14,640.00	282.24
Rebajadora	06/05/2019	Ruptura de la cuchilla por desgaste	16	0.25	16.25	S/.	1,500.00	Mantto Correctivo					
Rebajadora	08/05/2019	Rellenar aceite hidrolina 32°				S/.	73.53	Mantto Preventivo					
Botal de remojo-pelambre n°1	15/05/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a sobrecarga	72	0.25	72.25	S/.	1,050.00	Mantto Correctivo					
Divididora	16/05/2019	Desgaste del rodillo de goma	8	0.5	8.5	S/.	1,990.00	Mantto Correctivo					
Divididora	18/05/2019	Ruptura de cuchilla por desgaste	72	0.25	72.25	S/.	4,100.00	Mantto Correctivo					
Escurridora	18/05/2019	Falla en el motor principal	32	0.5	32.5	S/.	2,000.00	Mantto Correctivo					
Descarnadora	20/05/2019	Rellenar aceite hidrolina 68°				S/.	55.08	Mantto Preventivo					
Escurridora	22/05/2019	Rellenar aceite hidrolina 68°				S/.	68.56	Mantto Preventivo					
Botal de remojo-pelambre n°1	15/05/2019	Rellenar aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo					
Descarnadora	18/05/2019	Cambio de rodaje del rodillo de arrastre				S/.	40.00	Mantto Preventivo					
Descarnadora	01/06/2019	Desgaste de piedra esmeril	32	0.5	32.5	S/.	900.00	Mantto Correctivo	S/.	7,319.97	S/.	6,440.00	879.97
Divididora	04/06/2019	Ruptura de fajas de la bomba hidráulico	24	0.5	24.5	S/.	1,320.00	Mantto Correctivo					
Descarnadora	05/06/2019	Descalibración de la cuchilla por mal manejo de esta.	8	0.25	8.25	S/.	580.00	Mantto Correctivo					
Escurridora	07/06/2019	Falla en el sistema hidráulico y reductor.	24	0.25	24.25	S/.	1,000.00	Mantto Correctivo					
Rebajadora	08/06/2019	Cambio de aceite hidrolina 32°				S/.	505.33	Mantto Preventivo					
Rebajadora	10/06/2019	Chumaseras desgastadas y rodillo de apoyo desalineado	48	0.25	48.25	S/.	1,320.00	Mantto Correctivo					
Divididora	15/06/2019	Ruptura de cuchilla por mal manejo del operario	16	0.25	16.25	S/.	1,320.00	Mantto Correctivo					
Descarnadora	17/06/2019	Relleno de aceite hidrolina 68°				S/.	55.08	Mantto Preventivo					
Divididora	18/06/2019	Relleno de aceite hidrolina 32°				S/.	205.93	Mantto Preventivo					
Escurridora	18/06/2019	Relleno de aceite hidrolina 68°				S/.	68.56	Mantto Preventivo					
Botal de curtido n°1	23/06/2019	Rellenar aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo					
Botal de curtido n°1	02/07/2019	Desgaste de chumaseras y pernos.	72	0.25	72.25	S/.	4,000.00	Mantto Correctivo	S/.	8,115.21		7,985.00	130.21
Descarnadora	10/07/2019	Calibración de la cuchilla y ruptura de fajas del sistema de arrastre.	8	0.25	8.25	S/.	860.00	Mantto Correctivo					
Botal de remojo-pelambre n°1	11/07/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo					
Botal de curtido n°1	11/07/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo					
Botal de recurtido n°1	11/07/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	40.07	Mantto Preventivo					
Divididora	12/07/2019	Descalibración de la cuchilla por desgaste	24	0.25	24.25	S/.	125.00	Mantto Correctivo					
Divididora	16/07/2019	Ruptura de las fajas del motor principal	16	0.5	16.5	S/.	3,000.00	Mantto Correctivo					

Escurridora	07/08/2019	Falla en el motor principal y en el sistema hidráulico	24	0.5	24.5	S/.	1,200.00	Mantto Correctivo	S/.	8,330.73	7,928.00	402.73	
Botal de curtido n°1	08/08/2019	Cambio de fajas del sistema reductor por ruptura de estas	72	0.5	72.5	S/.	2,000.00	Mantto Correctivo					
Descarnadora	09/08/2019	Desgaste y ruptura de la manguera hidráulica	16	0.25	16.25	S/.	3,000.00	Mantto Correctivo					
Divididora	13/08/2019	Problema eléctrico en la botonera	48	0.25	48.25	S/.	853.00	Mantto Correctivo					
Descarnadora	15/08/2019	Relleno de aceite 68°				S/.	54.71	Mantto Preventivo					
Divididora	16/08/2019	Desgaste de la cavidad para las tarjetas diamantadas y colocación de tarjetas incorrectas	124	0.5	124.5	S/.	875.00	Mantto Correctivo					
Divididora	18/08/2019	Relleno de aceite hidrolina 32°				S/.	205.93	Mantto Preventivo					
Escurridora	18/08/2019	Relleno de aceite 68°				S/.	68.56	Mantto Preventivo					
Rebajadora	18/08/2019	Relleno de aceite hidrolina 32°				S/.	73.53	Mantto Preventivo					
Descarnadora	02/09/2019	Descalibración de la cuchilla por mal manejo de esta.	8	0.25	8.25	S/.	352.00	Mantto Correctivo	S/.	6,744.17	S/.	5,985.00	759.17
Escurridora	05/09/2019	Desgaste de filtro	16	0.25	16.25	S/.	875.00	Mantto Correctivo					
Escurridora	09/09/2019	Relleno de aceite 68°				S/.	68.56	Mantto Preventivo					
Escurridora	10/09/2019	Ruptura de fajas del sistema reductor	24	0.25	24.25	S/.	500.00	Mantto Correctivo					
Descarnadora	13/09/2019	Relleno de aceite hidrolina 68°				S/.	55.08	Mantto Preventivo					
Rebajadora	15/09/2019	Ruptura de fajas del sistema hidráulico	32	0.25	32.25	S/.	450.00	Mantto Correctivo					
Rebajadora	17/09/2019	Rodillo de apoyo salido y falla eléctrica	16	0.25	16.25	S/.	2,500.00	Mantto Correctivo					
Rebajadora	22/09/2019	Falla del motor principal y desgaste de chumaseras	32	0.25	32.25	S/.	954.00	Mantto Correctivo					
Rebajadora	22/09/2019	Ruptura de la cuchilla por mal manejo	32	0.25	32.25	S/.	354.00	Mantto Correctivo					
Botal de remojo-pelambre n°1	24/07/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo					
Botal de curtido n°1	24/07/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo					
Botal de recurtido n°1	24/07/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	40.07	Mantto Preventivo					
Rebajadora	26/09/2019	Cambio de hidrolina 32°				S/.	505.32	Mantto Preventivo					

Escurridora	01/10/2019	Cambio de aceite 68°				S/.	325.36	Mantto Preventivo	S/.	4,686.24	3,170.00	1,516.24
Botal de remojo-pelambre n°1	02/10/2019	Cambio de aceite 250°				S/.	103.61	Mantto Preventivo				
Botal de curtido n°1	02/10/2019	Cambio de aceite 250°				S/.	103.61	Mantto Preventivo				
Escurridora	03/10/2019	Ruptura de fajas del sistema reductor	32	0.25	32.25	S/.	400.00	Mantto Correctivo				
Rebajadora	08/10/2019	Calibración de la cuchilla.	4	0.25	4.25	S/.	1,050.00	Mantto Correctivo				
Botal de remojo-pelambre n°1	10/10/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a sobrecarga	72	0.25	72.25	S/.	123.00	Mantto Correctivo				
Divididora	18/08/2019	Relleno de aceite hidrolina 32°				S/.	205.93	Mantto Preventivo				
Rebajadora	18/08/2019	Relleno de aceite hidrolina 32°				S/.	73.53	Mantto Preventivo				
Divididora	15/10/2019	Ruptura de faja para esmeriles	4	0.25	4.25	S/.	650.00	Mantto Correctivo				
Botal de recurtido n°1	16/10/2019	Desgaste de piñones	28	0.25	28.25	S/.	700.00	Mantto Correctivo				
Botal de curtido n°1	16/10/2019	Fuga de agua por pernos que ya no cumplen su función por estar corroidos.	32	0.5	32.5	S/.	124.00	Mantto Correctivo				
Descarnadora	18/10/2019	Cambio de hidrolina 68°				S/.	704.20	Mantto Preventivo				
Botal de remojo-pelambre n°1	30/10/2019	Fuga de agua por pernos que ya no cumplen su función por estar corroidos.	72	0.25	72.25	S/.	123.00	Mantto Correctivo				
Rebajadora	08/11/2019	Salida de la piedra esmeril, calibración de la cuchilla y chumaseras.	24	0.25	24.25	S/.	800.00	Mantto Correctivo	S/.	2,347.17	2,150.00	197.17
Descarnadora	10/11/2019	Falla en la bomba hidráulica	24	0.25	24.25	S/.	600.00	Mantto Correctivo				
Descarnadora	13/09/2019	Relleno de aceite hidrolina 68°				S/.	55.08	Mantto Preventivo				
Divididora	16/11/2019	Ruptura de cuchilla por mala maniobra del operario	16	0.5	16.5	S/.	750.00	Mantto Correctivo				
Escurridora	09/09/2019	Relleno de aceite 68°				S/.	68.56	Mantto Preventivo				
Rebajadora	18/08/2019	Relleno de aceite hidrolina 32°				S/.	73.53	Mantto Preventivo				
Botal de curtido n°1	04/12/2019	Fuga de agua por pernos que ya no cumplen su función por estar corroidos.	24	0.25	24.25	S/.	860.00	Mantto Correctivo	S/.	16,665.18	14,785.00	1,880.18
Botal de remojo-pelambre n°1	10/12/2019	Fuga de agua por pernos que ya no cumplen su función por estar corroidos.	72	0.25	72.25	S/.	325.00	Mantto Correctivo				
Botal de remojo-pelambre n°1	11/12/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo				
Botal de curtido n°1	11/12/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	45.07	Mantto Preventivo				
Botal de recurtido n°1	11/12/2019	Relleno de aceite 250°				S/.	40.07	Mantto Preventivo				
Rebajadora	12/12/2019	Rectificar el rodillo de goma(EXTERNO)				S/.	1,360.00	Mantto Preventivo				
Divididora	13/12/2019	Ruptura de fajas del motor principal	16	0.5	16.5	S/.	1,300.00	Mantto Correctivo				
Divididora	13/12/2019	Cambio de aceite hidrolina 32°				S/.	389.97	Mantto Preventivo				
Descarnadora	15/12/2019	Desgaste de rodajes	16	0.25	16.25	S/.	2,300.00	Mantto Correctivo				
Botal de recurtido n°1	20/12/2019	Desgaste de piñones por su uso.	16	0.25	16.25	S/.	10,000.00	Mantto Correctivo				

Anexo n°6: Toma de 10 tiempos de los operarios de C.R.: Falta de orden y limpieza

TOMA DE TIEMPOS DE LOS OPERARIOS										
Nº tiempos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operario 1	1.20	1.05	1.18	0.95	1.20	1.22	1.30	1.16	1.32	1.28
Operario 2	1.67	1.68	1.72	2.00	2.20	2.00	2.05	2.37	2.40	2.56
Operario 3	3.70	3.45	3.26	2.90	3.89	4.02	4.10	3.97	3.81	4.60
Operario 4	3.36	3.18	2.86	2.63	3.02	3.20	3.16	2.89	2.78	2.91
Operario 5	3.60	3.45	3.56	3.72	3.27	3.22	4.05	3.62	3.18	3.30
Operario 6	4.00	2.80	3.70	2.40	2.75	2.56	2.88	3.62	3.18	2.76
Operario 7	4.10	3.42	3.56	3.58	3.27	3.22	4.05	3.98	4.20	3.30

Anexo n°7: Toma de 14 tiempos de los operarios de C.R.: Falta de orden y limpieza

TOMA DE TIEMPOS DE LOS OPERARIOS															
Nº tiempos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Promedio
Operario 1	1.20	1.05	1.18	0.95	1.20	1.22	1.30	1.16	1.32	1.28	1.36	1.30	1.20	1.09	1.20
Operario 2	1.67	1.68	1.72	2.00	2.20	2.00	2.05	2.37	2.40	2.56	2.78	2.65	2.90	1.70	2.19
Operario 3	3.70	3.45	3.26	2.90	3.89	4.02	4.10	3.97	3.81	4.60	4.78	4.20	4.36	3.80	3.92
Operario 4	3.36	3.18	2.86	2.63	3.02	3.20	3.16	2.89	2.78	2.91	2.89	3.21	2.85	2.20	2.94
Operario 5	3.60	3.45	3.56	3.72	3.27	3.22	4.05	3.62	3.18	3.30	3.05	3.20	2.95	3.10	3.38
Operario 6	4.00	2.80	3.70	2.40	2.75	2.56	2.88	3.62	3.18	2.76	3.05	3.20	2.90	2.50	3.02
Operario 7	4.10	3.42	3.56	3.58	3.27	3.22	4.05	3.98	4.20	3.30	3.08	3.10	2.95	3.70	3.54

Anexo n° 8: Compras planificadas y de emergencia del año 2019

MES	Fecha	MÁQUINA	TIPO RQ	ARTÍCULO	CANTIDAD	U/M	PRECIO	PRECIO TOTAL	Emergencia	Planificado
ENERO	18/01/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Seguro de cobre 3 mm de espesor y 6 mm de ancho	10	Kg	S/. 3.50	S/. 35.00	S/. 35.00	S/. -
	27/01/2019	REBAJADORA	Emergencia	1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Aficlae S.A.C.	1	Und	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. -
	10/01/2019	BOTALES	Emergencia	Spray para botaes	2	Und	S/. 55.00	S/. 110.00	S/. 110.00	S/. -
	12/01/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100	2	Und	S/. 20.00	S/. 40.00	S/. 40.00	S/. -
	17/01/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de	1	Pza	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. -
	10/01/2019	BOTALES	Planificado	Piñon de 15 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y	2	Und	S/. 220.00	S/. 440.00	S/. -	S/. 440.00
	17/01/2019	BOTALES	Emergencia	Tuercas	25	Und	S/. 0.50	S/. 12.50	S/. 12.50	S/. -
TOTAL								S/. 7,747.50	S/. 7,307.50	S/. 440.00
FEBRERO	3/02/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de	1	Pza	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. -
	3/02/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100	3	Und	S/. 20.00	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. -
	5/02/2019	BOTALES	Planificado	Spray para botaes	4	Und	S/. 55.00	S/. 220.00	S/. -	S/. 220.00
	5/02/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Aceite 68° - Repsol	4	Und	S/. 250.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. -
	20/02/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Rodillos de arrastre	2	Und	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,390.00	S/. 7,170.00	S/. 220.00
MARZO	7/03/2019	BOTALES	Emergencia	Piñon de 20 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y	1	Und	S/. 220.00	S/. 220.00	S/. 220.00	S/. -
	11/03/2019	BOTALES	Emergencia	Tuercas	20	Und	S/. 0.50	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. -
	5/03/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de	1	Pza	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. -
	5/03/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Juegos de guías (interior, exterior, para el apoyo del bronce) 60 cm	1	Und	S/. 800.00	S/. 800.00	S/. 800.00	S/. -
	22/03/2019	DESCARNADORA	Planificado	Piedra esmeril de 4 x 12 pulg.	1	Und	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. -	S/. 200.00
	22/03/2019	REBAJADORA	Emergencia	1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Aficlae S.A.C.	1	Und	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. -
TOTAL								S/. 8,340.00	S/. 8,140.00	S/. 200.00

ABRIL	11/04/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Aceite 68°- Repsol	1	Und	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. -
	11/04/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Faja D-30 del sistema de arrastre	5	Und	S/. 60.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. -
	26/04/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Rodillos de arrastre	1	Und	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. -
	26/04/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Piedra esmeril diam. Exterior 10 pulga x 5 pulg. De diam. interior x	2	Und	S/. 200.00	S/. 400.00	S/. 400.00	S/. -
	20/04/2019	ESCURRIDORA	Emergencia	Filtro de 1,80 metros de largo x 90 1/8 pulgada de diam. Interior	1	Und	S/. 2,040.00	S/. 2,040.00	S/. 2,040.00	S/. -
	20/04/2019	ESCURRIDORA	Emergencia	Filtro de 1,80 metros de largo x 8 pulgada de diam. Interior	1	Und	S/. 2,040.00	S/. 2,040.00	S/. 2,040.00	S/. -
	13/04/2019	BOTALES	Emergencia	Faja de jebe D-64 - Continental	1	Und	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. -
	13/04/2019	BOTALES	Emergencia	Faja de jebe D-73 - Continental	1	Und	S/. 55.00	S/. 55.00	S/. 55.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,135.00	S/. 7,135.00	S/. -
MAYO	5/05/2019	DESCARNADORA	Planificado	Cadena de engranaje para piñones	1	Met	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. -	S/. 200.00
	5/05/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Piñón de 12 dientes- fierro fundido (se manda a fabricar- fundida y	1	Und	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. -
	15/05/2019	DESCARNADORA	Planificado	Piedra esmeril de 4 x 12 pulg.	1	Und	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. -	S/. 200.00
	17/05/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Rodillo de goma diámetro 180mm	1	Und	S/. 4,600.00	S/. 4,600.00	S/. 4,600.00	S/. -
	19/05/2019	ESCURRIDORA	Planificado	Faja de jebe D-54 para reductores	2	Und	S/. 30.00	S/. 60.00	S/. -	S/. 60.00
	16/05/2019	BOTALES	Emergencia	Tuercas	100	Und	S/. 0.50	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. -
	16/05/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Aceite 68°- Repsol	2	Und	S/. 250.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. -
	7/05/2019	REBAJADORA	Emergencia	Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	1	Und	S/. 1,700.00	S/. 1,700.00	S/. 1,700.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,910.00	S/. 7,450.00	S/. 460.00
JUNIO	2/06/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100	1	Und	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. -
	16/06/2019	DIVIDIDORA	Planificado	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de	1	Pza	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. -	S/. 2,110.00
	5/06/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	4	Und	S/. 25.00	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. -
	8/06/2019	ESCURRIDORA	Emergencia	Faja de jebe D-52 para la bomba hidráulica	4	Und	S/. 30.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. -
	11/06/2019	REBAJADORA	Emergencia	Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	2	Und	S/. 1,700.00	S/. 3,400.00	S/. 3,400.00	S/. -
	23/06/2019	BOTALES	Emergencia	Spray para botales	2	Und	S/. 55.00	S/. 110.00	S/. 110.00	S/. -
	6/06/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100	2	Und	S/. 20.00	S/. 40.00	S/. 40.00	S/. -
	23/06/2019	DIVIDIDORA	Planificado	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de	1	Pza	S/. 2,110.00	S/. 2,110.00	S/. -	S/. 2,110.00
	23/06/2019	BOTALES	Emergencia	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	20	Und	S/. 6.00	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. -
TOTAL								S/. 8,130.00	S/. 3,910.00	S/. 4,220.00

JULIO	11/07/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Seguro de cobre 3 mm de espesor y 6 mm de ancho	20	Kg	S/. 3.50	S/. 70.00	S/. 70.00	S/. -
	11/07/2019	DESCARNADORA	Planificado	Piñón de 12 dientes- fierro fundido (se manda a fabricar- fundida y	4	Und	S/. 600.00	S/. 2,400.00	S/. -	S/. 2,400.00
	17/07/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Juegos de guías (interior, exterior, para el apoyo del bronce) 60 cm	3	Und	S/. 800.00	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00	S/. -
	18/07/2019	DIVIDIDORA	Planificado	Faja de jebe D-55 para el motor principal	7	Und	S/. 30.00	S/. 210.00	S/. -	S/. 210.00
	13/07/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Calibrador de espesor 300 mm y 450 mm	1	Und	S/. 44.00	S/. 44.00	S/. 44.00	S/. -
	3/07/2019	BOTALES	Emergencia	Cabeza de bronce para enroscar al perno	100	Und	S/. 20.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. -
	9/07/2019	BOTALES	Planificado	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	60	Und	S/. 6.00	S/. 360.00	S/. -	S/. 360.00
TOTAL								S/. 7,484.00	S/. 4,514.00	S/. 2,970.00
AGOSTO	7/08/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Aceite 68°- Repsol	2	Und	S/. 250.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. -
	16/08/2019	DIVIDIDORA	Planificado	Tarjetas diamantadas de 4 pulg x 50 mm de ancho y 1/4 pulg de	20	Und	S/. 60.00	S/. 1,200.00	S/. -	S/. 1,200.00
	15/08/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Rodillos de arrastre	1	Und	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. -
	8/08/2019	ESCURRIDORA	Planificado	Faja de jebe D-56 para el motor principal	8	Und	S/. 30.00	S/. 240.00	S/. -	S/. 240.00
	9/08/2019	ESCURRIDORA	Emergencia	Piñón de 12 dientes- fierro fundido (se manda a fabricar- fundida y	4	Und	S/. 600.00	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00	S/. -
	9/08/2019	ESCURRIDORA	Emergencia	Faja de jebe D-54 para reductores	8	Und	S/. 30.00	S/. 240.00	S/. 240.00	S/. -
	7/08/2019	BOTALES	Planificado	Aceite 250°- Repsol	1	Und	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. -	S/. 300.00
	9/08/2019	BOTALES	Emergencia	Faja de jebe D-64 - Continental	5	Und	S/. 50.00	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. -
	9/08/2019	BOTALES	Emergencia	Faja de jebe D-73 - Continental	5	Und	S/. 55.00	S/. 275.00	S/. 275.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,405.00	S/. 5,665.00	S/. 1,740.00
SEPTIEMBRE	3/09/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Guardas grandes de 2 mm de espesor	1	Und	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. -
	3/09/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Guardas grandes de 2 mm de espesor	1	Und	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. -
	6/09/2019	ESCURRIDORA	Emergencia	Filtro de 1,80 metros de largo x 90 1/8 pulgada de diam. Interior	1	Und	S/. 2,040.00	S/. 2,040.00	S/. 2,040.00	S/. -
	13/09/2019	REBAJADORA	Planificado	Aceite 32°- Repsol	2	Und	S/. 300.00	S/. 600.00	S/. -	S/. 600.00
	28/09/2019	BOTALES	Emergencia	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	10	Und	S/. 6.00	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. -
	28/09/2019	BOTALES	Planificado	Tuercas	20	Und	S/. 0.50	S/. 10.00	S/. -	S/. 10.00
	30/09/2019	BOTALES	Planificado	Cabeza de bronce para enroscar al perno	5	Und	S/. 20.00	S/. 100.00	S/. -	S/. 100.00
	16/09/2019	REBAJADORA	Emergencia	1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Aficlae S.A.C.	1	Und	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,910.00	S/. 7,200.00	S/. 710.00

OCTUBRE	16/10/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Faja de jebe D-60 para los esmeriles	10	Und	S/. 50.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. -
	16/10/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	4	Und	S/. 25.00	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. -
	16/10/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg x 5 pulg. De diam. interior x	4	Und	S/. 200.00	S/. 800.00	S/. 800.00	S/. -
	3/10/2019	ESCURRIDORA	Planificado	Aceite 68°- Repsol	4	Und	S/. 250.00	S/. 1,000.00	S/. -	S/. 1,000.00
	9/10/2019	REBAJADORA	Emergencia	Aceite 32°- Repsol	5	Und	S/. 300.00	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	S/. -
	16/10/2019	BOTALES	Planificado	Piñon de 15 dientes - fierro fundido (se manda a fabricar- fundida y	2	Und	S/. 220.00	S/. 440.00	S/. -	S/. 440.00
	30/10/2019	BOTALES	Emergencia	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	60	Und	S/. 6.00	S/. 360.00	S/. 360.00	S/. -
	28/10/2019	BOTALES	Emergencia	Cabeza de bronce para enroscar al perno	8	Und	S/. 20.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. -
	11/10/2019	BOTALES	Emergencia	Faja de jebe D-64 - Continental	8	Und	S/. 50.00	S/. 400.00	S/. 400.00	S/. -
	11/10/2019	BOTALES	Emergencia	Faja de jebe grande - Continental	6	Und	S/. 300.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,060.00	S/. 5,620.00	S/. 1,440.00
NOVIEMBRE	17/11/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de	2	Pza	S/. 2,110.00	S/. 4,220.00	S/. 4,220.00	S/. -
	9/11/2019	REBAJADORA	Emergencia	Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	2	Und	S/. 1,700.00	S/. 3,400.00	S/. 3,400.00	S/. -
	9/11/2019	REBAJADORA	Planificado	Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x	1	Und	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. -	S/. 200.00
	11/11/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100	1	Und	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. -
	17/11/2019	BOTALES	Emergencia	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	10	Und	S/. 6.00	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. -
TOTAL								S/. 7,900.00	S/. 7,700.00	S/. 200.00
DICIEMBRE	16/12/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Piñón de 12 dientes- fierro fundido (se manda a fabricar- fundida y	6	Und	S/. 600.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. -
	16/12/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Faja D-30 del sistema de arrastre	8	Und	S/. 60.00	S/. 480.00	S/. 480.00	S/. -
	14/12/2019	DIVIDIDORA	Emergencia	Faja de jebe D-55 para el motor principal	8	Und	S/. 30.00	S/. 240.00	S/. 240.00	S/. -
	5/12/2019	BOTALES	Emergencia	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	150	Und	S/. 6.00	S/. 900.00	S/. 900.00	S/. -
	21/12/2019	BOTALES	Emergencia	Tuercas	100	Und	S/. 0.50	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. -
	9/12/2019	BOTALES	Planificado	Aceite 250°- Repsol	4	Und	S/. 300.00	S/. 1,200.00	S/. -	S/. 1,200.00
	21/12/2019	DESCARNADORA	Emergencia	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100	16	Und	S/. 20.00	S/. 320.00	S/. 320.00	S/. -
	21/12/2019	BOTALES	Planificado	Spray para botaes	16	Und	S/. 55.00	S/. 880.00	S/. -	S/. 880.00
TOTAL								S/. 7,670.00	S/. 5,590.00	S/. 2,080.00
TOTAL REPUESTOS COMPRAS								S/. 92,081.50	S/. 77,401.50	S/. 14,680.00

Anexo n° 9: Toma de 10 tiempos del supervisor de mantenimiento dedicado a la búsqueda de registros de equipos en el área de Ribera

Toma de tiempos del supervisor de mantenimiento (min)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	49	51	50	40	47	34	41	44	51

Anexo n° 10: Toma de 22 tiempos del supervisor de mantenimiento dedicado a la búsqueda de registros de equipos en el área de Ribera

Toma de tiempos del supervisor de mantenimiento (min)																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	promedio
45	49	51	50	40	47	34	41	44	51	47	50	50	47	53	39	42	54	47	49	33	56	46.32

Anexo nº 11: Mantenimiento Correctivo ocasionados por el operario en el año 2019

Mantenimiento Correctivo ocasionados por el operario (2019)								
Código	Máquinas	Fechas	DT (Tiempo no operativo)			Costo	Costo al mes	
			Descripción de actividad	MTRR (T. mannto)	PD			Sumatoria
BOT005	Botal de recurtido n°1	9/01/2019	Ruptura de las fajas grandes por estar mal colocadas	24	0.25	24.25	S/. 1,500.00	S/. 3,700.00
DIV001	Divididora	16/01/2019	Ruptura de cuchilla por desgaste	72	0.25	72.25	S/. 2,200.00	
DES001	Descarnadora	2/02/2019	Descalibración de la cuchilla	24	0.25	24.25	S/. 2,800.00	S/. 3,830.00
BOT001	Botal de remojo-pelambre n°1	4/02/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a	32	0.5	32.5	S/. 1,030.00	
DIV001	Divididora	4/03/2019	Desgaste del rodillo de goma	24	0.5	24.5	S/. 6,800.00	S/. 7,830.00
BOT001	Botal de remojo-pelambre n°1	10/03/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a	32	0.5	32.5	S/. 1,030.00	
REB001	Rebajadora	8/04/2019	Desgaste del rodillo de goma	24	0.25	24.25	S/. 1,200.00	S/. 5,700.00
DES001	Descarnadora	10/04/2019	Falla en la bomba hidráulica	24	0.25	24.25	S/. 1,500.00	
DIV001	Divididora	25/04/2019	Cambio de rodillo de arrastre	16	0.25	16.25	S/. 3,000.00	
REB001	Rebajadora	6/05/2019	Ruptura de la cuchilla por desgaste	16	0.25	16.25	S/. 1,500.00	S/. 10,640.00
BOT001	Botal de remojo-pelambre n°1	15/05/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a	72	0.25	72.25	S/. 1,050.00	
DIV001	Divididora	16/05/2019	Desgaste del rodillo de goma	8	0.5	8.5	S/. 1,990.00	
DIV001	Divididora	18/05/2019	Ruptura de cuchilla por desgaste	32	0.25	32.25	S/. 4,100.00	
ESC001	Escurridora	18/05/2019	Falla en el motor principal	32	0.5	32.5	S/. 2,000.00	
DES001	Descarnadora	1/06/2019	Desgaste de piedra esmeril	32	0.5	32.5	S/. 900.00	S/. 4,860.00
DIV001	Divididora	4/06/2019	Ruptura de fajas de la bomba hidráulico	24	0.5	24.5	S/. 1,320.00	
DIV001	Divididora	15/06/2019	Ruptura de cuchilla por mal manejo del operario	16	0.25	16.25	S/. 1,320.00	
REB001	Rebajadora	10/06/2019	Chumaseras desgastadas y rodillo de apoyo desalineado	48	0.25	48.25	S/. 1,320.00	
BOT003	Botal de curtido n°1	2/07/2019	Desgaste de chumaseras y pernos.	72	0.25	72.25	S/. 4,000.00	S/. 7,125.00
DIV001	Divididora	12/07/2019	Descalibración de la cuchilla por desgaste	24	0.25	24.5	S/. 125.00	
DIV001	Divididora	16/07/2019	Ruptura de las fajas del motor principal	16	0.5	16.5	S/. 3,000.00	
ESC001	Escurridora	7/08/2019	Falla en el motor principal y en el sistema hidráulico	24	0.5	24.25	S/. 1,200.00	
DIV001	Divididora	13/08/2019	Problema eléctrico en la botonera	48	0.25	48.25	S/. 853.00	
DIV001	Divididora	16/08/2019	Desgaste de la cavidad para las tarjetas diamantadas y	124	0.5	124.25	S/. 875.00	
DES001	Descarnadora	2/09/2019	Descalibración de la cuchilla por mal manejo de esta.	8	0.25	8.25	S/. 352.00	S/. 5,631.00
ESC001	Escurridora	5/09/2019	Desgaste de filtro	16	0.25	16.25	S/. 875.00	
ESC001	Escurridora	10/09/2019	Ruptura de fajas del sistema reductor	24	0.25	24.25	S/. 500.00	
REB001	Rebajadora	15/09/2019	Ruptura de fajas del sistema hidráulico	0	0.25	0.25	S/. 450.00	
REB001	Rebajadora	22/09/2019	Falla del motor principal y desgaste de chumaseras	0	0.25	0.25	S/. 954.00	
REB001	Rebajadora	17/09/2019	Rodillo de apoyo salido y falla eléctrica	16	0.25	16.25	S/. 2,500.00	
REB001	Escurridora	3/10/2019	Ruptura de fajas del sistema reductor	32	0.25	32.25	S/. 400.00	S/. 2,923.00
REB001	Rebajadora	8/10/2019	Calibración de la cuchilla.	0	0.25	0.25	S/. 1,050.00	
BOT001	Botal de remojo-pelambre n°1	10/10/2019	Inclinación del botal por caída del eje debido a	0	0.25	0.25	S/. 123.00	
DIV001	Divididora	15/10/2019	Ruptura de faja para esmeriles	4	0.25	4.25	S/. 650.00	
BOT005	Botal de recurtido n°1	16/10/2019	Desgaste de piñones	32	0.25	32.25	S/. 700.00	
REB001	Rebajadora	8/11/2019	Salida de la piedra esmeril, calibración de la cuchilla y chumaseras.	24	0.25	24.25	S/. 800.00	S/. 2,150.00
DES001	Descarnadora	10/11/2019	Falla en la bomba hidráulica	24	0.25	24.25	S/. 600.00	
DIV001	Divididora	16/11/2019	Ruptura de cuchilla por mala maniobra del operario	16	0.5	16.5	S/. 750.00	
BOT003	Botal de curtido n°1	4/12/2019	Fuga de agua por pernos que ya no cumplen su función	24	0.25	24.25	S/. 860.00	S/. 4,460.00
DES001	Descarnadora	15/12/2019	Desgaste de rodajes	16	0.25	16.25	S/. 2,300.00	
DIV001	Divididora	13/12/2019	Ruptura de fajas del motor principal	16	0.5	16.5	S/. 1,300.00	

Anexo n° 12: Toma de tiempos para la búsqueda de herramientas en el área de mantenimiento

Toma de tiempos Carlos B.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.46	4.10	3.85	2.90	3.89	4.10	3.90	3.97	4.00	3.89

Toma de tiempos Cotrina									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.10	3.60	3.78	4.20	4.35	5.10	5.30	5.10	4.90	4.32

Anexo n° 13: compras de pieles planificadas y de emergencia realizadas al mes

MES	Fecha	PO DE CUEI	TIPO RQ	PROVEEDOR	ORIGEN	NRO PIELES	CANTIDAD	U/M	PRECIO	PRECIO TOTAL	Emergencia	Planificado
ENERO	10/01/2019	Vacas	Planificado	FELIZ JARA	LIMA	1130 pieles	36160	Kg	S/. 3.47	S/. 125,475.20	S/. -	S/. 125,475.20
	12/01/2019	Vacas	Planificado	FELIZ JARA	LIMA	1149 pieles	36768	Kg	S/. 3.81	S/. 140,086.08	S/. -	S/. 140,086.08
TOTAL										S/. 265,561.28	S/. -	S/. 265,561.28
FEBRERO	2/02/2019	VACAS	Planificado	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	1050 pieles	31500	Und	S/. 3.81	S/. 120,015.00	S/. -	S/. 120,015.00
	3/02/2019	VACAS	Planificado	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	1550 pieles	46500	Und	S/. 3.81	S/. 177,165.00	S/. -	S/. 177,165.00
	5/02/2019	TOROS	Emergencia	ELQUI AGUILAR	PIURA	89 pieles	2670	Und	S/. 3.38	S/. 9,024.60	S/. 9,024.60	S/. -
TOTAL										S/. 306,204.60	S/. 9,024.60	S/. 297,180.00
MARZO	7/03/2019	Vacas	Planificado	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	1601 pieles	51232	Kg	S/. 4.70	S/. 240,790.40	S/. -	S/. 240,790.40
	11/03/2019	Vacas	Planificado	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	200 pieles	6400	Kg	S/. 4.70	S/. 30,080.00	S/. -	S/. 30,080.00
TOTAL										S/. 270,870.40	S/. -	S/. 270,870.40
ABRIL	11/04/2019	Vacas	Planificado	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	1800 pieles	54000	Pza	S/. 4.07	S/. 219,780.00	S/. -	S/. 219,780.00
	11/04/2019	Vacas	Planificado	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	1154 pieles	34620	Pza	S/. 4.07	S/. 140,903.40	S/. -	S/. 140,903.40
	11/04/2019	Vacas	Emergencia	WILMER LOAYZA	HUANCAYO	100 pieles	3000	Kg	S/. 3.20	S/. 9,600.00	S/. 9,600.00	S/. -
TOTAL										S/. 370,283.40	S/. 9,600.00	S/. 360,683.40
MAYO	17/05/2018	Vacas	Planificado	Wilder	Huaraz	2100 pieles	67200	Kg	S/. 3.20	S/. 215,040.00	S/. -	S/. 215,040.00
	18/05/2018	TOROS	Planificado	Elqui Aguilar	Chimbote	225 pieles	7200	Kg	S/. 3.00	S/. 21,600.00	S/. -	S/. 21,600.00
TOTAL										S/. 236,640.00	S/. -	S/. 236,640.00
JUNIO	15/06/2018	Vacas	Planificado	Marcelo Tomanguilla	Chiclayo	1090 pieles	32700	Und	S/. 3.50	S/. 114,450.00	S/. -	S/. 114,450.00
	16/06/2018	Vacas	Planificado	Felix Jara	Barranca	149 pieles	4470	Pza	S/. 3.20	S/. 14,304.00	S/. -	S/. 14,304.00
TOTAL										S/. 128,754.00	S/. -	S/. 128,754.00
JULIO	27/07/2018	TOROS	Emergencia	Elqui aguilar	Chimbote	200 pieles	6400	Kg	S/. 3.00	S/. 19,200.00	S/. 19,200.00	S/. -
	27/07/2018	Vacas	Planificado	Tomanguilla	chiclayo	2163 pieles	69216	Und	S/. 3.20	S/. 221,491.20	S/. -	S/. 221,491.20
TOTAL										S/. 240,691.20	S/. 19,200.00	S/. 221,491.20

AGOSTO	03/08/2018	Vacas	Planificado	Tomanguilla	Chimbote	800 pieles	24000	Und	S/.	3.00	S/.	72,000.00	S/.	-	S/.	72,000.00
	16/08/2018	TOROS	Emergencia	Yovani Salvador	Lima	96 pieles	2880	Kg	S/.	2.80	S/.	8,064.00	S/.	8,064.00	S/.	-
	20/08/2018	Vacas	Planificado	Felix Jara	Barranca	716 pieles	21480	Kg	S/.	3.50	S/.	75,180.00	S/.	-	S/.	75,180.00
	24/08/2018	Vacas	Planificado	Marcelo Tamanguilla	chiclayo	157 pieles	4710	Kg	S/.	2.80	S/.	13,188.00	S/.	-	S/.	13,188.00
	27/08/2018	Vacas	Planificado	Wilder	Huaraz	521 pieles	15630	Kg	S/.	3.20	S/.	50,016.00	S/.	-	S/.	50,016.00
TOTAL											S/.	218,448.00	S/.	8,064.00	S/.	210,384.00
SEPTIEMBRE	01/09/2018	Vacas	Planificado	Wilder	Huancayo	1832 pieles	58624	Und	S/.	3.20	S/.	187,596.80	S/.	-	S/.	187,596.80
	06/09/2018	TOROS	Planificado	Oxapampa	Oxapampa	1110 pieles	35520	Und	S/.	3.00	S/.	106,560.00	S/.	-	S/.	106,560.00
TOTAL											S/.	294,156.80	S/.	-	S/.	294,156.80
OCTUBRE	16/10/2019	Vacas	Planificado	Felix Jara	Barranca	1877 pieles	56310	Und	S/.	3.50	S/.	197,085.00	S/.	-	S/.	197,085.00
TOTAL											S/.	197,085.00	S/.	-	S/.	197,085.00
NOVIEMBRE	5/02/2019	VACAS	Planificado	FELIZ JARA	PIURA	1066 pieles	34112	Und	S/.	3.89	S/.	132,695.68	S/.	-	S/.	132,695.68
	8/02/2019	VACAS	Planificado	FELIZ JARA	PIURA	200 pieles	6400	Und	S/.	3.30	S/.	21,120.00	S/.	-	S/.	21,120.00
	20/02/2019	VACAS	Planificado	FELIZ JARA	PIURA	500 pieles	16000	Und	S/.	3.55	S/.	56,800.00	S/.	-	S/.	56,800.00
TOTAL											S/.	210,615.68	S/.	-	S/.	210,615.68
DICIEMBRE	3/12/2018	Vacas	Planificado	Wilder	Huaraz	553 pieles	16590	Und	S/.	3.20	S/.	53,088.00	S/.	-	S/.	53,088.00
	14/12/2018	Vacas	Planificado	Tomanguilla	Chiclayo	362 pieles	10860	Und	S/.	3.20	S/.	34,752.00	S/.	-	S/.	34,752.00
	16/12/2018	Vacas	Planificado	Tomanguilla	Chiclayo	634 pieles	19020	Und	S/.	3.20	S/.	60,864.00	S/.	-	S/.	60,864.00
	14/12/2018	TOROS	Emergencia	Claudio Pereda	LIMA	105 pieles	3150	Und	S/.	2.80	S/.	8,820.00	S/.	8,820.00	S/.	-
	14/12/2018	TOROS	Emergencia	Claudio Pereda	LIMA	90 pieles	2700	Und	S/.	2.80	S/.	7,560.00	S/.	7,560.00	S/.	-
TOTAL											S/.	165,084.00	S/.	16,380.00	S/.	148,704.00
TOTAL REPUESTOS COMPRAS											S/.	2,904,394.36	S/.	62,268.60	S/.	2,842,125.76

Anexo n° 14: Registro de ventas de enero a diciembre del 2019 de sus principales clientes

Registro de ventas de sus principales clientes de una empresa comercializadora de cueros	FECHA: 01/07/19
	VERSIÓN: 01
	PAGINA: 1 de 1

Mes	Juan Avalos		Grupo Ingenieros		Oscar Paredes		Javier Paredes		Valor total
	Pedidos	Valor	Pedidos	Valor	Pedidos	Valor	Pedidos	Valor	
Enero	4	S/ 31,463.81	4	S/ 36,707.78	3	S/ 10,487.94	3	S/ 26,219.84	S/ 104,879.37
Febrero	4	S/ 12,697.71	4	S/ 33,860.55	3	S/ 40,209.40	3	S/ 19,046.56	S/ 105,814.22
Marzo	3	S/ 39,638.66	4	S/ 18,776.21	3	S/ 12,517.47	3	S/ 33,379.92	S/ 104,312.26
Abril	4	S/ 9,835.20	3	S/ 31,472.65	3	S/ 37,373.77	3	S/ 19,670.41	S/ 98,352.04
Mayo	3	S/ 24,681.95	3	S/ 22,783.34	3	S/ 26,580.56	3	S/ 20,884.73	S/ 94,930.58
Junio	3	S/ 27,073.75	3	S/ 19,605.13	3	S/ 21,472.29	3	S/ 25,206.60	S/ 93,357.77
Julio	3	S/ 5,518.38	3	S/ 3,104.09	3	S/ 5,001.03	3	S/ 3,621.44	S/ 17,244.93
Agosto	3	S/ 6,862.10	3	S/ 10,557.07	3	S/ 6,334.24	3	S/ 2,639.27	S/ 26,392.69
Setiembre	3	S/ 3,385.92	3	S/ 3,668.08	3	S/ 2,680.52	3	S/ 4,373.48	S/ 14,108.00
Octubre	3	S/ 8,389.75	2	S/ 6,292.31	2	S/ 2,516.93	2	S/ 3,775.39	S/ 20,974.38
Noviembre	2	S/ 5,166.76	2	S/ 4,350.95	1	S/ 1,903.54	1	S/ 2,175.48	S/ 13,596.73
Diciembre	2	S/ 2,772.44	1	S/ 3,960.63	2	S/ 3,168.51	2	S/ 9,901.59	S/ 19,803.17

Anexo n° 15: Seguimiento de los pedidos de sus principales clientes de la empresa comercializadora de cueros

Seguimiento de los pedidos de sus principales clientes				FECHA: 01/07/19
FORMATO				VERSIÓN: 01
FORMATO				PAGINA: 1 de 1
N° Requerimiento	Cliente	Fecha planificada de entrega	Fecha de entrega	Tipo de entrega
23	Juan Avalos	04/01/2019	04/01/2019	A TIEMPO
15	Juan Avalos	04/01/2019	05/01/2019	RETRASADO
23	Juan Avalos	05/01/2019	05/01/2019	A TIEMPO
32	GRUPO INGENIEROS	06/01/2019	06/01/2019	A TIEMPO
13	Javier Pereda	07/01/2019	07/01/2019	A TIEMPO
8	GRUPO INGENIEROS	08/01/2019	08/01/2019	A TIEMPO
5	Javier Pereda	09/01/2019	09/01/2019	A TIEMPO
7	Oscar Paredes	10/01/2019	10/01/2019	A TIEMPO
30	Oscar Paredes	11/01/2019	11/01/2019	A TIEMPO
33	Oscar Paredes	12/01/2019	12/01/2019	A TIEMPO
31	Juan Avalos	19/01/2019	19/01/2019	A TIEMPO
7	GRUPO INGENIEROS	19/01/2019	19/01/2019	A TIEMPO
6	Javier Pereda	19/01/2019	19/01/2019	A TIEMPO
16	GRUPO INGENIEROS	21/01/2019	21/01/2019	A TIEMPO
21	Oscar Paredes	01/02/2019	01/02/2019	A TIEMPO
8	Juan Avalos	02/02/2019	02/02/2019	A TIEMPO
24	Oscar Paredes	03/02/2019	03/02/2019	A TIEMPO
9	GRUPO INGENIEROS	19/02/2019	23/02/2019	RETRASADO
35	Javier Pereda	19/02/2019	19/02/2019	A TIEMPO
12	GRUPO INGENIEROS	19/02/2019	22/02/2019	RETRASADO
27	GRUPO INGENIEROS	21/02/2019	21/02/2019	A TIEMPO
28	Juan Avalos	22/02/2019	22/02/2019	A TIEMPO
3	Oscar Paredes	23/02/2019	23/02/2019	A TIEMPO
31	Juan Avalos	24/02/2019	26/02/2019	RETRASADO
19	Juan Avalos	25/02/2019	25/02/2019	A TIEMPO
35	GRUPO INGENIEROS	26/02/2019	26/02/2019	A TIEMPO
33	Javier Pereda	27/02/2019	28/02/2019	RETRASADO
12	Javier Pereda	28/02/2019	01/03/2019	RETRASADO
11	GRUPO INGENIEROS	02/03/2019	02/03/2019	A TIEMPO
21	Oscar Paredes	02/03/2019	02/03/2019	A TIEMPO
9	Juan Avalos	04/03/2019	08/03/2019	RETRASADO
4	Juan Avalos	04/03/2019	08/03/2019	RETRASADO
30	Juan Avalos	05/03/2019	07/03/2019	RETRASADO
13	Javier Pereda	20/03/2019	23/03/2019	RETRASADO
10	GRUPO INGENIEROS	21/03/2019	21/03/2019	A TIEMPO

22	Javier Pereda	22/03/2019	22/03/2019	A TIEMPO
12	Javier Pereda	23/03/2019	23/03/2019	A TIEMPO
4	Oscar Paredes	24/03/2019	29/03/2019	RETRASADO
12	GRUPO INGENIEROS	24/03/2019	25/03/2019	RETRASADO
21	Oscar Paredes	25/03/2019	25/03/2019	A TIEMPO
16	GRUPO INGENIEROS	26/03/2019	27/03/2019	RETRASADO
6	Juan Avalos	01/04/2019	06/04/2019	RETRASADO
5	GRUPO INGENIEROS	02/04/2019	02/04/2019	A TIEMPO
17	Javier Pereda	06/04/2019	06/04/2019	A TIEMPO
27	Juan Avalos	10/04/2019	10/04/2019	A TIEMPO
3	Juan Avalos	10/04/2019	10/04/2019	A TIEMPO
10	Javier Pereda	14/04/2019	14/04/2019	A TIEMPO
5	Javier Pereda	16/04/2019	16/04/2019	A TIEMPO
22	GRUPO INGENIEROS	18/04/2019	20/04/2019	RETRASADO
4	GRUPO INGENIEROS	22/04/2019	22/04/2019	A TIEMPO
23	Oscar Paredes	25/04/2019	25/04/2019	A TIEMPO
18	Oscar Paredes	26/04/2019	26/04/2019	A TIEMPO
3	Oscar Paredes	29/04/2019	29/04/2019	A TIEMPO
13	Juan Avalos	30/04/2019	30/04/2019	A TIEMPO
25	Javier Pereda	01/05/2019	01/05/2019	A TIEMPO
24	GRUPO INGENIEROS	03/05/2019	05/05/2019	RETRASADO
11	Javier Pereda	05/05/2019	05/05/2019	A TIEMPO
8	Oscar Paredes	07/05/2019	09/05/2019	RETRASADO
25	Juan Avalos	08/05/2019	08/05/2019	A TIEMPO
2	Juan Avalos	09/05/2019	09/05/2019	A TIEMPO
20	Oscar Paredes	11/05/2019	11/05/2019	A TIEMPO
14	Juan Avalos	12/05/2019	14/05/2019	RETRASADO
12	Oscar Paredes	18/05/2019	18/05/2019	A TIEMPO
1	Javier Pereda	23/05/2019	25/05/2019	RETRASADO
13	GRUPO INGENIEROS	28/05/2019	28/05/2019	A TIEMPO
6	GRUPO INGENIEROS	30/05/2019	30/05/2019	A TIEMPO
10	Javier Pereda	05/06/2019	07/06/2019	RETRASADO
14	Juan Avalos	06/06/2019	06/06/2019	A TIEMPO
3	Javier Pereda	06/06/2019	08/06/2019	RETRASADO
2	Oscar Paredes	07/06/2019	07/06/2019	A TIEMPO
12	Juan Avalos	08/06/2019	10/06/2019	RETRASADO
20	GRUPO INGENIEROS	08/06/2019	08/06/2019	A TIEMPO
14	Oscar Paredes	09/06/2019	11/06/2019	RETRASADO
17	Javier Pereda	11/06/2019	11/06/2019	A TIEMPO
18	GRUPO INGENIEROS	17/06/2019	18/06/2019	RETRASADO
20	Oscar Paredes	18/06/2019	18/06/2019	A TIEMPO

23	GRUPO INGENIEROS	24/06/2019	24/06/2019	A TIEMPO
22	Juan Avalos	26/06/2019	26/06/2019	A TIEMPO
8	Juan Avalos	17/07/2019	18/07/2019	RETRASADO
23	Javier Pereda	18/07/2019	19/07/2019	RETRASADO
14	Juan Avalos	19/07/2019	22/07/2019	RETRASADO
12	GRUPO INGENIEROS	20/07/2019	22/07/2019	RETRASADO
23	GRUPO INGENIEROS	21/07/2019	23/07/2019	RETRASADO
10	Oscar Paredes	21/07/2019	23/07/2019	RETRASADO
11	Oscar Paredes	22/07/2019	24/07/2019	RETRASADO
20	GRUPO INGENIEROS	24/07/2019	24/07/2019	A TIEMPO
9	Juan Avalos	25/07/2019	27/07/2019	RETRASADO
7	Javier Pereda	25/07/2019	26/07/2019	RETRASADO
6	Javier Pereda	27/07/2019	27/07/2019	A TIEMPO
4	Oscar Paredes	30/07/2019	30/07/2019	A TIEMPO
4	Oscar Paredes	05/08/2019	10/08/2019	RETRASADO
5	Oscar Paredes	06/08/2019	09/08/2019	RETRASADO
20	Javier Pereda	07/08/2019	08/08/2019	RETRASADO
22	GRUPO INGENIEROS	07/08/2019	12/08/2019	RETRASADO
8	Juan Avalos	08/08/2019	11/08/2019	RETRASADO
14	Javier Pereda	08/08/2019	11/08/2019	RETRASADO
25	Juan Avalos	09/08/2019	09/08/2019	A TIEMPO
27	Juan Avalos	09/08/2019	14/08/2019	RETRASADO
16	GRUPO INGENIEROS	10/08/2019	12/08/2019	RETRASADO
15	Oscar Paredes	15/08/2019	17/08/2019	RETRASADO
6	GRUPO INGENIEROS	20/08/2019	23/08/2019	RETRASADO
13	Javier Pereda	24/08/2019	26/08/2019	RETRASADO
1	Juan Avalos	08/09/2019	10/09/2019	RETRASADO
11	Javier Pereda	10/09/2019	10/09/2019	A TIEMPO
13	Juan Avalos	11/09/2019	13/09/2019	RETRASADO
18	GRUPO INGENIEROS	13/09/2019	15/09/2019	RETRASADO
1	GRUPO INGENIEROS	13/09/2019	15/09/2019	RETRASADO
13	Javier Pereda	14/09/2019	16/09/2019	RETRASADO
10	Juan Avalos	15/09/2019	15/09/2019	A TIEMPO
8	Javier Pereda	16/09/2019	18/09/2019	RETRASADO
3	Oscar Paredes	17/09/2019	19/09/2019	RETRASADO
15	GRUPO INGENIEROS	18/09/2019	18/09/2019	A TIEMPO
7	Oscar Paredes	19/09/2019	21/09/2019	RETRASADO
6	Oscar Paredes	24/09/2019	24/09/2019	A TIEMPO
17	Juan Avalos	06/10/2019	08/10/2019	RETRASADO
4	Javier Pereda	08/10/2019	10/10/2019	RETRASADO
12	Juan Avalos	10/10/2019	11/10/2019	RETRASADO

11	Oscar Paredes	14/10/2019	15/10/2019	RETRASADO
22	GRUPO INGENIEROS	15/10/2019	16/10/2019	RETRASADO
3	Juan Avalos	16/10/2019	17/10/2019	RETRASADO
10	Javier Pereda	17/10/2019	17/10/2019	A TIEMPO
15	Oscar Paredes	18/10/2019	18/10/2019	A TIEMPO
5	GRUPO INGENIEROS	19/10/2019	20/10/2019	RETRASADO
14	GRUPO INGENIEROS	08/11/2019	08/11/2019	A TIEMPO
20	Juan Avalos	09/11/2019	09/11/2019	A TIEMPO
18	GRUPO INGENIEROS	10/11/2019	12/11/2019	RETRASADO
5	Juan Avalos	14/11/2019	16/11/2019	RETRASADO
6	Javier Pereda	20/11/2019	20/11/2019	A TIEMPO
13	Oscar Paredes	25/11/2019	26/11/2019	RETRASADO
4	GRUPO INGENIEROS	05/12/2019	05/12/2019	A TIEMPO
10	Javier Pereda	06/12/2019	08/12/2019	RETRASADO
8	Juan Avalos	07/12/2019	09/12/2019	RETRASADO
2	Oscar Paredes	08/12/2019	08/12/2019	A TIEMPO
14	Oscar Paredes	09/12/2019	11/12/2019	RETRASADO
9	Juan Avalos	12/12/2019	14/12/2019	RETRASADO
19	Javier Pereda	15/12/2019	17/12/2019	RETRASADO

Anexo n° 16: Evaluación de Auditoría

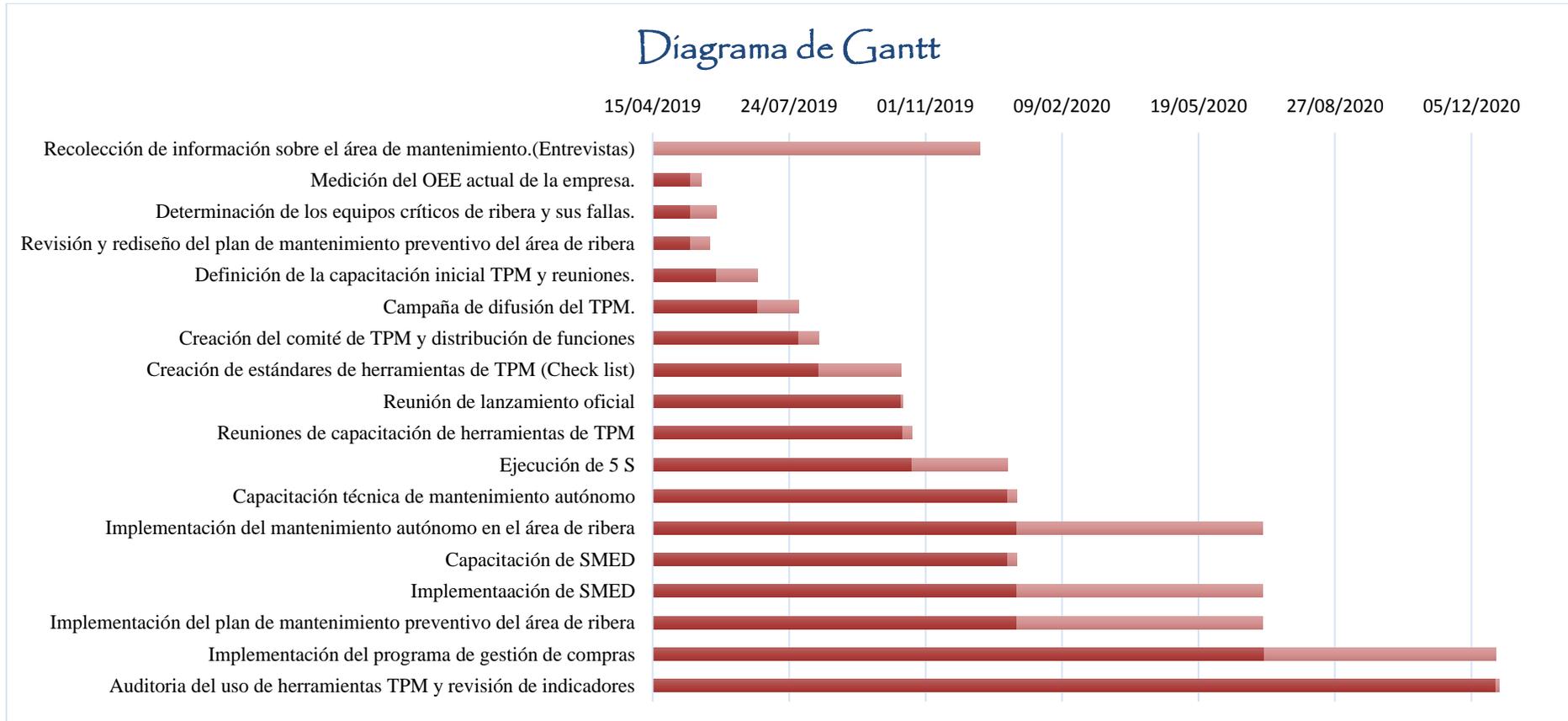
Empresa comercializadora de cueros de la ciudad de Trujillo		Lista De Chequeo Auditoría 5s
Fecha de evaluación: ___/___/___		ÁREA: TALLER
Evaluador:		
1: No cumple 2: Insuficiente 3: Regular 4: Bueno 5: Excelente NA: No aplica		
DESCRIPCIÓN		PUNTAJE
CLASIFICAR		NOTA
Distinguir los elementos necesarios e innecesarios.		
Las herramientas y demás elementos de trabajo se encuentran ordenados en los lugares asignados, identificados y limpios.		
En la zona de trabajo se observan bien ubicados los elementos requeridos en el desarrollo de las actividades.		
Existe una identificación clara de las condiciones inseguras del área, equipos y operaciones.		
Los pasillos, y áreas comunes se encuentran libres para el tránsito de maquinarias y trabajadores.		
Los artículos innecesarios están siendo almacenados con tarjetas rojas.		
PUNTAJE TOTAL		
ORGANIZACIÓN		
Cada cosa en su lugar.		
Existe clara señalización y demarcación de áreas y equipos.		
Se cuenta con los elementos de limpieza necesarios, en buen estado y ubicación en el sitio asignado.		
El lugar de trabajo está correctamente iluminado.		
Los extintores y gabinetes contra incendio se encuentran en buen estado, accesibles para su uso inmediato y ubicado en un área específica.		
PUNTAJE TOTAL		
LIMPIEZA		
Limpieza y métodos de limpieza.		
Se cuenta con botes de basura suficientes y en buen estado, debidamente ubicadas.		
Se clasifican los residuos según su naturaleza en sus botes de basura respectivos.		
El área de trabajo (pisos, pasillos, plataformas, equipos, etc.) permanece limpio y ordenado.		

	Las medidas de limpieza son adecuadas de acuerdo al área.	
	PUNTAJE TOTAL	
	ESTANDARIZAR	
	Monitoreo de las 3S's y mantenerlas.	
	El personal del área usa adecuadamente los elementos de protección personal y estos se encuentran limpios y en buen estado.	
	La señalización referente a la seguridad en el área es la adecuada y se encuentran en buen estado.	
	Se fijan y estandarizan las áreas con señalamientos del estado de cada área de trabajo.	
	PUNTAJE TOTAL	
	DISCIPLINA	
	Acatar las reglas.	
	Se desarrollan proyectos y acciones de mejora dentro del área.	
	Se entrega y recibe el puesto de trabajo completamente limpio y ordenado.	
	PUNTAJE TOTAL	
	PUNTAJE TOTAL DE LAS 5S's	

Anexo n°17: Cronograma de actividades para el área de Mantenimiento

Actividades	Fecha inicio	Días de duración	Fecha fin
Recolección de información sobre el área de mantenimiento.(Entrevistas)	15/04/2019	240	11/12/2019
Medición del OEE actual de la empresa.	13/05/2019	8	21/05/2019
Determinación de los equipos críticos de ribera y sus fallas.	13/05/2019	19	01/06/2019
Revisión y rediseño del plan de mantenimiento preventivo del área de ribera	13/05/2019	14	27/05/2019
Definición de la capacitación inicial TPM y reuniones.	01/06/2019	30	01/07/2019
Campaña de difusión del TPM.	01/07/2019	30	31/07/2019
Creación del comité de TPM y distribución de funciones	31/07/2019	15	15/08/2019
Creación de estándares de herramientas de TPM (Check list)	15/08/2019	60	14/10/2019
Reunión de lanzamiento oficial	14/10/2019	1	15/10/2019
Reuniones de capacitación de herramientas de TPM	15/10/2019	7	22/10/2019
Ejecución de 5 S	22/10/2019	70	31/12/2019
Capacitación técnica de mantenimiento autónomo	31/12/2019	7	07/01/2020
Implementación del mantenimiento autónomo en el área de ribera	07/01/2020	180	05/07/2020
Capacitación de SMED	31/12/2019	7	07/01/2020
Implementación de SMED	07/01/2020	180	05/07/2020
Implementación del plan de mantenimiento preventivo del área de ribera	07/01/2020	180	05/07/2020
Implementación del programa de gestión de compras	06/07/2020	170	23/12/2020
Auditoria del uso de herramientas TPM y revisión de indicadores	23/12/2020	7	30/12/2020

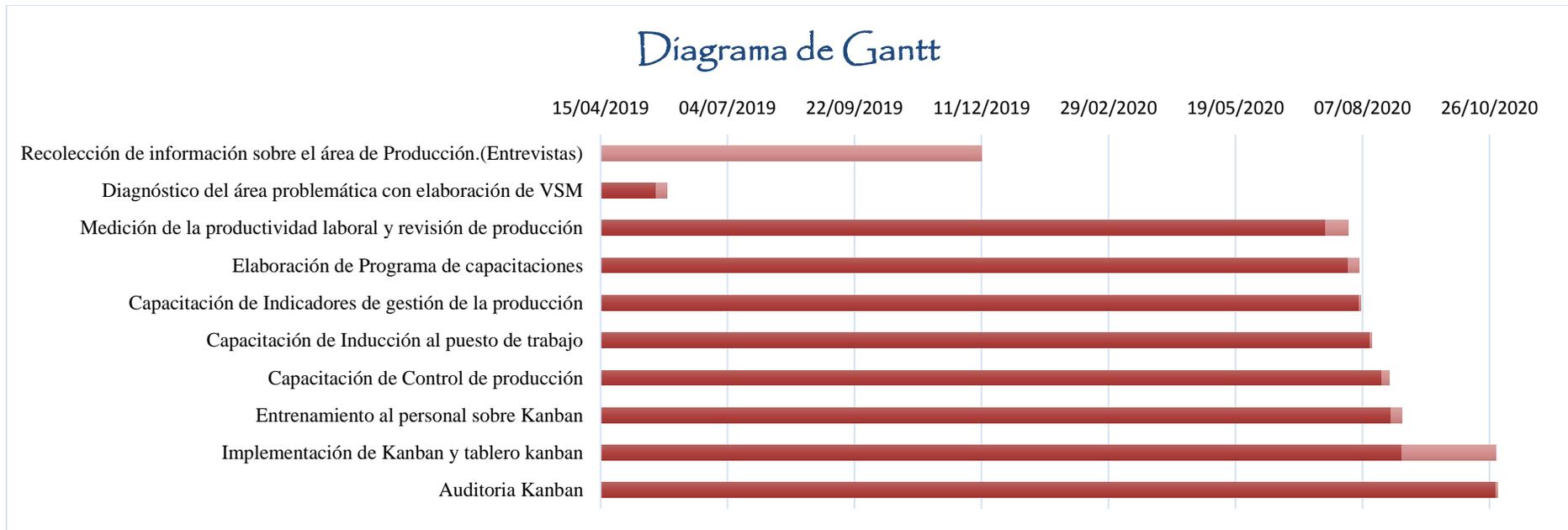
Anexo n°18: Cronograma en Diagrama de Gantt



Anexo n°19: Cronograma de actividades para el área de Producción

Actividades	Fecha inicio	Días de duración	Fecha fin
Recolección de información sobre el área de Producción.(Entrevistas)	15/04/2019	240	11/12/2019
Diagnóstico del área problemática con elaboración de VSM	20/05/2019	7	27/05/2019
Medición de la productividad laboral y revisión de producción	15/07/2020	14	29/07/2020
Elaboración de Programa de capacitaciones	29/07/2020	7	05/08/2020
Capacitación de Indicadores de gestión de la producción	05/08/2020	1	06/08/2020
Capacitación de Inducción al puesto de trabajo	12/08/2020	1	13/08/2020
Capacitación de Control de producción	19/08/2020	5	24/08/2020
Entrenamiento al personal sobre Kanban	25/08/2020	7	01/09/2020
Implementación de Kanban y tablero kanban	01/09/2020	59	30/10/2020
Auditoria Kanban	30/10/2020	1	31/10/2020

Anexo n° 20: Cronograma en Diagrama de Gantt



Anexo n° 21: Cronograma de Mantenimiento Autónomo

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO																							
ACTIVIDADES		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO					
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
Integración de los equipos autónomos		■																					
	Definición de Roles y Responsabilidades	■																					
	Lista de Asistencia	■																					
Tablero del equipo			■																				
Obtener implementos de limpieza			■																				
	Kit de limpieza		■																				
	EPP's		■																				
	Papelería		■																				
	Herramientas		■																				
Procedimientos de Estándares de limpieza				■	■																		
Realizar Mapa de seguridad de máquinas						■	■	■															
	Botón de remojo-pelambre N°1					■	■	■															
	Botón de curtido N°3					■	■	■															
	Botón de recurtido N°7					■	■	■															
	Descarnadora					■	■	■															
	Divididora					■	■	■															
	Escudadora					■	■	■															
	Rebajadora					■	■	■															
Realizar el llenado de tarjetas										■	■												
	Tarjeta azul de anomalías									■	■												
	Tarjeta roja de anomalías									■	■												
Desarrollar la lista de elementos innecesarios											■	■											
Desarrollar la lista de problemas potenciales e												■	■	■									
Desarrollo de Matriz ECRS para fuentes de con														■	■	■							
Desarrollo de Estándar de Limpieza Inspección																	■	■	■				
Inspección general de máquinas																						■	

Anexo n° 22: Mapa de seguridad de Botal de remojo-pelambre N°1

MAPA DE LA MÁQUINA					
Máquina	Botal de remojo-pelambre N°1	Elaborado por:	Fecha:		
IMAGEN DE LA MÁQUINA					
					
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
					
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
					
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●					
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●					
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●					
MÉTODO DE CONTROL					

Anexo n° 23: Mapa de seguridad de Botal de curtido N°3

MAPA DE LA MÁQUINA					
Máquina	Botal de curtido N°3	Elaborado por:	Fecha:		
IMAGEN DE LA MÁQUINA					
					
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS ABLANTES	USO OBLIGATORIO DE MASCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
					
USO OBLIGATORIO DE GUANTES ABLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARNES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MASCARA DE GAS
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
					
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE MASCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●					
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●					
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●					
MÉTODO DE CONTROL					

Anexo n° 24: Mapa de seguridad de Botal de recurtido N°7

MAPA DE LA MÁQUINA																																																										
Máquina	Botal de recurtido N°7	Elaborado por	Fecha:																																																							
IMAGEN DE LA MÁQUINA																																																										
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD</td> <td>USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA</td> <td>USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD</td> <td>USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES</td> <td>USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR</td> <td>USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD</td> </tr> <tr> <td>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES</td> <td>USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL</td> <td>USO OBLIGATORIO DE ARNÉS DE SEGURIDAD</td> <td>USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD</td> <td>USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR</td> <td>USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS</td> </tr> <tr> <td>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA</td> <td>USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA</td> <td>USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD</td> <td>USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA</td> <td>USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA</td> <td>USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO</td> </tr> <tr> <td>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>											USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARNÉS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>															
																																																										
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD																																																					
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																					
																																																										
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARNÉS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS																																																					
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																					
																																																										
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO																																																					
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																					
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●																																																										
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●																																																										
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●																																																										
MÉTODO DE CONTROL																																																										

Anexo n° 25: Mapa de seguridad de la Descarnadora

MAPA DE LA MÁQUINA																					
Máquina	Descarnadora	Elaborado por	Fecha:																		
																					
<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td> USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td> USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>				 USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
 USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
 USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																
 USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	 USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●																					
NEUMÁTICA E HIDRÁULICA																					
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●																					
BOTONES																					
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●																					
Atrapamiento, lesiones oculares y pérdida auditiva																					
MÉTODO DE CONTROL																					
Utilizar adecuadamente los EPP's y tapón auditivo en el desarrollo de la operación. Apagar la máquina en caso de ajustes.																					

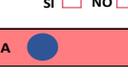
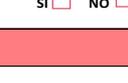
Anexo n° 26: Mapa de seguridad de la Divididora

MAPA DE LA MÁQUINA					
Máquina	Divididora	Elaborado por:	Fecha:		
IMAGEN DE LA MÁQUINA					
					
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
					
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
					
USO OBLIGATORIO DE MÁSCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●					
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●					
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●					
MÉTODO DE CONTROL					

Anexo n° 27: Mapa de seguridad de la Escurridora

MAPA DE LA MÁQUINA																																																											
Máquina	Escurridora	Elaborado por:	Fecha:																																																								
IMAGEN DE LA MÁQUINA																																																											
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE BOTAS ABLANTES</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE MÁSCARILLA</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR</td> <td style="text-align: center; font-size: 8px;">USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>												USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS ABLANTES	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							USO OBLIGATORIO DE MÁSCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>															
																																																											
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS ABLANTES	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD																																																						
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																						
																																																											
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARMES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA Y MÁSCARA DE GAS																																																						
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																						
																																																											
USO OBLIGATORIO DE MÁSCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO																																																						
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																						
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●																																																											
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●																																																											
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●																																																											
MÉTODO DE CONTROL																																																											

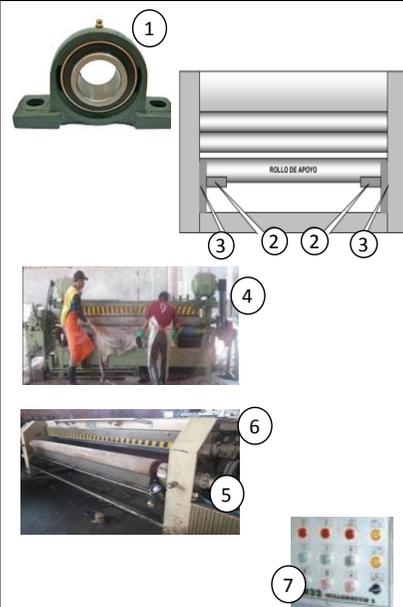
Anexo n° 28: Mapa de seguridad de la Rebajadora

MAPA DE LA MÁQUINA			
Máquina	Rebajadora	Elaborado por	Fecha:
IMAGEN DE LA MÁQUINA			
			
USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL	USO OBLIGATORIO DE ARNÉS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECCIÓN AUDITIVA	USO OBLIGATORIO DE CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			
USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA DE GAS, PROTECCIÓN AUDITIVA Y CASCO	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR	USO OBLIGATORIO DE CASCO, PROTECCIÓN AUDITIVA Y OCULAR
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA MÁQUINA ●			
SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA ●			
RIESGO O PELIGRO EN LA OPERACIÓN ●			
MÉTODO DE CONTROL			

Anexo n° 30: Matriz ECRS para fuentes de contaminación y áreas de difícil acceso

MATRIZ ECRS PARA FUENTES DE CONTAMINACIÓN Y ÁREAS DE DIFÍCIL ACCESO				
Máquina:	DESCARNADORA			
Fecha:				
Elaborado por:	Mantenimiento			
FUENTES DE CONTAMINACIÓN				
Categoría	Rubros	Elementos/Herramientas	Elementos/Herramientas	Elementos/Herramientas
ACCIONES CONTRA LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN	Punto contaminado ¿dónde se ve?	Tablero de control		
	Agente contaminante ¿qué lo hace sucio?	Polvo		
	¿Cuándo ocurre? (durante el proceso, el arranque, es continuo, etc)	Durante el proceso		
	¿Cómo es? (dispersión, fugas, salpicaduras, etc)	Suciedad		
	¿Por qué sucede? (causa raíz)	Falta de limpieza		
CLAVES PARA MEJORAR (E-C-R-S)	Eliminar: la misma fuente de contaminación	polvo		
	Concentrar (recoger, recibir, etc)			
	Reubicar (cambiar)			
	Simplificar (limpiar, lavar, mejorar las herramientas)	Limpiar con brochas		
ÁREAS DE DIFÍCIL ACCESO				
ACCIONES CONTRA LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN	¿Qué es lo difícil? (limpieza, inspección, lubricación)	Limpieza en áreas de difícil acceso		
	¿Por qué es difícil? (Alto, bajo, atrás, difícil de remover)	Difícil de remover		
CLAVES PARA MEJORAR (E-R-S)	Eliminar: difícil acceso	Polvo		
	Reubicar (cambiar)			
	Simplificar (limpiar, lavar, mejorar las herramientas)	Limpiar con compresor y aire a baja presión		

Anexo n° 31: Estándar de limpieza inspección y lubricación

ESTÁNDAR DE LIMPIEZA INSPECCIÓN LUBRICACIÓN											
Máquina:	DESCARNADORA										
Fecha:											
Elaborado por:	INGENIERO DE MANTENIMIENTO										
DIAGRAMA	N°	ELEMENTO	CRITERIO	HERRAMIENTA	TIEMPO (min.)	Frecuencia					RESPONSABLE
						D	S	M	A	ES	
	1	Chumaceras	Rellenar de aceite	Aceite 68°- Repsol	1 vez por mes			X			
	2	Articulaciones de la mesa	Engrasar	Grasa EP 2	1 vez por semana		X				
	3	Articulaciones de abre-cierra	Engrasar	Grasa EP 2	1 vez por semana		X				
	4	Limpieza de toda la maquina	Limpiar	Guaipe	3 veces por semana					X	
	5	Revisión del estado de las bandas de	girar los tensionadores y apretar o aflojar	Bandas de transmisión	1 vez por mes			X			
	6	Revisar estado de la bancada y carcasa de	Limpiar	Guaipe	1 vez por mes			X			
	7	Limpieza y revisión de tablero de control y	Verificación de contactos	Manual	Cada 6 meses					X	

LEYENDA	
T	Por turno
D	Diario
S	Semanal
Q	Quincenal
M	Mensual

Anexo n° 32: Lista de Problemas potenciales en la máquina

LISTA DE PROBLEMAS POTENCIALES EN LA MÁQUINA									
Área		Ribera							
Máquina:		DESCARNADORA					Código		
Vigente desde:									
TARJETA	FECHA	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	CONSECUENCIAS AL NO REPARARSE	CAUSA RAÍZ	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA PLANIFICADA	FECHA REAL
No. 1	11 01 2019	R y S	Problema eléctrico en la botonera	Parada de producción	Falta de mantenimiento preventivo	Reparar la botonera	Mantenimiento		
A B C									
V R									
No. 2	2 02 2019	R	Descalibración de la cuchilla	Parada de producción	Falta de calibración diaria	Cambio de cuchilla	Mantenimiento		
A B C									
V R									
No. 3	10 04 2019	R y M	Falla en la bomba hidráulica	Parada de producción	Falta de mantenimiento preventivo	Cambio de bomba hidráulica	Mantenimiento		
A B C									
V R									
No. 4	12 04 2019	R	Desgaste de la manguera	Parada de máquina	Falta de mantenimiento preventivo	Cambio de manguera	Mantenimiento		
A B C									
V R									
No. 5	4 05 2019	R y M	Cambio de rodajes por desgaste	Parada de máquina	Falta de mantenimiento preventivo	Cambio de rodajes	Mantenimiento		
A B C									
V R									
No. 6	20 05 2019	A	Rellenar aceite hidrolina 68°	Parada de máquina	Se acabó	Relleno de aceite	Mantenimiento		
A B C									
V R									
No. 7	18 05 2019	A y M	Cambio de rodaje del rodillo de arrastre	Parada de máquina	Desgaste de rodillo de arrastre	Cambio de rodaje del rodillo	Mantenimiento		
A B C									
V R									

LEYENDA		
TIPO DE PROBLEMA	PRIORIDAD	COLOR TARJETA
RL	Requiere Limpieza	A: Alta
A	Requiere Ajuste	B: Media
L	Requiere Lubricación	C: Baja
R	Requiere Reparación	
M	Requiere Mejora	
D	Área de difícil acceso	
F	Fuente de contaminación	
S	Precaución de seguridad	
I	Elementos innecesarios	

Anexo n° 33: OEE de las máquina de Ribera

Máquina	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE	T. Averías (Hr)	T. SMED (Hr)	Restricción de línea (Hr)	Turnos	Tiempo de turno	Tiempo perdido total (min)	Tiempo real de trabajo (min)	T. teórico de trabajo (min)	Microparadas (Hr)	Velocidad estándar(piel/min)	Capacidad Real	Capacidad Ideal	Pieles buenas	Total de pieles
Botal de remojo-pelambre n°1	91%	91%	96%	79%	1.24	0.17	3	2	24	3436	34004	37440	0.08	0.03	1178	1300	1128	1178
Botal de curtido n°1	84%	84%	94%	67%	0.65	0.08	3	1	24	1902	10338	12240	0.08	0.08	858	1020	808	858
Botal de recurtido n°1	84%	83%	94%	65%	0.22	0.08	1	1	8	2034	10446	12480	0.08	0.10	1075	1300	1015	1075
Descarnadora	40%	38%	95%	15%	1.22	1.2	0.00	0.5	8	3716	2524	6240	0.08	1	2394	6240	2264	2394
Divididora	43%	41%	90%	16%	1.56	0.5	0.23	0.5	8	3566	2674	6240	0.08	1	2544	6240	2284	2544
Escurreidora	42%	41%	98%	17%	0.57	1.5	2.58	1	8	7256	5224	12480	0.08	1.10	5603	13728	5473	5603
Rebajadora	62%	61%	99%	37%	0.84	1.9	0.27	1	8	4719	7762	12480	0.08	1.20	9158	14976	9028	9158
TOTAL:	73%	51%	96%	36%	6.29	5.42	10.08						0.58					

Anexo n° 34: Ficha de mantenimiento preventivo

FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Máquina _____ Modelo _____ Mes _____
 Proceso _____ Código _____

Actividades a ejecutar por el operador de la máquina	Días del mes para evidencias de la ejecución de la actividad																															
	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	31	
Actividades diarias																																
1																																
2																																
3																																
Actividades semanales																																
4																																
5																																
Actividades a ejecutar por el personal de mantenimiento																																
Actividades mensuales																																
6																																
7																																

Anexo n° 35: Ficha de mantenimiento correctivo

FICHA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Fecha de
reporte

Área

Equipo

Código

Recibio orden

Solicita orden

FIRMA

FIRMA

Descripción de falla y/o daño.

Solución

Fecha de entrega de la máquina después del mantenimiento

Anexo n° 36: Información de la máquina



<p>ÁREA MANTENIMIENTO</p> <p>EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS</p>	 Información de cada máquina		
RB-BRP-001	TM-1	HV-1	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
RB-BDC-003	TM-3	HV-3	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
RB-BDR-005	TM-5	HV-5	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
RB-DES-009	TM-9	HV-9	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
RB-DIV-010	TM-10	HV-10	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
RB-ESC-011	TM-11	HV-11	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
RB-REB-012	TM-12	HV-12	INSTRUCTIVO DE TRABAJO

Anexo n° 37: Hoja de Vida

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE TRUJILLO			
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
HOJA DE VIDA			Pag. 1
HOJA DE VIDA No.	TARJETA MAESTRA No.	NOMBRE DEL EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO
1	1	Botal de Remojo-Pelambre N°1	RB-BRP-001
UBICACIÓN	MARCA	PAIS	FECHA DE PUESTA EN MARCHA
Área de Trabajo 1	Fabricado a pedido	Perú	10/01/2012

HISTORIAL DE REPARACIONES				
Fecha	Orden de trabajo No.	Descripción	Reparó	Costos

Anexo n° 38: Orden de trabajo

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE TRUJILLO	
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Orden de trabajo de mantenimiento	N°00000

Fecha _____	Tipo de trabajo solicitado:
Área _____	Eéctrico <input type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Correctivo <input type="checkbox"/> Otros/variantos <input type="checkbox"/>
Equipo _____	
Recibio orden _____	Solicita orden _____
FIRMA	FIRMA

Descripción de falla y/o trabajo requerido.

ÁREA PARA SER LLENADA POR EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO		
Cantidad de personal asignado	H-H previstas para completar tarea	_____
Fecha de entrega asignada	Fecha real de entrega	_____
Material, equipo, herramientas y/o refacciones a utilizar		

Descripción detallada del trabajo a realizar, recomendaciones de uso y observación de quien realiza la tarea.

CUMPLIMIENTO O REPROGRAMACIÓN			
	Se cumplió con la tarea (SÍ / NO)	En caso de no haber cumplido anotar el motivo	Fecha de reprogramación
1			
2			

Anexo n° 39: Instructivo de trabajo

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE TRUJILLO
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

INSTRUCTIVO

CÓDIGO DE LOS EQUIPOS	CÓDIGO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
RB-BRP-001, RB-BDC-003	L04	Engrase y lubricación

PERSONAL ENCARGADO DE ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO

OPERADOR	NOMBRE
JEFE MANTTO	
OPERADOR	x
CONTRATISTA	

EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO

- *Elementos de protección personal (gafas, guantes, tapa oídos, tapa boca)
- *Aceite Hidrolina 250°
- *Engrasadora (recipiente especial para contener la grasa)

PROCEDIMIENTO

- *Verifique que la máquina este apagada, si no lo esta desconectela de la toma de energía.
- *Medir la cantidad de grasa que necesita el botal.
- *Vertir la cantidad de grasa que necesita a la engrasadora.
- *Colocar aceite a la cremallera, piñon, a excepción de los reductores, solo aplicar a esta parte si lo necesitan, caso contrario esperar al siguiente mantenimiento.
- *Retirar la engrasadora
- *Encienda la máquina.

Tiempo estimado de ejecución: *60 min*

OBSERVACIONES

Tiempo estimado 1 hora por botal.

Anexo n° 40: Cronograma de mantenimiento preventivo de una empresa comercializadora de cueros

 **CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

ÁREA	CODIGO DE MAQUIN	ELEMENTO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA (MESES)	ÚLTIMO MANTENIMIENTO	FRECUENCIA SEM	FRECUENCIA A DIAS	N° SEMANA	FECHA ACTUAL	PROXIMO MANTENIMIENTO	DIAS FALTANTES	COSTO	STATUS
RIBERA	RB-BRP-001	FAJA	CAMBIO DE FAJAS PARA EL SIST. REDUCTOR	5 MESES	10/10/2019	20	150	10	07/12/2020	08/03/2020	-196	S/. 260.80	NO HECHO
RIBERA	RB-BRP-001	PIÑONES	CAMBIO DE PIÑONES	3 MESES	17/10/2019	12	90	2	07/12/2020	15/01/2020	-234	S/. 532.81	NO HECHO
RIBERA	RB-BRP-001	ALIMENTACION	RELLENAR ACEITE 250° A LA CAJA REDUCTORA Y ENGRASAR A LAS CHUMASERAS Y CREMALLERA	2 MESES	11/12/2019	8	60	6	07/12/2020	09/02/2020	-216	S/. 45.07	NO HECHO
RIBERA	RB-BRP-001	ALIMENTACION	CAMBIO DE ACEITE 250° A LA CAJA REDUCTORA	6 MESES	02/10/2019	24	180	13	07/12/2020	30/03/2020	-181	S/. 103.61	NO HECHO
RIBERA	RB-BRP-001	AJUSTE	REVISION DE LA CABEZA DE BRONCE Y CAMBIO DE PERNOS Y TUERCAS	3 MESES	10/12/2019	12	90	10	07/12/2020	09/03/2020	-196	S/. 27.31	NO HECHO
RIBERA	RB-BDC-003	FAJA	CAMBIO DE FAJAS PARA EL SIST. REDUCTOR	5 MESES	16/10/2019	20	150	10	07/12/2020	14/03/2020	-191	S/. 160.80	NO HECHO
RIBERA	RB-BDC-003	PIÑONES	CAMBIO DE PIÑONES	3 MESES	23/10/2019	12	90	3	07/12/2020	21/01/2020	-230	S/. 532.81	NO HECHO
RIBERA	RB-BDC-003	ALIMENTACION	RELLENAR ACEITE 250° A LA CAJA REDUCTORA Y ENGRASAR A LAS CHUMASERAS Y CREMALLERA	2 MESES	11/12/2019	8	60	6	07/12/2020	09/02/2020	-216	S/. 45.07	NO HECHO
RIBERA	RB-BDC-003	ALIMENTACION	CAMBIO DE ACEITE 250° A LA CAJA REDUCTORA	6 MESES	02/10/2019	24	180	13	07/12/2020	30/03/2020	-181	S/. 103.61	NO HECHO
RIBERA	RB-BDC-003	AJUSTE	REVISION DE LA CABEZA DE BRONCE Y CAMBIO DE PERNOS Y TUERCAS	3 MESES	04/12/2019	12	90	9	07/12/2020	03/03/2020	-200	S/. 27.31	NO HECHO
RIBERA	RB-BDR-005	FAJA	CAMBIO DE FAJAS PARA EL SIST. REDUCTOR	5 MESES	16/10/2019	20	150	10	07/12/2020	14/03/2020	-191	S/. 260.80	NO HECHO
RIBERA	RB-BDR-005	FAJA GRANDES	CAMBIO DE FAJAS GRANDES D-315	ANUAL	09/01/2019	48	360	0	07/12/2020	04/01/2020		S/. 663.56	NO HECHO
RIBERA	RB-BDR-005	PIÑONES	CAMBIO DE PIÑONES	3 MESES	19/12/2019	12	90	11	07/12/2020	18/03/2020	-189	S/. 585.94	NO HECHO

Anexo n° 42: Índice de Gestión de compras



Anexo n° 43: Lista de proveedores

LISTA DE PROVEEDORES



ITEM	PROVEEDOR	RUC	DIRECCIÓN	TELÉFONO	EMAIL	ESTADO
1	REPSOL GAS DEL PERU SA	20100176450	Av Victor Andrés Bel	(511) 215-6224	inversoresrelapasa@repsol.com	BUENO
2	ISOPETROL LUBRICANTES DEL PERU SA	20509709573	Calle 25 Nro. 195 2d	(051) 230 – 330	csc@isopetrol.com.pe	REGULAR
3	LIMA GAS SA	20100007348	Calle Bernini 149,	(044) 21-5656	daniela.alarcon@limagas.com.	REGULAR
4	COESTI SA	20127765279	Av. Circunvalación de	(511) 203-310	contactenos@primax.com.pe	REGULAR
5	SEGURINDUSTRIA S.A.	20131529181	Av. Nicolás de Pierok	(044)207500	trujillo@segusa.com.pe	REGULAR
6	INCAL SAFETY S.A.C.	20481800600	Pj. Albarracín #316 U	(044)612334	vamerica@incalsafetysac.com	REGULAR
7	JRV INGENIEROS	20170953666	AV. Juan Antonio Pez	(01) 2515939		REGULAR
8	ECORSA SAC	20557147200	Calle 12 Mz. A Lt. 28+51	1 293-2258	ventas@ecorsa.com.pe	REGULAR
9	Afclae S.A.C.	20550035562	Jr. Jirón Ucayali 438,	(01) 3322809	caroponce64@hotmail.com	BUENO
10	DIRTEX PERU SAC	20545447071	AV. JAVIER PIAO	01-202-4060	ventas@dirtex.pe	BUENO
11	TRACTOR IMPORT SAC	20481330964	Av. América Norte 1951	44 234104	tractorimportsac@qnet.com.pe	BUENO

Anexo n° 44: Evaluación de proveedores

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES



PROVEEDOR	FECHA	TIPO DE PRODUCTO	Antigüedad en el mercado	Condiciones de pago	Ubicación del proveedor	PUNTUACION	ESTADO
REPSOL GAS DEL P	13/07/2020	REPUESTOS	5	5	5	5	BUENO
ISOPETROL LUBRIC	14/07/2020	REPUESTOS	5	4	3	4	REGULAR
LIMA GAS SA	15/07/2020	REPUESTOS	4	4	4	4	REGULAR
COESTI SA	16/07/2020	REPUESTOS	4	5	4	4	REGULAR
SEGURINDUSTRIA	17/07/2020	REPUESTOS	4	5	4	4	REGULAR
INCAL SAFETY S.A	18/07/2020	REPUESTOS	4	5	4	4	REGULAR
JRV INGENIEROS	19/07/2020	REPUESTOS	4	4	4	4	REGULAR
ECORSA SAC	20/07/2020	REPUESTOS	5	4	5	5	REGULAR
Afclae S.A.C.	21/07/2020	REPUESTOS	5	5	5	5	BUENO
DIRTEX PERU SAC	22/07/2020	REPUESTOS	5	5	5	5	BUENO
TRACTOR IMPORT	23/07/2020	REPUESTOS	5	5	5	5	BUENO

Anexo n° 45: Cotización de productos

COTIZACIÓN CURTIEMBRE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO				Cotización
				C-001
Cliente/Proveedor	Contacto		Fecha	Ciudad
Dirección	Correo	Descuento	Tipo de pago	

ÍTEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1						
2						
3						
4						
5						

Anexo n° 46: Orden de compra

EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CUEROS			ORDEN DE COMPRA		
Mza. C2 Lote. 14 Parque Industrial			Fecha		
Trujillo, Perú			Nro. Orden de Compra		
Proveedor			Enviar a		
Empresa:			Nombre:		
Departamento:			Empresa:		
Dirección:			Dirección:		
Teléfono:			Teléfono:		
E-mail:			E-mail:		
SOLICITANTE		ENVIAR VÍA		CONDICIONES DE ENVÍO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIT	TOTAL	
Comentarios o instrucciones especiales				SUBTOTAL	
				IMPUESTO	
				ENVÍO	
				OTROS	
				TOTAL	

Anexo n° 47: Productos



PRODUCTOS

CALCULADORA % DE GANANCIA	
% de Ganancia	0%
COSTO MERCADERIA	\$ -
Ganancia	\$ -
TOTAL	\$ -

ÍTEM	CODIGO	PRODUCTO	MÁQUINA	PRECIO COMPRA	PRECIO VENTA	ENTRADAS	SALIDAS	STOCK ACTUAL	INVERTIDO
1	DESMAN-01	Manguera de jefe 2.20m 1 1/4 de espesor - Ecora	DESCARNADORA	S/ 25.00	26.25	-	-	-	0.00
2	DESCUCHE-01	1 juego de cuchillas espiraladas de 1,20 metros - Afelae S.A.C.	DESCARNADORA	S/ 2,000.00	2100.00	-	-	-	0.00
3	DESCRR-01	Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100 mm	DESCARNADORA	S/ 20.00	21.00	2	3	(1)	-20.00
4	DESCOB-01	Seguro de cobre 3 mm de espesor y 6 mm de ancho	DESCARNADORA	S/ 3.50	3.68	-	-	-	0.00
5	DESCA68R-01	Aceite 68°- Repsol	DESCARNADORA	S/ 250.00	262.50	-	-	-	0.00
6	DESGG-01	Guardas grandes de 2 mm de espesor	DESCARNADORA	S/ 50.00	52.50	-	-	-	0.00
7	DESF30-01	Faja D-30 del sistema de arrastre	DESCARNADORA	S/ 60.00	63.00	-	-	-	0.00
8	DESFDD35-01	Faja D-35 del motor principal modelo D-93	DESCARNADORA	S/ 100.00	105.00	-	-	-	0.00
9	DESCENG-01	Cadena de engranaje para piñones	DESCARNADORA	S/ 200.00	210.00	-	-	-	0.00
10	DESPIN12-01	Piñón de 12 dientes- fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y tom	DESCARNADORA	S/ 600.00	630.00	-	-	-	0.00
11	DESPDE-01	Piedra esmeril de 4 x 12 pulg.	DESCARNADORA	S/ 200.00	210.00	-	-	-	0.00
12	DIVCUCH-01	Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de largo- A	DIVIDIDORA	S/ 2,720.00	2856.00	-	-	-	0.00
13	DIVTDM-01	Tarjetas diamantadas de 4 pulg x 50 mm de ancho y 1/4 pulg de espesor	DIVIDIDORA	S/ 60.00	63.00	-	-	-	0.00
14	DIVAC32R-01	Aceite 32°- Repsol	DIVIDIDORA	S/ 300.00	315.00	-	-	-	0.00
15	DIVRODA-01	Rodillos de arrastre	DIVIDIDORA	S/ 2,000.00	2100.00	-	-	-	0.00
16	DIVRODG-01	Rodillo de goma diámetro 180mm	DIVIDIDORA	S/ 6,800.00	7140.00	-	-	-	0.00
17	DIVJG-01	Juegos de guías (interior, exterior, para el apoyo del bronce) 60 cm largo	DIVIDIDORA	S/ 800.00	840.00	-	-	-	0.00
18	DIVPED10-01	Piedra esmeril diam. Exterior 10 pulga x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 p	DIVIDIDORA	S/ 200.00	210.00	-	-	-	0.00
19	DIVFJD60-01	Faja de jebe D-60 para los esmeriles	DIVIDIDORA	S/ 50.00	52.50	-	-	-	0.00
20	DIVFJD50-01	Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	DIVIDIDORA	S/ 25.00	26.25	-	-	-	0.00
21	DIVFJD55-01	Faja de jebe D-55 para el motor principal	DIVIDIDORA	S/ 30.00	31.50	-	-	-	0.00
22	DIVCBE-01	Calibrador de espesor 300 mm y 450 mm	DIVIDIDORA	S/ 44.00	46.20	-	-	-	0.00
23	DIVPED12-01	Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulga x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 p	DIVIDIDORA	S/ 200.00	210.00	-	-	-	0.00
24	ESCF90-01	Filtro de 1,80 metros de largo x 90 1/8 pulgada de diam. Interior	ESCURRIDORA	S/ 2,040.00	2142.00	-	-	-	0.00
25	ESCF8-01	Filtro de 1,80 metros de largo x 8 pulgada de diam. Interior	ESCURRIDORA	S/ 2,040.00	2142.00	-	-	-	0.00
26	ESCFJFD54-01	Faja de jebe D-54 para reductores	ESCURRIDORA	S/ 30.00	31.50	-	-	-	0.00
27	ESCFJFD52-01	Faja de jebe D-52 para la bomba hidráulica	ESCURRIDORA	S/ 30.00	31.50	-	-	-	0.00
28	ESCFJFD56-01	Faja de jebe D-56 para el motor principal	ESCURRIDORA	S/ 30.00	31.50	-	-	-	0.00
29	ESCPIN12-01	Piñón de 12 dientes- fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y tom	ESCURRIDORA	S/ 600.00	630.00	-	-	-	0.00
30	ESCA68R-01	Aceite 68°- Repsol	ESCURRIDORA	S/ 250.00	262.50	-	-	-	0.00
31	REBCUCH-01	1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Afelae S.A.C.	REBAJADORA	S/ 3,400.00	3570.00	-	-	-	0.00
32	REBA32R-01	Aceite 32°- Repsol	REBAJADORA	S/ 300.00	315.00	-	-	-	0.00
33	REBRJD-01	Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	REBAJADORA	S/ 1,700.00	1785.00	-	-	-	0.00
34	REBPED-01	Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 p	REBAJADORA	S/ 200.00	210.00	-	-	-	0.00
35	BOTPIN15-01	Piñon de 15 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y tom	BOTALES	S/ 220.00	231.00	-	-	-	0.00
36	BOTPIN20-01	Piñon de 20 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y tom	BOTALES	S/ 220.00	231.00	-	-	-	0.00
37	BOTCB-01	Cabeza de bronce para enroscar al perno	BOTALES	S/ 20.00	21.00	-	-	-	0.00
38	BOTPI0-01	Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	BOTALES	S/ 6.00	6.30	-	-	-	0.00
39	BOTTUER-01	Tuercas	BOTALES	S/ 0.50	0.53	-	-	-	0.00
40	BOTAC250R-01	Aceite 250°- Repsol	BOTALES	S/ 300.00	315.00	-	-	-	0.00
41	BOTSPRY-01	Spray para botales	BOTALES	S/ 55.00	57.75	-	-	-	0.00
42	BOTFJD315-01	Faja de jebe D-315 - Continental	BOTALES	S/ 300.00	315.00	-	-	-	0.00
43	BOTFJD64-01	Faja de jebe D-64 - Continental	BOTALES	S/ 50.00	52.50	-	-	-	0.00
44	BOTFJD73-01	Faja de jebe D-73 - Continental	BOTALES	S/ 55.00	57.75	-	-	-	0.00

Anexo n°48: Búsqueda Rápida

BÚSQUEDA RÁPIDA	
INGRESE ITEM A BUSCAR	1
PRODUCTO	Manguera de jefe 2.20m 1l/4 de espesor - Ecora
MÁQUINA	DESCARNADORA
PRECIO COMPRA	25
STOCK	0



Anexo n° 49: Factura

FACTURA	
Fecha:	27-11-20
Nombre:	
Dirección:	
Localidad:	
RUC/DNI:	



CODIG	DESCRIPCION	CANT	PRECIO UN	TOTAL
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
			S/ -	S/ -
	TOTAL ARTICULOS	0	TOTAL	\$ -

FECHA

LIMPIAR CELDAS

Anexo n° 50: Movimientos a realizar C/V

MOVIMIENTOS

FECHA

CODIGO

PRODUCTO

MOVIMIENTO

CANTIDAD

PRECIO DE COMPRA

PRECIO DE VENTA

SUB. TOTAL

OBSERVACIONES

COMPRA

FECHA

VENTA

LIMPIAR CELDAS

GUARDAR DATOS

FECHA	CODIGO	PRODUCTO	MOVIMIENTO	CANT	PRECIO COMPRA	PRECIO VENTA	TOTAL COMPRA	TOTAL VENTA	OBSERVACIONES
21/12/2019		Spray para botales	COMPRA	16	\$ 55.00		\$ 880.00		PLANIFICADO
21/12/2019		Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100 mm	COMPRA	16	\$ 20.00		\$ 320.00		EMERGENCIA
9/12/2019		Aceite 250° - Repsol	COMPRA	4	\$ 300.00		\$ 1,200.00		PLANIFICADO
21/12/2019		Tuercas	COMPRA	100	\$ 0.50		\$ 50.00		EMERGENCIA
5/12/2019		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	150	\$ 6.00		\$ 900.00		EMERGENCIA
14/12/2019		Faja de jebe D-55 para el motor principal	COMPRA	8	\$ 30.00		\$ 240.00		EMERGENCIA
16/12/2019		Faja D-30 del sistema de arrastre	COMPRA	8	\$ 60.00		\$ 480.00		EMERGENCIA
16/12/2019		Piñón de 12 dientes- fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y torneada)	COMPRA	6	\$ 600.00		\$ 3,600.00		EMERGENCIA
17/11/2019		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	10	\$ 6.00		\$ 60.00		EMERGENCIA
11/11/2019		Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100 mm	COMPRA	1	\$ 20.00		\$ 20.00		EMERGENCIA
9/11/2019		Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 pulg espesor	COMPRA	1	\$ 200.00		\$ 200.00		PLANIFICADO
9/11/2019		Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	COMPRA	2	\$ 1,700.00		\$ 3,400.00		EMERGENCIA
17/11/2019		Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de largo- Aficlae S.A.C.	COMPRA	2	\$ 2,110.00		\$ 4,220.00		EMERGENCIA
11/10/2019		Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	COMPRA	6	\$ 300.00		\$ 1,800.00		EMERGENCIA
11/10/2019		Faja de jebe D-64 - Continental	COMPRA	8	\$ 50.00		\$ 400.00		EMERGENCIA
28/10/2019		Cabeza de bronce para enroscar al perno	COMPRA	8	\$ 20.00		\$ 160.00		EMERGENCIA
30/10/2019		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	60	\$ 6.00		\$ 360.00		EMERGENCIA
16/10/2019		Pinon de 15 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y torneada)	COMPRA	2	\$ 220.00		\$ 440.00		PLANIFICADO
9/10/2019		Aceite 32° - Repsol	COMPRA	5	\$ 300.00		\$ 1,500.00		EMERGENCIA
3/10/2019		Aceite 68° - Repsol	COMPRA	4	\$ 250.00		\$ 1,000.00		PLANIFICADO
16/10/2019		Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 pulg espesor	COMPRA	4	\$ 200.00		\$ 800.00		EMERGENCIA
16/10/2019		Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	COMPRA	4	\$ 25.00		\$ 100.00		EMERGENCIA
16/10/2019		Faja de jebe D-60 para los esmeriles	COMPRA	10	\$ 50.00		\$ 500.00		EMERGENCIA
16/09/2019		1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Aficlae S.A.C.	COMPRA	1	\$ 5,000.00		\$ 5,000.00		EMERGENCIA
30/09/2019		Cabeza de bronce para enroscar al perno	COMPRA	5	\$ 20.00		\$ 100.00		PLANIFICADO
28/09/2019		Tuercas	COMPRA	20	\$ 0.50		\$ 10.00		PLANIFICADO
28/09/2019		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	10	\$ 6.00		\$ 60.00		EMERGENCIA
13/09/2019		Aceite 32° - Repsol	COMPRA	2	\$ 300.00		\$ 600.00		PLANIFICADO
6/09/2019		Filtro de 1,80 metros de largo x 90 1/8 pulgada de diam. Interior	COMPRA	1	\$ 2,040.00		\$ 2,040.00		EMERGENCIA

Anexo n° 51: Ventas

VENTAS



CODIG	PRODUCTO	MOVIMIEN	CANT.	PRECIO COMPRA	PRECIO VENTA	TOTAL VENTA	OBSERVACIONES	GANANCI
						-		-
						0.00		0.00

Anexo n° 52: Compras

COMPRAS



FECHA	CODIGO	PRODUCTO	MOVIMIENTO	CANT.	PRECIO COMPRA	TOTAL COMPRA	OBSERVACIONES
12/21/19		Spray para botales	COMPRA	16	55	880	PLANIFICADO
12/21/19		Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100 mm	COMPRA	16	20	320	EMERGENCIA
12/9/19		Aceite 250°- Repsol	COMPRA	4	300	1200	PLANIFICADO
12/21/19		Tuercas	COMPRA	100	0.5	50	EMERGENCIA
12/5/19		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	150	6	900	EMERGENCIA
12/14/19		Faja de jebe D-55 para el motor principal	COMPRA	8	30	240	EMERGENCIA
12/16/19		Faja D-30 del sistema de arrastre	COMPRA	8	60	480	EMERGENCIA
12/16/19		Piñón de 12 dientes- fiero fundido (se manda a fabricar-fundida y torneada)	COMPRA	6	600	3600	EMERGENCIA
11/17/19		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	10	6	60	EMERGENCIA
11/11/19		Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100 mm	COMPRA	1	20	20	EMERGENCIA
11/9/19		Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 pulg espesor	COMPRA	1	200	200	PLANIFICADO
11/9/19		Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	COMPRA	2	1700	3400	EMERGENCIA
11/17/19		Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mm ancho x 1.5 mm de espesor de largo- Aficlae S.A.C.	COMPRA	2	2110	4220	EMERGENCIA
10/11/19		Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	COMPRA	6	300	1800	EMERGENCIA
10/11/19		Faja de jebe D-64 - Continental	COMPRA	8	50	400	EMERGENCIA
10/28/19		Cabeza de bronce para enroscar al perno	COMPRA	8	20	160	EMERGENCIA
10/30/19		Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	COMPRA	60	6	360	EMERGENCIA
10/16/19		Piñón de 15 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar-fundida y torneada)	COMPRA	2	220	440	PLANIFICADO
10/9/19		Aceite 32°- Repsol	COMPRA	5	300	1500	EMERGENCIA
10/3/19		Aceite 68°- Repsol	COMPRA	4	250	1000	PLANIFICADO
10/16/19		Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 pulg espesor	COMPRA	4	200	800	EMERGENCIA
10/16/19		Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	COMPRA	4	25	100	EMERGENCIA
10/16/19		Faja de jebe D-60 para los esmeriles	COMPRA	10	50	500	EMERGENCIA
9/16/19		1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Aficlae S.A.C.	COMPRA	1	5000	5000	EMERGENCIA

Anexo n° 53: Reporte de compras

REPORTE DE COMPRAS



Etiquetas de fila	PRECIO COMPRA*	TOTAL COMPRA*
Filtro de 1,80 metros de largo x 90 1/8 pulgada de diam. Interior	4100	4120
Guardas grandes de 2 mm de espesor	100	100
Faja de jebe D-73 - Continental	110	330
Faja de jebe D-64 - Continental	150	700
Aceite 250"- Repsol	600	1500
Faja de jebe D-54 para reductores	60	300
Piñón de 12 dientes- fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y torneada)	2400	9000
Faja de jebe D-56 para el motor principal	30	240
Rodillos de arrastre	6000	8000
Tarjetas diamantadas de 4 pulg x 50 mm de ancho y 1/4 pulg de espesor	60	1200
Aceite 68"- Repsol	1250	3250
Pernos 10-12 pulg x 7/8 pulg	36	1860
Cabeza de bronce para enroscar al perno	60	2260
Calibrador de espesor 300 mm y 450 mm	44	44
Faja de jebe D-55 para el motor principal	60	450
Juegos de guías (interior, exterior, para el apoyo del bronce) 60 cm largo c/u	1600	3200
Seguro de cobre 3 mm de espesor y 6 mm de ancho	7	105
Cuchilla 21,15 m de largo x 84 mmancho x 1.5 mm de espesor de largo- Aficlae S.A.C.	12660	14770
Rodajes rectos para el rodillo de arrastre diam. Exterior de 100 mm	120	500
Spray para botales	220	1320
Rodillos de jebe diam. 6 1/2 pulg, largo 1.8m	5100	8500
Faja de jebe D-52 para la bomba hidráulica	30	120
Faja de jebe D-50 para la bomba hidráulica	375	2100
Tuercas	2.6	135
Rodillo de goma diámetro 180mm	4600	4600
Piedra esmeril de 4 x 12 pulg.	400	400
Cadena de engranaje para piñones	200	200
Filtro de 1,80 metros de largo x 8 pulgada de diam. Interior	2040	2040
Piedra esmeril diam. Exterior 10 pulga x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 pulg espesor	200	400
Faja D-30 del sistema de arrastre	120	780
1 juego de cuchillas 1,05m x 33 de paso - Aficlae S.A.C.	15000	15000
Piñon de 20 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y torneada)	220	220
Piñon de 15 dientes - fiero fundido (se manda a fabricar- fundida y torneada)	440	880
Piedra esmeril diam. Exterior 12 pulg. x 5 pulg. De diam. interior x 1 1/2 pulg espesor	400	1000
Aceite 32"- Repsol	600	2100
Faja de jebe D-60 para los esmeriles	50	500
Total general	59444.6	92224

FECHA 

Ene 2019 - Ene 2020 MESES ▾

2019 2020

4AR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV DIC ENE

Anexo n° 54: Registro de clientes

REGISTRO DE CLIENTES						
ITEM	CLIENTE	DIRECCIÓN	RUC	CONTACTO	CELULAR	EMAIL
1	AGUSTIN SORIA MARIA ANGELICA		10327343101			
2	JUAN AVALOS		10486514013			
3	OSCAR PAREDES		20450633011			
4	JAVIER PEREDA		10431235120			
5	ALIAGA CARHUACHUCO ROLANDO		10074975033			
6	ALVARADO ACOSTA FANY BEATRIZ		10473854843			
7	ALVARADO AMADOR HARIS GUILLIANA		10473707255			
8	ARQUEROS ZAVALA SANTOS VERONICA		10181144349			
9	BARRERA GALVEZ ELPIDIO		10181024068			
10	BECERRA SALVADOR YESSICA BEATRIZ		10426649514			
11	CALZADOS JOY'S EIRL		20482115421			
12	CALZADOS DAMBER S.A.C		20600254341			
13	CALZADOS DATT'S S.A.C		20492994279			
14	CALZADOS E INVERSIONES DAYRON		20600655311			
15	CALZADOS JAGUAR SAC		20481718423			
16	CALZADOS PIPOS SRL		20540083097			
17	CALZADOS RIP LAND SAC		20539830229			
18	CASTILLO SANDOVAL MELQUI		10182204451			
19	CCAHUA SURI VILMA		10454630713			
20	MARROQUINERIA VALENCIA SA		20505851316			
21	CREATRA S.A.C		20600193512			
22	CURTI CUEROS LOBO EIRL		20545041791			
23	GRUPO INGENIEROS S.R.L.		20440434674			
24	INDUSTRIAS GUIREY SAC		20520931041			
25	INDUSTRIAS SADARC SAC		20506011371			
26	INDUSTRIAS VEGA SA		20431869650			
27	INTER SHOES SAC		20481407428			
28	LUCIAMAR SAC		20562713761			
29	MARROQUINERIA PUMA EIRL		20544092571			
30	NEGOCIOS E INVERSIONES M&C EIRL		20440307567			
31	ZAVALA AGUILAR INGRID DEL ROSARIO		10764746142			
32	ZAVALA AGUILAR LUIS MIGUEL		10765038613			
33	ZAVALA RUBIO DIEGO FRANCO		10475135402			

Anexo n° 55: Reevaluación de proveedores

REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES



PROVEEDOR	FECHA	TIPO DE PRODUCTO	Cantidad de productos defectuosos	Cumplimiento de entrega	Capacidad de Stock	Calidad del producto	Servicio Post venta	PUNTUACION	ESTADO

Anexo n° 56: Evaluación del operario-Capacitación 01

CAPACITACIÓN DE PERSONAL		DOCUMENTO N°	C.1		
		FECHA:			
		VERSIÓN:	01		
DATOS BÁSICOS					
NOMBRE DEL TRABAJADOR					
NOMBRE DEL CARGO	ÁREA DE TRABAJO	RIBERA			
NOMBRE DEL JEFE INMEDIATO	CARGO:				
<input type="checkbox"/> Inducción por ingreso del personal nuevo.					
<input type="checkbox"/> Inducción específica en el puesto de trabajo por traslado o asenso.					
<input type="checkbox"/> Otra (índique): CAPACITACIÓN LABORAL					
I. GENERALIDADES					
<input type="checkbox"/> Presentación general de la capacitación a ejecutar <input type="checkbox"/> Presentación del equipo de trabajo (compañeros). <input type="checkbox"/> Objetivos <input type="checkbox"/> Desarrollo de la capacitación	OBJETIVO Los trabajadores conozcan los indicadores de gestión de producción que es de vital importancia para los procesos productivos y desarrollar la mejora continua en ellos.				
TEMA: INDICADORES DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN					
Aspectos a tratar:	Eficacia				
TEMA 1: Conociendo capacidad utilizada vs Capacidad estándar y operaciones estandarizadas	Asimiló los conceptos con Alta suficiencia.....100% Asimiló el entrenamiento de manera suficiente..... 75% Asimiló el entrenamiento de modo poco suficiente..... 50% No asimiló el entrenamiento..... 0%				
TEMA 2: Autonomía y empoderamiento de los integrantes del equipo					
TEMA 3: Costos de operación real vs Costos de operación presupuestadas					
TEMA 4: Eficiencia y productividad laboral					
TEMA 5: Reducción de productos defectuosos y mermas					
PRÁCTICAS					
Taller tipo brainstorming					
Aplicación de test sobre la capacitación					
V. BALANCE FINAL DE LA CAPACITACIÓN					
NIVEL DE EFICACIA	CALIFICACIÓN	RESULTADO FINAL	FIRMA DEL TRABAJADOR	FIRMA DEL RESPONSABLE	EFICACIA ENTRENAMIENTO
(81%-100%)	Eficaz (Muy satisfactorio)	CAPACITACIÓN (%)			
(66%-80%)	Eficaz (Suficiente-alto)				
(45%-65%)	No eficaz (Suficiente-bajo)				
(0%-45%)	No eficaz (Insuficiente)				

Anexo n° 57: Evaluación del operario-Capacitación 02

CAPACITACIÓN DE PERSONAL		DOCUMENTO N°	C.2		
		FECHA:			
		VERSIÓN:	01		
DATOS BÁSICOS					
NOMBRE DEL TRABAJADOR					
NOMBRE DEL CARGO		ÁREA DE TRABAJO	RIBERA		
NOMBRE DEL JEFE INMEDIATO		CARGO:			
<input type="checkbox"/> Inducción por ingreso del personal nuevo.					
<input type="checkbox"/> Inducción específica en el puesto de trabajo por traslado o asenso.					
<input type="checkbox"/> Otra (indique): CAPACITACIÓN LABORAL					
I. GENERALIDADES					
<input type="checkbox"/> Presentación general de la capacitación a ejecutar <input type="checkbox"/> Presentación del equipo de trabajo (compañeros). <input type="checkbox"/> Objetivos <input type="checkbox"/> Desarrollo de la capacitación		OBJETIVO			
		Los trabajadores conocerán cómo sus funciones contribuirán al desarrollo de su área y de la empresa teniendo en cuenta el reglamento interno de trabajo.			
TEMA: INDUCCIÓN AL PUESTO DE TRABAJO					
Aspectos a tratar:		Eficacia			
TEMA 1: Conociendo mis funciones y responsabilidades.		Asimiló los conceptos con Alta suficiencia.....100%			
TEMA 2: Conociendo a todos los trabajadores y jefes, y responsabilidades.		Asimiló el entrenamiento de manera suficiente..... 75%			
TEMA 3: La importancia del área de producción y su desarrollo.		Asimiló el entrenamiento de modo poco suficiente..... 50%			
		No asimiló el entrenamiento..... 0%			
PRÁCTICAS					
Taller tipo brainstorming					
Aplicación de test sobre la capacitación					
V. BALANCE FINAL DE LA CAPACITACIÓN					
NIVEL DE EFICACIA	CALIFICACIÓN	RESULTADO FINAL	FIRMA DEL TRABAJADOR	FIRMA DEL RESPONSABLE	EFICACIA ENTRENAMIENTO
(81%-100%)	Eficaz (Muy satisfactorio)	CAPACITACIÓN (%)			
(66%-80%)	Eficaz (Suficiente-alto)				
TEMA 2: Conociendo a todos los trabajadores y jefes, y responsabilidades.	No eficaz (Suficiente-bajo)				
(0%-45%)	No eficaz (Insuficiente)				

Anexo n° 58: Evaluación del operario-Capacitación 03

CAPACITACIÓN DE PERSONAL		DOCUMENTO N°	C.3		
		FECHA:			
		VERSIÓN:	01		
DATOS BÁSICOS					
NOMBRE DEL TRABAJADOR					
NOMBRE DEL CARGO		ÁREA DE TRABAJO	RIBERA		
NOMBRE DEL JEFE INMEDIATO		CARGO:			
<input type="checkbox"/> Inducción por ingreso del personal nuevo.					
<input type="checkbox"/> Inducción específica en el puesto de trabajo por traslado o asenso.					
<input type="checkbox"/> Otra (indique): CAPACITACIÓN LABORAL					
I. GENERALIDADES					
<input type="checkbox"/> Presentación general de la capacitación a ejecutar <input type="checkbox"/> Presentación del equipo de trabajo (compañeros). <input type="checkbox"/> Objetivos <input type="checkbox"/> Desarrollo de la capacitación		OBJETIVO Los trabajadores conocerán cómo sus funciones contribuirán al desarrollo de su área y de la empresa teniendo en cuenta el reglamento interno de trabajo.			
TEMA: CONTROL DE PRODUCCIÓN					
Aspectos a tratar:		Eficacia			
TEMA 1: Importancia y alcance de la planificación requerida		Asimiló los conceptos con Alta suficiencia.....100%			
TEMA 2: Tiempos de producción		Asimiló el entrenamiento de manera suficiente..... 75%			
TEMA 3: Cómo manejar/usar cada máquina de Ribera		Asimiló el entrenamiento de modo poco suficiente..... 50%			
TEMA 4: Reducción de desperdicios		No asimiló el entrenamiento..... 0%			
PRÁCTICAS					
Taller tipo brainstorming					
Aplicación de test sobre la capacitación					
V. BALANCE FINAL DE LA CAPACITACIÓN					
NIVEL DE EFICACIA	CALIFICACIÓN	RESULTADO FINAL	FIRMA DEL TRABAJADOR	FIRMA DEL RESPONSABLE	EFICACIA ENTRENAMIENTO
(81%-100%)	Eficaz (Muy satisfactorio)	CAPACITACIÓN (%)			
(66%-80%)	Eficaz (Suficiente-alto)				
TEMA 2: Conociendo a todos los trabajadores y jefes, y responsabilidades.	No eficaz (Suficiente-bajo)				
(0%-45%)	No eficaz (Insuficiente)				

Anexo n° 59: OEE futuro de cada máquina de Ribera y del área

Máquina	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE	T. Averías (Hr)	T. SMED (Hr)	Restricción de línea (Hr)	Turnos	Tiempo de turno	Tiempo perdido total (min)	Tiempo real de trabajo (min)	T. teórico de trabajo (min)	Microparadas (Hr)	Velocidad estándar(piel/min)	Capacidad Real	Capacidad ideal	Pieles buenas	Total de pieles
Botal de remojo-pelambre n°1	93%	93%	96%	83%	0.12	0.17	3	2	24	2567	34873	37440	0.08	0.03	1209	1300	1159	1209
Botal de curtido n°1	87%	87%	94%	71%	0.06	0.08	3	1	24	1605	10635	12240	0.08	0.08	883	1020	833	883
Botal de recurtido n°1	86%	85%	95%	69%	0.02	0.08	1	1	8	1724	10756	12480	0.08	0.10	1107	1300	1047	1107
Descarnadora	87%	84%	98%	71%	0.12	0.4	0	0.5	8	840	5400	6240	0.08	1	5270	6240	5140	5270
Divididora	86%	84%	95%	68%	0.16	0.2	0.25	0.5	8	893	5347	6240	0.08	1	5217	6240	4957	5217
Escurridora	84%	83%	99%	69%	0.06	0.7	0.50	1	8	1961	10519	12480	0.08	1.10	11428	13728	11298	11428
Rebajadora	83%	82%	99%	67%	0.08	1.3	0	1	8	2107	10373	12480	0.08	1.20	12291	14976	12161	12291
TOTAL:	88%	83%	98%	72%	0.63	2.88	7.75						0.58					