

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE REPARACIÓN, PLANCHADO Y PINTADO AUTOMOTRIZ PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2020”

Tesis presentada por el Bachiller:
Fuentes Valdivia, Favio Enrique
Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Asesor:
**Dr. Rodríguez Salazar, Oswaldo
Rene**

Arequipa - Perú
2021

DICTAMEN APROBATORIO

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 22 de Febrero del 2021

Dictamen: 002162-C-EPII-2021

Visto el borrador del expediente 002162, presentado por:

2008600951 - FUENTES VALDIVIA FAVIO ENRIQUE

Titulado:

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE REPARACIÓN, PLANCHADO Y PINTADO AUTOMOTRIZ PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2020

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1779 - RODRIGUEZ SALAZAR OSWALDO RENE
DICTAMINADOR



1987 - VALDIVIA PORTUGAL CESAR
DICTAMINADOR



2433 - VALDIVIA LLERENA CESAR ALONSO RENATO
DICTAMINADOR

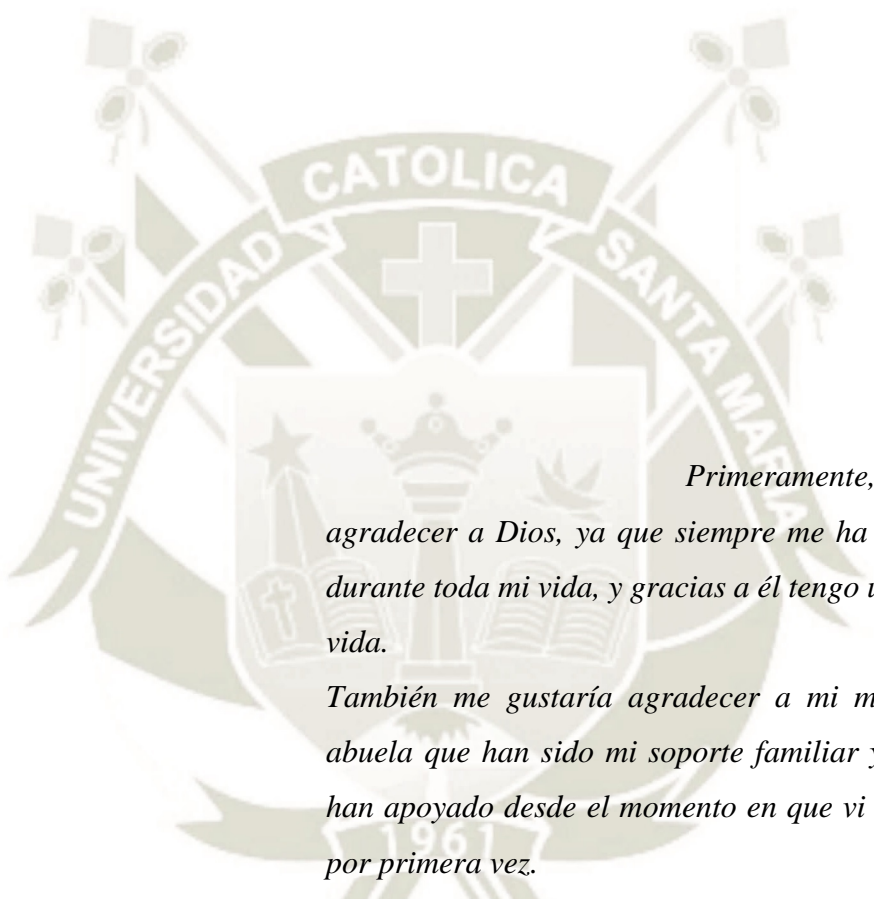


DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo de investigación a mi madre Jaqueline Valdivia y a mi abuela Carmen Ramírez, puesto que gracias a ellas he aprendido que la perseverancia es el medio que me conduce al éxito y por ende a alcanzar mis objetivos trazados en todos los aspectos de mi vida. Además, siempre me han acompañado con su apoyo y me han alentado a no rendirme durante todo el trayecto de realización de esta tesis de investigación.



AGRADECIMIENTOS



Primeramente, quiero agradecer a Dios, ya que siempre me ha acompañado durante toda mi vida, y gracias a él tengo un día más de vida.

También me gustaría agradecer a mi madre y a mi abuela que han sido mi soporte familiar y siempre me han apoyado desde el momento en que vi la luz del sol por primera vez.

Después no dejar de mencionar a mis profesores y amigos que he conocido durante esta etapa maravillosa universitaria llena de aprendizaje profesional y personal.

Por último, agradecer a la empresa que me ha apoyado con brindarme toda la información necesaria para poder realizar la tesis de investigación, puesto que siempre me brindaron las facilidades para poder llevar a cabo el trabajo de investigación sin complicaciones.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo de demostrar que a través de la herramienta de Lean Manufacturing o manufactura esbelta se puede mejorar el nivel de productividad actual en el servicio de planchado y pintado para los vehículos con siniestros y choques menores en una empresa dedicada a la reparación automotriz de vehículos menores.

A lo largo del trabajo de investigación, se logró realizar un análisis integral de la situación de la productividad actual de la empresa, puesto que se pudo medir y detectar a los principales recursos y deficiencias que tienen relación directa con la productividad de la organización como el tiempo de ciclo, el capital humano y la utilidad económica que impactan directamente en la eficiencia de los indicadores de la productividad. Además, se logró detectar cuáles son los problemas y las consecuencias que afectan directamente a la productividad lo cual conlleva a realizar un análisis preciso con apoyo de técnicas del Lean Manufacturing que permitieron identificar los factores que afectan a la productividad, evidenciando problemas relacionados con el tiempo de espera, tiempos muertos, reprocesos, falta de conocimiento por parte del personal en el trabajo, asignación de tareas, el control y manejo de inventarios, el orden, la organización y limpieza de los procesos. Sin embargo, se realizó una propuesta integral con técnicas del Lean Manufacturing, acompañado de una reingeniería en los procesos, procedimientos y distribución de planta actuales para mejorar la eficiencia de la productividad y por consecuencia eliminar o reducir los desperdicios encontrados. Por último, se hizo un análisis costo-beneficio en el cual se ha cuantificado un beneficio neto que se obtendría en un horizonte de 12 meses generado por la mejora de los indicadores en la productividad de la organización.

PALABRAS CLAVE: Lean Manufacturing, productividad, tiempo de ciclo, planchado y pintado, automotriz.

ABSTRACT

This research pretends to demonstrate through Lean Manufacturing method, this might increase the productivity levels in the ironing and painting automobile service for a center dedicated to repair collisions and auto body restauration services.

Throughout this research work, I carried out the analysis of the whole current productivity's situation of the shop's repair services, since that moment, it was possible to measure and detect the main resources and problems related to productivity levels, such as cycle time, human resources and economic gain that has a directly impact in the efficiency of productivity's measurement indicators. In addition, it was possible to detect the problems and consequences that involves the productivity level, these problems were identified with Lean Manufacturing support techniques that allowed identifying the factors that affects the productivity level. This research work showed problems related to time use, down time, reprocesses, lack of expertise by the work team, lack of task allocation, lack of storage control and warehouse management, organization and cleaning problems in the performing of processes. Nevertheless, this detailed analysis was made with Lean Manufacturing techniques, accompanied by a reengineering of the current processes, procedures and plant layout in order to increase productivity level, and consequently, to remove or reduce the waste of resources found. Finally, a cost-benefit analysis was prepared to quantify the net economic gains that would be obtained for a timeframe of about 12 months by future productivity improvements in the center dedicated to repair collisions and auto body restauration services which is subject of study.

KEY WORDS: Lean Manufacturing, productivity, cycle time, ironing and painting, automotive.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el parque automotor ha venido creciendo en los últimos años producto del incremento adquisitivo en la población de la ciudad de Arequipa, lo cual ha conllevado que la demanda por reparaciones en vehículos menores por abolladuras y choques menores se hayan incrementado durante los últimos años. La alta demanda de flujo vehicular en la ciudad de Arequipa genera que se requiera de manera constante de la prestación de servicios de talleres y empresas dedicadas al rubro de la reparación automotriz. Este alto flujo vehicular ha conllevado que las empresas de este rubro atiendan volúmenes altos de servicios de reparaciones sin tener una planificación de la atención de servicios ni de las actividades a realizar por el personal a cargo, afectando a que la productividad sea ineficiente y los niveles de satisfacción de los clientes se vea afectado por las demoras de las empresas prestadoras de servicios. Tomando en cuenta la problemática actual, se ve la necesidad de proponer soluciones y alternativas para resolver los niveles bajos de productividad en las empresas de rubro automotriz. Estas soluciones se pueden dar a través de modelos de gestión y herramientas ligadas a la mejora de procesos como el Lean Manufacturing que propone optimizar los procesos de una empresa a través de la reducción de desperdicios y maximizando la generación de valor en el proceso productivo.

En la empresa que será objeto del trabajo de investigación se propondrá implementar mejoras con herramientas del Lean Manufacturing en el servicio de planchado y pintado para siniestros menores en los vehículos que están en servicio. Primeramente, se realizará una medición y un análisis integral de la situación de la productividad actual mediante análisis de información, visual y capital humano de la empresa para detectar cuáles son los problemas y las consecuencias que afectan directamente a la productividad utilizando herramientas como el VSM, el análisis de los 8 desperdicios que permitirán identificar los causales que afectan directamente a la productividad. Luego, se evaluará cuáles son las herramientas del Lean Manufacturing más adecuadas para su implementación. Durante el trabajo de investigación se determinó que las técnicas más adecuadas serían las metodologías de las 5's, Poka Yoke, Andon y plan de capacitación. Por último, se realizará un análisis de costo-beneficio de la propuesta integral de mejora, lo cual cuantitativamente genera un beneficio neto positivo que se lograría en un espacio de 12 meses de haber implementado las propuestas de acuerdo a un cronograma y a un equipo responsable del seguimiento y control de las implementaciones.

ÍNDICE GENERAL

DICTAMEN APROBATORIO.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT	VI
INTRODUCCIÓN.....	VII
1. CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	1
1.1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2.2. TIPO DE PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.2.3. INTERROGANTES BÁSICAS.....	3
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	4
1.4.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	4
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PROFESIONAL.....	4
1.4.3. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	4
1.4.4. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	4
1.4.5. CAMPO, ÁREA Y LÍNEA	5
1.5. VARIABLES E INDICADORES.....	5
1.6. HIPÓTESIS	6
1.7. LIMITACIONES	6
1.7.1. ¿Qué se quiere hacer?.....	6
1.7.2. ¿Dónde se llevará a cabo el estudio?	6
1.7.3. ¿Cuánto tiempo durará el estudio?	6
1.8. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO	6
1.8.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	6
1.8.2. INSTRUMENTOS.....	7
1.8.3. POBLACIÓN	8
1.8.4. ESTRATEGIA	8
1.8.5. CRITERIO PARA EL MANEJO DE RESULTADOS	9
2. CAPITULO II MARCO TEÓRICO	11
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	11
2.2. MARCO CONCEPTUAL	12
2.3. MARCO TEÓRICO	14
2.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO	14
2.3.2. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO (DIAGRAMA DE ISHIKAWA).....	16
2.3.3. EL MAPA DEL FLUJO DE VALOR – VSM.....	18
2.3.4. LOS OCHO DESPERDICIOS	24
2.3.5. LA TÉCNICA DE LOS 5 PORQUÉS.....	27
2.3.6. EL MÉTODO DE LAS 5'S.....	28
2.3.7. SISTEMA ANDON.....	32
2.3.8. LA METODOLOGÍA POKA-YOKE	37
2.3.9. EL PLAN DE CAPACITACIÓN	39
2.3.10. MÉTODO KANBAN	41
2.3.11. MÉTODO S.L.P. (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING).....	43
2.3.12. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (B/C).....	52
2.3.13. ANÁLISIS ROI (RETURN ON INVESTMENT).....	53

3. CAPITULO III ANÁLISIS SITUACIONAL	54
3.1. LA EMPRESA	54
3.1.1. RUBRO	54
3.1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	54
3.1.3. BREVE RESEÑA HISTÓRICA	54
3.1.4. MISIÓN.....	54
3.1.5. VISIÓN	54
3.1.6. ORGANIGRAMA	55
3.1.7. PRODUCTOS O SERVICIOS OFERTADOS.....	56
3.1.8. PROCESO PRODUCTIVO	56
3.2. ANÁLISIS DEL PROCESO	59
3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	62
3.2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	67
3.2.3. DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP	71
3.2.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO	77
3.3. ANÁLISIS DE DATA.....	81
3.3.1. TIEMPO DE CICLO	81
3.3.2. DISTANCIA Y TIEMPO RECORRIDO	82
3.3.3. PRODUCCIÓN MENSUAL.....	82
3.3.4. PRODUCTIVIDAD HORAS-HOMBRE	83
3.3.5. PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA.....	84
3.3.6. UTILIDAD.....	84
3.3.7. EFICIENCIA ECONÓMICA	85
3.3.8. APLICACIÓN DE CRITERIOS DE ORDEN Y LIMPIEZA.....	86
3.3.9. ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN.....	87
3.4. ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO	87
3.4.1. ANÁLISIS DE PUESTOS.....	87
3.4.2. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA	89
3.5. ANÁLISIS VISUAL	92
3.5.1. VISTA DE LA ZONA DE PLANCHADO.....	93
3.5.2. VISTA DE LA ZONA DE HERRAMIENTAS MENORES	94
3.5.3. VISTA DE LA ZONA DE INSUMOS Y ADITIVOS.....	95
3.5.4. VISTA DE LA ZONA DE TANQUES.....	96
3.5.5. VISTA DE LA ZONA DE PINTADO.....	97
3.5.6. VISTA DE LA ZONA DE TRACCIONADO	98
3.5.7. ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN.....	98
3.6. MEDICIÓN DE INDICADORES ACTUALES.....	99
3.7. CONCLUSIÓN DEL ANALISIS SITUACIONAL	103
4. CAPITULO IV APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSALES	105
4.1. APLICACIÓN DE MAPEO DE LA CADENA DE VALOR – VSM.....	105
4.1.1. VSM DEL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES	106
4.1.2. VSM DEL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES.....	108
4.2. ANÁLISIS DE 8 DESPERDICIOS	110
4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS DESPERDICIOS DEL PROCESO DE PLANCHADO	110
4.2.2. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS DEL PROCESO DE PINTADO	115
4.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSALES	118
5. CAPITULO V PROPUESTA DE MEJORA BASADO EN LEAN MANUFACTURING	122
5.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA	122
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MEJORA A CADA DEFICIENCIA.....	122
5.2.1. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE LOS 5 PORQUÉS.....	122
5.2.2. IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y/O TÉCNICAS DE MEJORA PARA LA SOLUCIÓN DE CADA DEFICIENCIA CON LA METODOLOGÍA DEL LEAN MANUFACTURING.....	125
5.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	127
5.3.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LAS 5 'S.....	127
5.3.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POKA-YOKE	144
5.3.3. APLICACIÓN DEL SISTEMA ANDON	150

5.3.4.	<i>PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN</i>	158
5.3.5.	<i>PROPUESTA DE SISTEMA LOGÍSTICO</i>	163
5.3.6.	<i>PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA UTILIZANDO MÉTODO S.L.P.</i> ...	172
5.3.7.	<i>PROCESOS PROPUESTOS</i>	185
5.4.	CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA	210
5.5.	EQUIPO DE GESTIÓN	213
5.6.	SEGUIMIENTO Y CONTROL	214
6.	CAPITULO VI ANÁLISIS DE LA PROPUESTA	223
6.1.	COSTO DE LA PROPUESTA	223
6.1.1.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S</i>	223
6.1.2.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA POKA-YOKE</i>	226
6.1.3.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ANDON</i>	227
6.1.4.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN</i>	227
6.1.5.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO</i>	229
6.1.6.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA</i>	229
6.1.7.	<i>COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE FUNCIONES Y NUEVOS PROCESOS</i>	230
6.1.8.	<i>COSTO TOTAL DE LAS IMPLEMENTACIONES</i>	231
6.1.9.	<i>CALENDARIZACIÓN DE LOS COSTOS PROPUESTOS</i>	234
6.2.	BENEFICIOS DE LA PROPUESTA	236
6.2.1.	<i>MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) PROPUESTO</i>	236
6.2.2.	<i>ESTIMACIÓN DE MEJORA DE INDICADORES</i>	242
6.2.3.	<i>BENEFICIOS CUANTITATIVOS</i>	247
6.2.4.	<i>BENEFICIOS CUALITATIVOS</i>	251
6.3.	ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (B/C)	251
6.4.	ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS	254
7.	CONCLUSIONES	255
8.	RECOMENDACIONES	258
9.	REFERENCIA	259
10.	ANEXOS	263
10.1.	ANEXO 1: ENTREVISTA	264
10.2.	ANEXO 2: FORMATO DE EVALUACIÓN DE APLICACIÓN DE LAS 5S	267
10.3.	ANEXO 3: COTIZACIÓN DE PRECIO DE BALDE DE PLÁSTICO	269
10.4.	ANEXO 4: COTIZACIÓN DE PRECIO DE BOLSAS DE BASURA	269
10.5.	ANEXO 5: COTIZACIÓN DE PRECIO DE CAJA DE HERRAMIENTAS	270
10.6.	ANEXO 6: COTIZACIÓN DE PRECIO DE CASILLEROS LOCKER	270
10.7.	ANEXO 7: COTIZACIÓN DE PRECIO DE CINTURÓN PORTA HERRAMIENTAS	270
10.8.	ANEXO 8: COTIZACIÓN DE PRECIO DEL CONTENEDOR DE BASURA	271
10.9.	ANEXO 9: COTIZACIÓN DE PRECIO DE DETERGENTE LÍQUIDO	271
10.10.	ANEXO 10: COTIZACIÓN DE PRECIO DE ESCOBA	272
10.11.	ANEXO 11: COTIZACIÓN DE PRECIO DE ESTANTE METÁLICO	272
10.12.	ANEXO 12: COTIZACIÓN DE PRECIO DE GUANTES	273
10.13.	ANEXO 13: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LETRERO DE SEÑAL DE RIESGO ELÉCTRICO	273
10.14.	ANEXO 14: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LETRERO DE SEÑAL DE SALIDA	274
10.15.	ANEXO 15: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LETRERO DE SEÑALES EPP	274
10.16.	ANEXO 16: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LETRERO DE SEÑAL DE SEGURIDAD	275
10.17.	ANEXO 17: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LIMPIADOR DE ACERO	275
10.18.	ANEXO 18: COTIZACIÓN DE PRECIO DE MAMELUCO	276
10.19.	ANEXO 19: COTIZACIÓN DE PRECIO DE MASCARILLA	276
10.20.	ANEXO 20: COTIZACIÓN DE PRECIO DE PAÑOS DE LIMPIEZA	277
10.21.	ANEXO 21: COTIZACIÓN DE PRECIO DE PAPELERÍA	277
10.22.	ANEXO 22: COTIZACIÓN DE PRECIO DE PORTAPRECIOS	278
10.23.	ANEXO 23: COTIZACIÓN DE PRECIO DE RECOGEDOR	278
10.24.	ANEXO 24: COTIZACIÓN DE PRECIO DE TRAPEADOR	279
10.25.	ANEXO 25: COTIZACIÓN DE PRECIO DE SEÑAL DE EXTINTOR	279
10.26.	ANEXO 26: COTIZACIÓN DE PRECIO DE EXTINTOR	280
10.27.	ANEXO 27: COTIZACIÓN DE PRECIO DE SERVICIO DE ENMICADO	280

10.28.	ANEXO 28: COTIZACIÓN DE PRECIO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN 1 COLOR	281
10.29.	ANEXO 29: COTIZACIÓN DE PRECIO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN 2 COLORES.....	281
10.30.	ANEXO 30: COTIZACIÓN DE PRECIO DE PAPELERÍA (HOJAS DE COLORES)	282
10.31.	ANEXO 31: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LAPICERO.....	282
10.32.	ANEXO 32: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LÁPIZ	283
10.33.	ANEXO 33: COTIZACIÓN DE PRECIO DE LAPTOP	283
10.34.	ANEXO 34: COTIZACIÓN DE PRECIO DE PROYECTOR	284
10.35.	ANEXO 35: COTIZACIÓN DE PRECIO DE SERVICIO DE IMPRESIÓN FORMULARIOS	284
10.36.	ANEXO 36: ESTRUCTURA DEL FOCUS GROUP.....	286
10.37.	ANEXO 37: CUESTIONARIO DEL FOCUS GROUP	288
10.38.	ANEXO 38: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL FOCUS GROUP.....	297
10.39.	ANEXO 39: ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	303
10.40.	ANEXO 40: ESTIMACIÓN DE COSTOS DE CAPACITACIÓN Y SALARIOS.....	306
10.41.	ANEXO 41: COTIZACIÓN DEL SERVICIO DE CATERING.....	307



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 VARIABLES E INDICADORES.....	5
TABLA 2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES	68
TABLA 3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES	70
TABLA 4 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP DEL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES	72
TABLA 5 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP DEL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES	74
TABLA 6 TIEMPO DE CICLO DE TODOS LOS SINIESTROS DE PLANCHADO Y PINTADO.....	81
TABLA 7 DISTANCIA Y TIEMPO DE RECORRIDO	82
TABLA 8 PRODUCCIÓN MENSUAL POR SERVICIO	83
TABLA 9 PRODUCTIVIDAD H-H MENSUAL POR SERVICIO	83
TABLA 10 PRODUCTIVIDAD MO MENSUAL POR SERVICIO	84
TABLA 11 INGRESOS MENSUALES.....	85
TABLA 12 COSTOS FIJOS DE PRODUCCIÓN MENSUAL.....	85
TABLA 13 COSTOS VARIABLES DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL	85
TABLA 14 ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	88
TABLA 15 DETALLE DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA.....	90
TABLA 16 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES ACTUALES.....	100
TABLA 17 ANÁLISIS DE LOS 8 DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PLANCHADO.....	112
TABLA 18 ANÁLISIS DE LOS 8 DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PINTADO.....	116
TABLA 19 PRINCIPALES PROBLEMAS Y CAUSALES DE LOS PROCESOS DE PINTADO Y PLANCHADO	120
TABLA 20 ESTUDIO DE LOS PROBLEMAS DE LOS PROCESOS DE PINTADO Y PLANCHADO EN SINIESTROS MENORES	123
TABLA 21 IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA PARA SOLUCIÓN DE CADA PROBLEMA	125
TABLA 22 FORMATO DE EVALUACIÓN 5’S: SEIRI.....	137
TABLA 23 FORMATO DE ELEMENTO INNECESARIO.....	138
TABLA 24 FORMATO DE IMPLEMENTACIÓN VISUAL 5’S: SEITON	140
TABLA 25 FORMATO DE LIMPIEZA DIARIA SEISO	141
TABLA 26 FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA SEIKETSU	143
TABLA 27 FORMATO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE CALIDAD DE LOS PROCESOS DE PLANCHADO	147
TABLA 28 FORMATO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE CALIDAD DE LOS PROCESOS DE PINTADO	148
TABLA 29 FORMATO DE CORRECCIÓN DE ERRORES DE CALIDAD DE LOS PROCESOS DE ACABADO	149
TABLA 30 FORMATO DE CONTROL GENERAL DEL PROCESO DE PLANCHADO	153
TABLA 31 FORMATO DE CONTROL GENERAL DEL PROCESO DE PINTADO	155
TABLA 32 GUÍA PARA ESTABLECER EL MARCAJE EN LAS ZONAS DE LA EMPRESA.	156

<i>TABLA 33</i> GUÍA DE TARJETAS GUÍA PARA ESTABLECER EL ESTADO DE SERVICIO DEL VEHÍCULO	157
<i>TABLA 34</i> CRONOGRAMA DE PLAN DE CAPACITACIÓN	162
<i>TABLA 35</i> ORDEN DE SERVICIO DE VEHÍCULOS SINIESTRADOS	165
<i>TABLA 36</i> ORDEN DE PEDIDO DE PINTURA E INSUMOS DE PINTURA	170
<i>TABLA 37</i> FORMATO DE PEDIDOS	171
<i>TABLA 38</i> TARJETA KANBAN	172
<i>TABLA 39</i> CÓDIGO DE LETRAS DE LA TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES	174
<i>TABLA 40</i> ZONAS ACTUALES DE LA EMPRESA	174
<i>TABLA 41</i> TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES PROPUESTO	175
<i>TABLA 42</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE GERENTE GENERAL	187
<i>TABLA 43</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE JEFE DE ADMINISTRACIÓN	188
<i>TABLA 44</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE JEFE DE PRODUCCIÓN O JEFE DE TALLER.....	189
<i>TABLA 45</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE ASISTENTE ADMINISTRATIVO	190
<i>TABLA 46</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DEL OPERARIO MATIZADOR.....	191
<i>TABLA 47</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DEL OPERARIO PINTOR	192
<i>TABLA 48</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DEL OPERARIO PLANCHADOR.....	193
<i>TABLA 49</i> DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE AUXILIAR DE TALLER	194
<i>TABLA 50</i> DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA EL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES	196
<i>TABLA 51</i> DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA EL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES	198
<i>TABLA 52</i> DIAGRAMA DE ANÁLISIS PROPUESTO PARA EL NUEVO PROCESO DE MATIZADO	200
<i>TABLA 53</i> DIAGRAMA DE ANÁLISIS PROPUESTO PARA EL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES	202
<i>TABLA 54</i> DIAGRAMA DE ANÁLISIS PROPUESTO PARA EL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES	204
<i>TABLA 55</i> DIAGRAMA DE ANÁLISIS PROPUESTO PARA EL NUEVO PROCESO DE MATIZADO	208
<i>TABLA 56</i> CRONOGRAMA DE PLAN DE ACCIÓN DE LAS PROPUESTAS.....	211
<i>TABLA 57</i> EQUIPO RESPONSABLE DEL PLAN DE ACCIÓN DE LAS PROPUESTAS.....	213
<i>TABLA 58</i> CUESTIONARIO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS IMPLEMENTACIONES.	215
<i>TABLA 59</i> FORMATO DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS IMPLEMENTACIONES.....	218
<i>TABLA 60</i> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S.....	224
<i>TABLA 61</i> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA POKA-YOKE.....	226
<i>TABLA 62</i> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ANDON.....	227
<i>TABLA 63</i> COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN EL PLAN DE CAPACITACIÓN.....	228
<i>TABLA 64</i> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO	229
<i>TABLA 65</i> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA	230

<i>TABLA 66</i> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS PROCESOS Y MANUAL DE FUNCIONES	230
<i>TABLA 67</i> RESUMEN DE LOS COSTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING	232
<i>TABLA 68</i> CALENDARIZACIÓN DE LOS COSTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING	235
<i>TABLA 69</i> ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES Y SUBINDICADORES.....	243
<i>TABLA 70</i> AHORRO GENERADO EN CANTIDAD DE HORAS EN LOS PROCESOS DE PLANCHADO Y PINTADO PARA SINIESTROS MENORES.	248
<i>TABLA 71</i> COSTOS FIJOS E INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN MENSUAL.....	249
<i>TABLA 72</i> AHORRO GENERADO EN COSTO QUE NO AGREGA VALOR EN LOS PROCESOS DE PLANCHADO Y PINTADO PARA SINIESTROS MENORES.	250
<i>TABLA 73</i> ANÁLISIS B/C DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.	252
<i>TABLA 74</i> INDICADORES DE B/C DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.	253



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1</i> SÍMBOLOGÍA DE UN DIAGRAMA DE FLUJO.....	16
<i>FIGURA 2</i> DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO Y SUS COMPONENTES	17
<i>FIGURA 3</i> ELEMENTOS DEL DIAGRAMA DE MAPEO DE CADENA DE VALOR - VSM.....	20
<i>FIGURA 4</i> EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE MAPEO DE LA CADENA DE VALOR VSM	24
<i>FIGURA 5</i> EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE LOS 5 PORQUÉS	28
<i>FIGURA 6</i> PRINCIPIOS DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S	30
<i>FIGURA 7</i> TORRETAS DE COLORES DEL SISTEMA ANDON.....	34
<i>FIGURA 8</i> EJEMPLO DE UNA LISTA DE VERIFICACIÓN DE SISTEMA ANDON	35
<i>FIGURA 9</i> MARCAS DE COLORES DEL SISTEMA ANDON	36
<i>FIGURA 10</i> EJEMPLO DE POKA-YOKE FÍSICO	38
<i>FIGURA 11</i> FUNCIONAMIENTO DEL MODELO KABAN.....	42
<i>FIGURA 12</i> FASES DEL MÉTODO S.L.P.	45
<i>FIGURA 13</i> PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO S.L.P.....	46
<i>FIGURA 14</i> TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES Y EL CÓDIGO DE PROXIMIDAD DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA.....	48
<i>FIGURA 15</i> DIAGRAMA DE RELACIÓN ENTRE ACTIVIDADES DE UN PROCESOS DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA.....	49
<i>FIGURA 16</i> DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA	50
<i>FIGURA 17</i> ORGANIGRAMA	55
<i>FIGURA 18</i> PROCESO DE PLANCHADO.....	57
<i>FIGURA 19</i> PROCESO DE PINTADO	58
<i>FIGURA 20</i> FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS DE PLANCHADO Y PINTADO EN EL SERVICIO DE SINIESTROS MENORES	59
<i>FIGURA 21</i> FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS DE PLANCHADO Y PINTADO EN EL SERVICIO DE SINIESTROS MEDIANOS	60
<i>FIGURA 22</i> FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS DE PLANCHADO Y PINTADO EN EL SERVICIO DE SINIESTROS MAYORES.....	61
<i>FIGURA 23</i> DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PLANCHADO	78
<i>FIGURA 24</i> DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PINTADO	80
<i>FIGURA 25</i> DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS CON BASE A INFORMACIÓN PRIMARIA	90
<i>FIGURA 26</i> VISTA DE LA ZONA DE PLANCHADO	93
<i>FIGURA 27</i> VISTA DE LA ZONA DE HERRAMIENTAS	94
<i>FIGURA 28</i> VISTA DE LA ZONA DE INSUMOS	95
<i>FIGURA 29</i> VISTA DE LA ZONA DE TANQUES	96
<i>FIGURA 30</i> VISTA DE LA ZONA DE PINTURA.....	97
<i>FIGURA 31</i> VISTA DE LA ZONA DE TRACCIONADO	98
<i>FIGURA 32</i> DIAGRAMA DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) DEL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES.....	107

<i>FIGURA 33</i> DIAGRAMA DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) DEL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES.....	109
<i>FIGURA 34</i> DIAGRAMA DEL ISHIKAWA CON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS Y CAUSALES DE LOS PROCESOS DE PINTADO Y PLANCHADO.....	119
<i>FIGURA 35</i> VISTA DE ALMACÉN DE REPUESTOS.....	128
<i>FIGURA 36</i> VISTA DE UN TRANSPORTADOR DE HERRAMIENTAS EN LA ZONA DE TRABAJO.....	129
<i>FIGURA 37</i> VISTA INTERNA DEL ALMACÉN.....	130
<i>FIGURA 38</i> VISTA INTERNA DEL ÁREA DE PINTADO.....	131
<i>FIGURA 39</i> VISTA GENERAL DEL ALMACÉN.....	131
<i>FIGURA 40</i> TABLERO DE HERRAMIENTAS DE TRACCIÓN.....	132
<i>FIGURA 41</i> ESTANTE DE EQUIPOS MENORES.....	133
<i>FIGURA 42</i> ESTANTE DE HERRAMIENTAS MENORES.....	134
<i>FIGURA 43</i> ESTANTE DE INSUMOS DE PINTADO.....	135
<i>FIGURA 44</i> ZONA DE TANQUES Y CONEXIONES.....	136
<i>FIGURA 45</i> VISTA DE LA ZONA DE ESTACIONAMIENTO.....	151
<i>FIGURA 46</i> DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES ACTUAL.....	176
<i>FIGURA 47</i> DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES PROPUESTO.....	177
<i>FIGURA 48</i> DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA PLANTA 1.....	179
<i>FIGURA 49</i> DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA PLANTA 2.....	180
<i>FIGURA 50</i> DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DE LA PLANTA 1.....	182
<i>FIGURA 51</i> DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DE LA PLANTA 2.....	183
<i>FIGURA 52</i> ORGANIGRAMA PROPUESTO.....	185
<i>FIGURA 53</i> DIAGRAMA DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) PROPUESTO PARA EL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES.....	237
<i>FIGURA 54</i> DIAGRAMA DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) PROPUESTO PARA EL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES.....	239
<i>FIGURA 55</i> DIAGRAMA DEL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) PROPUESTO PARA EL PROCESO DE MATIZADO DE SINIESTROS MENORES.....	241

CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO

Debido al incremento positivo en el mercado automotor en la ciudad de Arequipa, los servicios de la empresa en objeto de estudio presentan una alta demanda. Sin embargo, se ha observado que la empresa no cuenta con una distribución actual que sigue el flujo continuo sino existen idas y vueltas, lo cual genera tiempos ociosos y distancias innecesarias, además que debido a la mala distribución de planta existe una capacidad ociosa, lo cual limita la utilización de esta misma. La empresa actualmente no cuenta ni ha tenido antes una propuesta para incrementar el nivel de la productividad de sus servicios y tampoco cuenta con un modelo de gestión para optimizar sus procesos productivos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo una propuesta de mejora basada en el modelo de gestión Lean Manufacturing, dentro de una empresa de reparación, planchado y pintado permitirá la optimización de la productividad durante su ejecución?

1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Durante la observación del proceso productivo se ha identificado algunas deficiencias que afectan el flujo continuo de las operaciones de la empresa. La principal causa de la reducción de productividad de la empresa se da que existe una distribución no adecuada al flujo de operaciones de la empresa lo cual genera tiempos muertos y distancias innecesarias a realizar. Además de existir una distribución no adecuada, genera que la capacidad ociosa por el desorden de las herramientas en las zonas de trabajo, y también se han encontrado desechos y objetos ajenos al proceso que obstaculizan el flujo continuo en las zonas de trabajo, lo cual genera tiempos muertos, además que podría generar accidentes a los trabajadores.

En la actualidad la empresa no utiliza el total de su capacidad por las razones ya expuestas, lo cual reduce la productividad de la empresa, impactando de manera negativa en los ingresos de la empresa.

Es importante mejorar la distribución de planta, realizar una estandarización de los procesos actuales, así mismo como reducir los tiempos muertos y de espera del proceso. Además de proponer un sistema de almacenaje para las herramientas de trabajo y el inventario de acuerdo a su clasificación a fin de minimizar y eliminar los desechos y objetos innecesarios evitando el despilfarro de tiempos y costes; la mejora permitirá a la empresa a ser más competitiva dentro de su rubro, mejorando precios y ofreciendo estándares de calidad mejores frente a la competencia

Al exponer las causas posibles de una productividad no óptima, y con la finalidad de mejorar estos inconvenientes y solucionarlos, se propondrá la implementación de varias herramientas de gestión de Lean Manufacturing a fin de crear un proceso ordenado y adecuado, además de eliminar las actividades innecesarias y seguir los protocolos de seguridad. Así mismo, para establecer un orden y un adecuado sistema de limpieza se propondrá utilizar el método de las 5s; y, por último, para un mejor flujo continuo y estandarizado de los procesos en las operaciones de la empresa, se propondrá una redistribución de planta.

En base a lo descrito anteriormente se observa la necesidad de llevar a cabo este estudio de investigación que permita mejorar los resultados de la productividad de la empresa, basándonos en los métodos descritos anteriormente.

1.2.2. TIPO DE PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo descriptiva, debido a que se va a diagnosticar el estado actual de la organización, es decir se identificarán fortalezas y deficiencias existentes dentro del proceso productivo actual de la empresa. Además, cuenta también con características explicativas, porque a través del presente estudio se explicará el problema planteado, lo que permitirá proponer el uso de diversas herramientas y técnicas que logren mejorar la productividad de la empresa; el trabajo no es de tipo

experimental, ya que es una propuesta de implementación de herramientas de un modelo de gestión en el proceso productivo de la organización.

1.2.3. INTERROGANTES BÁSICAS

- ¿Cuál es la situación actual de la productividad en el proceso productivo de la empresa?
- ¿Cuáles son las causas y consecuencias de la reducida productividad en el proceso productivo de la organización?
- ¿Cuál sería la propuesta que permita mejorar la productividad de la empresa, basándose en el modelo de gestión Lean Manufacturing en la empresa?
- ¿Cuál va a ser el costo-beneficio de la propuesta de valor con la implementación de técnicas y herramientas del modelo Lean Manufacturing en el proceso productivo que permita optimizar los costos de la empresa?

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar una propuesta de mejora basada en el modelo de gestión Lean Manufacturing para el proceso productivo de una empresa de reparación, planchado y pintado automotriz en la ciudad de Arequipa, que permita optimizar la productividad de la empresa.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Llevar a cabo un análisis integral de la situación actual de la productividad de la organización.
- Identificar los principales factores, problemas y consecuencias que afectan al desempeño de la productividad en la empresa a través de las herramientas y técnicas del Lean Manufacturing.

- Proponer una mejora para la productividad de la empresa, basándose en los lineamientos del modelo de gestión Lean Manufacturing.
- Analizar el costo/beneficio de la propuesta de mejora a través de la implementación de herramientas y técnicas del Lean Manufacturing en el proceso productivo que permita optimizar los costos de la empresa.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.4.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El principal objetivo de la justificación económica es la propuesta de optimizar la productividad de la empresa lo cual tiene una relación directa a los ingresos y el margen de utilidad de la empresa. Así mismo, identificando los cuellos de botella, se podrá prevenir y/o actuar oportunamente a fin de generar el menor impacto en el proceso productivo, por lo tanto, se permitirá optimizar costos y a su vez la empresa pueda resultar más competitiva frente a sus competidores.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PROFESIONAL

Optimizar la productividad del proceso de productivo de la empresa, con la utilización de herramientas y técnicas que permitan optimizar los tiempos, distancias y espacios del flujo de la operación de la empresa.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

Se justifica la realización del presente estudio con la aplicación de los conocimientos adquiridos durante los cinco años de estudios en la universidad, a fin de brindar un valor agregado a la empresa.

1.4.4. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Proponer a las empresas del mismo rubro una propuesta de mejora en su proceso productivo con determinadas herramientas y técnicas; obteniendo como resultado, un proceso ordenado, estandarizado y secuencial para este tipo de empresa, además de una eficiencia en

proceso productivo con la finalidad de lograr optimizar sus tiempos, sus costos dentro de sus procesos.

1.4.5. CAMPO, ÁREA Y LÍNEA

Campo : Producción
Área : Operaciones
Línea : Propuesta de mejora

1.5. VARIABLES E INDICADORES

Tabla 1 Variables e Indicadores

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES
VARIABLE DEPENDIENTE OPTIMIZACIÓN LA PRODUCTIVIDAD	Orden y limpieza	Aplicación de las 5s (%)
	Producción	Medición de la producción mensual de todos los servicios
		Medición del tiempo de ciclo por servicio
	Margen de Utilidad	Medición de la Utilidad mensual obtenida
		Eficiencia Económica (%)
	Productividad	Medición de la Productividad Horas-Hombre (H-H)
Medición de la Productividad Mano de Obra (MO)		
VARIABLE INDEPENDIENTE PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO	Tiempo	Cuantificación de los desplazamientos
	Recursos	Cantidad de personal

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

1.6. HIPÓTESIS

Dado que, al hacer una propuesta de mejora basado en el modelo de gestión Lean Manufacturing, en una empresa dedicada a la reparación, planchado y pintado automotriz; es posible que, se consiga optimizar la productividad durante su ejecución.

1.7. LIMITACIONES

1.7.1. ¿Qué se quiere hacer?

Se quiere realizar una propuesta de mejorar la productividad en una empresa dedicada a la reparación, planchado y pintado automotriz

1.7.2. ¿Dónde se llevará a cabo el estudio?

El estudio se realizará en un taller dedicado a la reparación, planchado y pintado automotriz en la ciudad de Arequipa.

1.7.3. ¿Cuánto tiempo durará el estudio?

El estudio va a tomar un plazo de seis meses.

1.8. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1.8.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

1.8.1.1. TÉCNICAS

El propósito del estudio es recolectar la mayor cantidad de información y datos disponibles, para conseguir la información más importante y necesaria para la investigación del problema que se está estudiando; se emplearán instrumentos tales como entrevistas, cuestionarios, observaciones e inspecciones de registros (trabajo en campo). Estas técnicas mencionadas van a servir para alimentar el trabajo de investigación y consolidar una investigación completa.

Por lo tanto, con la finalidad de poseer un punto de vista más amplio sobre cómo se aplicarán los instrumentos descritos; a continuación, se hará una explicación breve sobre el uso de cada uno.

1.8.2. INSTRUMENTOS

1.8.2.1. Ficha de Entrevista

La finalidad de las entrevistas es basada en los datos históricos y la experiencia con el objetivo de cuantificar el impacto de los riesgos en relación a los objetivos del trabajo de investigación.

La entrevista puede ser de una forma formal o informal, la finalidad es recolectar toda la información posible de los entrevistados.

La entrevista estará dirigida al gerente de la empresa y al área de producción.

Las maneras de las entrevistas serán orales, tomando como entrevistados a personas involucradas en el proceso productivo, como gerente de la empresa y operarios.

La aplicación del método será utilizada para recolectar información sobre el panorama actual del proceso productivo de la empresa según una perspectiva del personal, valiéndonos de la experiencia del mismo, así mismo recoger información sobre posibles propuestas de mejora según la visión del equipo de trabajo.

Además, la entrevista se efectuará mediante cuestionarios con un conjunto de preguntas diseñadas para acumular información general del proceso productivo de la empresa.

1.8.2.2. Observación

Se harán observaciones en los diferentes procesos del proceso productivo con la finalidad de poder recolectar información acerca del desenvolvimiento de las actividades de la empresa. Durante la observación, se podrá identificar posibles

deficiencias y proponer algunas mejoras. Con la información recogida se podrá apreciar de una manera más general el flujo de operación de la empresa.

1.8.3. POBLACIÓN

Se recopilará la información de todas las personas involucradas en el proceso productivo, de los cuales contaremos con:

Gerente de la empresa.

Operario de pintado

Operario de planchado.

Asistente

La finalidad de entrevistar a las personas antes mencionadas es para conseguir el primer diagnóstico general de la empresa.

1.8.4. ESTRATEGIA

Se empleará la formulación de estrategias para realizar una estructura del mecanismo de la investigación.

1.8.4.1. Relación con la zona de estudio

- Efectuar una preparación anticipada de los instrumentos a utilizar para llevar a cabo la recolección de datos mencionados con anterioridad (observaciones, entrevistas, cuestionarios y focus group).
- Coordinar con el jefe de producción y con el personal involucrado en el proceso de producción para hacer un seguimiento cercano en el desenvolvimiento de sus tareas diarias y así llegar a conseguir los datos que sean imprescindibles para realizar el trabajo de investigación.

1.8.4.2. Recolección de los datos

- Se propondrá hacer un diagnóstico en función a las características del trabajo de investigación. La toma de datos

debe ser de carácter integral con la finalidad de llegar a profundizar sobre problema sujeto de investigación.

- Se tendrá que realizar la información sobre los datos recopilados de acuerdo a un calendario previamente establecido por la empresa y el investigador.
- Los datos obtenidos del estudio serán clasificados de acuerdo a la fecha en que se tomó los datos y a la población que ha sido objeto de análisis.

1.8.4.3. Análisis y procesamiento de los datos

La forma en cómo se llevara a cabo el tratamiento o procesamiento de datos obtenidos durante la recolección de información, se dará a través de la aplicación de instrumentos y técnicas de datos ya previamente indicados, utilizando a los proveedores de información que se mencionaron anteriormente; toda esta información recolectada será digitalizada a través de los software de Office como Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio, Microsoft Power Point y otras herramientas de ingeniería como AutoCAD; para poder graficar y tabular toda la información obtenida durante la recolección de datos a través de tablas, gráficos, análisis estadísticos, cuadros comparativos, etc. con el objetivo de recolectar la información necesaria para llevar a cabo la propuesta de mejora.

Por último, se buscará analizar los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación.

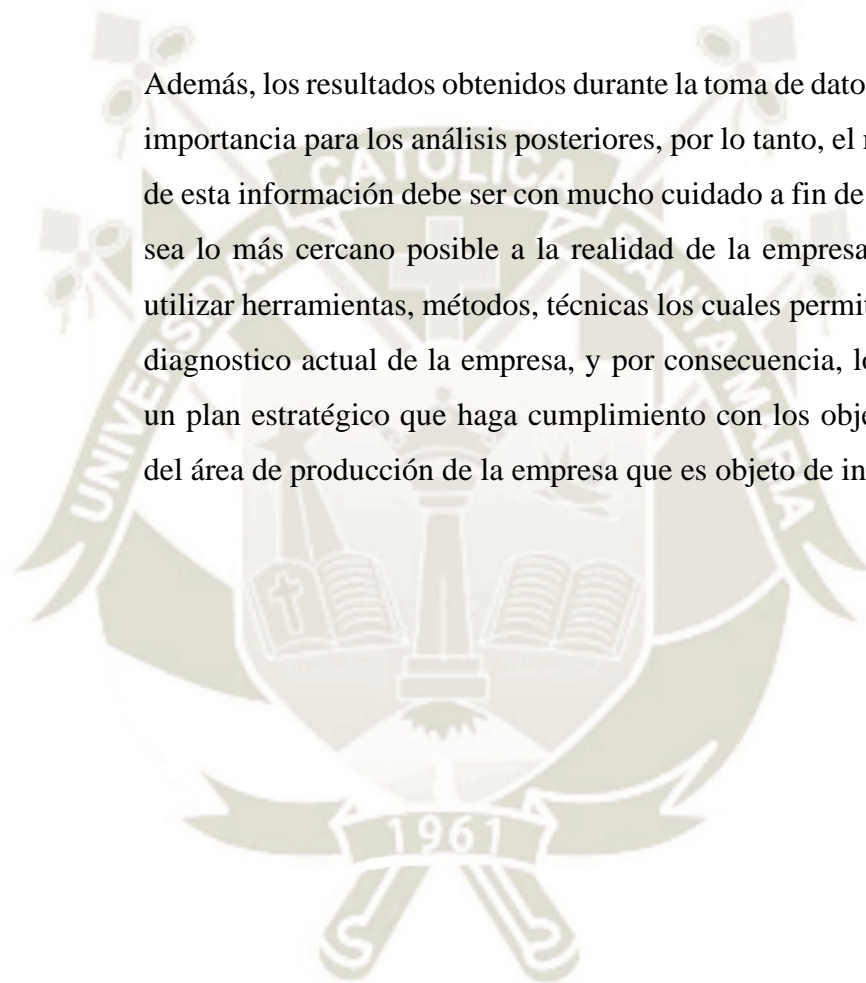
1.8.5. CRITERIO PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

Una vez que se cuente con la información tratada, la forma de presentación será mediante gráficos, tablas, cuadros y/o resúmenes, con la finalidad de obtener apreciaciones objetivas acerca del problema identificado.

Luego, con las apreciaciones realizadas, estas últimas se podrán utilizar como supuestos para cotejar la hipótesis global planteada y con esto lograr un cimiento para poder exponer la conclusión principal de la investigación.

Una vez realizadas las conclusiones, se realizará sugerencias para la empresa a través de las recomendaciones del trabajo de investigación.

Además, los resultados obtenidos durante la toma de datos serán de vital importancia para los análisis posteriores, por lo tanto, el manejo y toma de esta información debe ser con mucho cuidado a fin de que el análisis sea lo más cercano posible a la realidad de la empresa, y así mismo utilizar herramientas, métodos, técnicas los cuales permitan entender el diagnóstico actual de la empresa, y por consecuencia, lograr formular un plan estratégico que haga cumplimiento con los objetivos actuales del área de producción de la empresa que es objeto de investigación.



CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- **Propuesta de mejora del proceso de planchado y pintura para incrementar la productividad en la empresa Autonort Cajamarca S.A.C. – Cajamarca 2018** – Autores: Olazo, Esteban; Palacios, Gladys - Universidad Privada del Norte.

El trabajo de investigación de Olazo Carrasco & Palacios Lezama (2018) en el cual proponen una mejora en la productividad basado en herramientas de la ingeniería industrial, la cual consiste en: implementar herramientas como estudios de tiempos, métodos de trabajo, las 5S's, métodos de ergonomía y diseño y distribución de planta aplicados en todos los servicios de la empresa (quick, ligero, mediano y pesado), con la finalidad de dar soluciones a problemas sencillos para lograr alcanzar un incremento en la productividad, además le permitiría una reducir costos de producción y tiempos ociosos durante la atención de servicios.

- **Implementación de Lean Manufacturing para mejora del sistema de producción en una empresa metalmecánica – Lima 2018** – Autores: Arroyo, Nelson - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

El trabajo de investigación de Arroyo Paredes (2018) que busca la mejora en el sistema de producción a través de la disminución de los costos operativos, la mejora de la calidad del producto, la reducción de tiempos de fabricación y buscar un incremento de la producción, a través de herramientas del Lean Manufacturing como el SMED (Single Minute Exchange of Die) o cambio de herramientas, la estandarización de las operaciones y el JIT (Just in time) o justo a tiempo.

- **Análisis y propuesta de mejora de procesos para una empresa metalmecánica de sistemas de izaje para centros mineros – Lima 2017 –**
Autores: Benites, Vanessa - Pontificia Universidad Católica del Perú

En el trabajo de investigación de Benites Aliaga (2017) en donde propone garantizar la sostenibilidad de la empresa frente a sus competidores mediante la eliminación o reducción de las actividades que no agregan valor al producto que genera mayor utilidad a la empresa. Así mismo, crear una estandarización de sus procesos y un involucramiento del personal, además de lograr un mantenimiento autónomo y una adecuada distribución de planta para una optimización de sus procesos a través de la implementación de herramientas como las 5s y el Lean Manufacturing,

2.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Método**
Se trata del modo o manera de decir o realizar con orden. Además, también se define como la manera de proceder un hábito o una costumbre que cada uno posee y observa (Diccionario de la lengua española, 2019).
- **Propuesta**
Se define como una idea o una proposición que se formula y presenta a alguien para un determinado fin (Diccionario de la lengua española, 2019).
- **Implementación**
Se trata de la acción y el efecto de implementar. Llevar a cabo el funcionamiento o la aplicación de medidas, métodos, etc., para conseguir algo (Diccionario de la lengua española, 2019).
- **Distribución de Planta**
Es un concepto que guarda relación con la disposición de los equipos, máquinas, estaciones de trabajo, pasillos, departamentos, lugares de

almacenamiento y los espacios en común que existen dentro de una instalación de producción futura o ya existente (Cedillo Cuevas & Beltrán Sánchez, 2015).

- **Tiempo muerto**

Se trata de un periodo de tiempo en que existe un cambio en la variable manipulada, sin embargo, no logra producir ningún cambio en la variable del proceso, es decir, el proceso surge en un momento como “muerto” por cierto tiempo antes de efectuar su respuesta. (Villajulca, 2011)

- **Proceso productivo**

Es un conjunto o combinación de varios factores, tales como la producción, los procedimientos, la materia prima, la mano de obra y tecnología empleada por la organización para producir bienes o prestar servicios (Diccionario empresarial Wolters Kluwer, 2008).

- **Modelo de gestión**

Es un esquema o punto de referencia para administrar una empresa. Los modelos de gestión son utilizados tanto en las organizaciones privadas como en las entidades pertenecientes al gobierno (Pérez Porto, 2008).

- **Productividad**

Describe el nivel de producción o la capacidad que se tiene por unidad de superficies ya sea de tierras cultivadas, de trabajo o de equipamiento industrial (Diccionario de la lengua española, 2019).

- **Capacidad Ociosa**

Se trata de la capacidad instalada de producción dentro de una organización la cual no es utilizada o es subutilizada (Gerencie.com, 2017).

- **Estandarización de procesos**

Es la unificación de procedimientos de las organizaciones que emplean diferentes prácticas y técnicas para lograr el mismo proceso (Pacheco, 2017).

- **Protocolo de seguridad empresarial**

Son las reglas de carácter social y formal que deben llevarse a cabo por el personal que conforma la organización. Este protocolo determina ciertas pautas y límites que regulan el accionar de la compañía (Pérez Porto & Gardey, 2013).

- **Margen de utilidad**

Se trata de la ganancia bruta que obtiene la empresa por participar en un proceso productivo, esta ganancia se obtiene a través de la diferencia existente entre el total de ingresos obtenidos por la venta de algún bien o servicio contra todos los costos implicados para la producción del bien o servicio ofrecido, estos costos pueden ser de carácter directo, indirecto, fijo y variable (García I., 2017).

- **Cuello de botella**

Se trata de una parte de la cadena de producción más lenta o ineficiente con respecto a otras actividades, este proceso ralentiza a todo el proceso de producción global (Wikipedia, 2019).

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO

2.3.1.1. Definición

Según Bembibre (2009) un diagrama de flujo es una representación gráfica con el objetivo de graficar o esquematizar procesos relacionados a algún tema para analizar.

Según la publicación de la Universidad de ESAN (2019) este flujograma representado mediante gráficos es un proceso secuencial que muestra el flujo de materiales y la información que ingresan a un proceso mostrando un panorama general del funcionamiento del proceso.

2.3.1.2. Utilización

Según la publicación de la Universidad Esan (2019) el uso que proporciona un diagrama de flujo aparte de graficar un proceso secuencial, su objetivo es brindar un panorama del proceso

para mejorar los procesos o su flujo de alguna área o departamento de una empresa puesto que, al ser de carácter múltiple, este gráfico puede ser usado tanto para un proceso productivo como para un proceso administrativo.

2.3.1.3. Tipos de diagramas

Lo que indica Bembibre (2009) existen varios tipos de flujogramas, no obstante, los más utilizados son el vertical (secuencia de manera vertical de arriba hacia abajo), horizontal (secuencia de manera lineal de izquierda hacia la derecha y panorámico en el cual se encuentran tanto un vertical como un horizontal).

2.3.1.4. Símbolos y funciones

En el caso de la simbología, los elementos más usados son el rectángulo o cuadrado, el rombo, la fecha y un cuadrado con costados circulares que representan el inicio o final de un proceso, para mayor detalle, en la figura 1 se muestra la simbología y las funciones de cada elemento del diagrama de flujo.

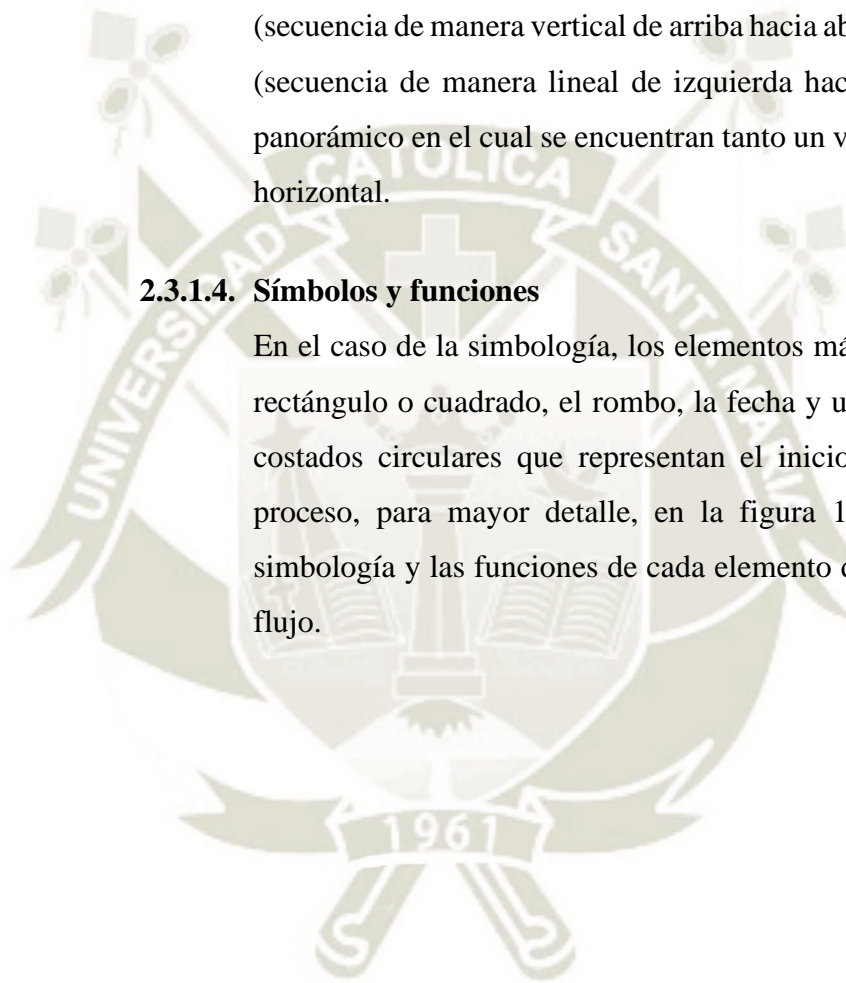



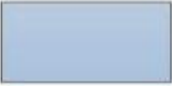



Figura 1 Símbología de un diagrama de flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente: Concepto.de (2020).

2.3.2. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO (DIAGRAMA DE ISHIKAWA)

2.3.2.1. Definición

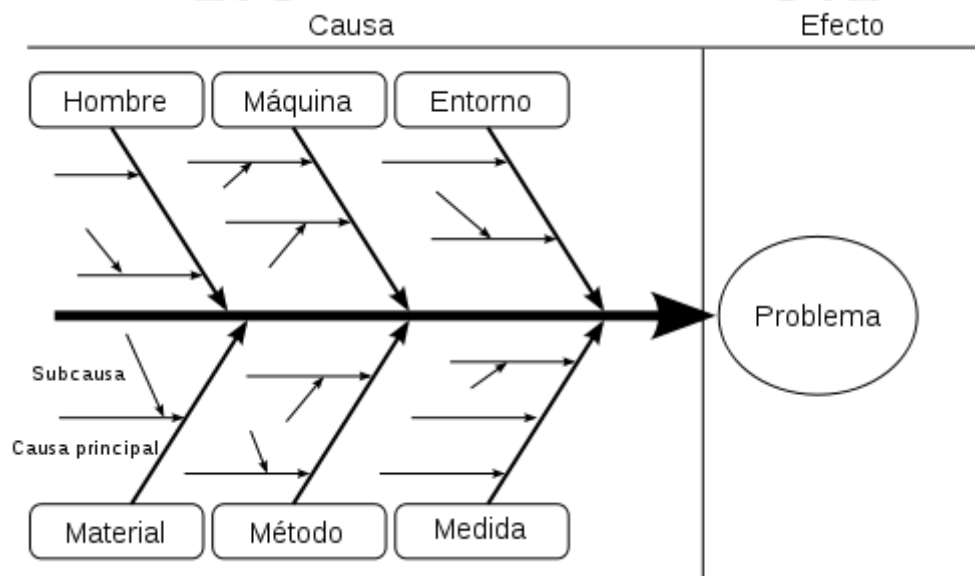
El diagrama de causa y efecto, o diagrama de pescado, o como comúnmente recibe el nombre de su creador “diagrama de Ishikawa” es una herramienta que fue creada por Kaoru Ishikawa para poder analizar las causas de los problemas hallados en cualquier tipo de proceso según la definición de Progressa Lean. (2014)

Lo que indica Betancourt (2016) el problema es representado por una “cabeza de pescado”, el cual representa el enfoque del gráfico. Por lo tanto, las “espinas” vienen a ser las principales causas principales del problema. Además, dentro de cada espina pueden existir espinas más pequeñas las cuales representan las causas menores.

2.3.2.2. Métodos del diagrama

Existen varios métodos como el de flujo de proceso, de estratificación, las 8P del mercadeo, etc. Sin embargo, Betancourt (2016) menciona que el método más utilizado es el método de las 6M; este método consiste en que existen 6 aspectos principales que pueden causar problemas en la empresa los cuales han sido clasificado de la siguiente forma: maquinaria, mano de obra, medición, métodos o procedimientos, la materia prima y el medio ambiente.

Figura 2 Diagrama de causa-efecto y sus componentes



Fuente: Prograssa Lean (2014).

2.3.2.3. Construcción del diagrama

Para poder elaborar este del diagrama de pescado, de acuerdo a lo indicado por Prograssa Lean (2014) se debe considerar los siguientes pasos:

1. Establecer cuáles de manera general son los principales problemas que afronta el proceso u organización.
2. Clasificar los tipos de problema de acuerdo a su naturaleza (personas, maquinaria, métodos, etc.)
3. Establecer cuáles son los motivos que causan los problemas encontrados.
4. Si se desea un análisis más profundo, se trata de saber por qué se origina las causas encontradas en el punto 3.

5. Se procede a graficar, consignando el problema como “cabeza de pescado”, en donde las espinas mayores son las causas principales y las espinas menores son las causas menores (ver figura 2).

2.3.3. EL MAPA DEL FLUJO DE VALOR – VSM

2.3.3.1. Definición

De acuerdo a 50 minutos (2017) el Value Stream Mapping (VSM) o mapeo de la cadena de valor es una representación mediante gráficos de todas las operaciones de un proceso productivo. Esta herramienta es eficaz ya que permite identificar y entender todas las actividades que generan y no generan valor dentro de un proceso, además de identificar los tiempos empleados en cada operación.

2.3.3.2. Utilización

La principal razón de esta herramienta es alcanzar un diagnóstico del panorama actual del proceso (VSM actual), y con la información recolectada, se llevará a cabo una propuesta de mejora (VSM propuesto) al proceso actual; según lo indicado por Salazar López. (2019)

Además, el diagrama nos permite responder una lista de interrogantes respecto a la situación de las operaciones de un proceso.

1. ¿Cuál es la situación de la capacidad de producción actual?
2. ¿Cuáles son los principales cuellos de botellas identificados en las operaciones del proceso?
3. ¿Cuál la situación actual de la capacidad de planta?
4. ¿Existen restricciones internas y externas dentro del proceso?
5. ¿Cuáles son las medidas a emplear para mejorar las operaciones y lograr alcanzar los objetivos de la organización?

2.3.3.3. Indicadores de un mapeo de la cadena de valor.

Los principales indicadores a calcular dentro de la cadena de valor son los siguientes de acuerdo a Salazar López (2019).

1. Tiempo Takt: Este indicador sirve para conocer la expectativa actual del cliente. Se calcula sumando todo el tiempo disponible entre la demanda mensual.

2. Tiempo de ciclo individual: Este tiempo está relacionado al tiempo de cada operación del proceso.

3. Tiempo de ciclo total: Es el tiempo total de todos los tiempos de ciclo individual de cada proceso.

4. Tiempo de previsión de la necesidad del cliente: Se trata del tiempo relacionado a la anticipación de pedidos futuros por parte de los clientes.

Tiempo de entrega logística: Se trata del tiempo que demora la empresa en solicitar y abastecerse de materia prima hasta el momento de entrega al cliente.

2.3.3.4. Pasos para la elaboración de la herramienta.

De acuerdo a lo indicado por Rojas Flores (2005) para lograr una óptima elaboración de un VSM se debe definir los siguientes pasos.

a) Definir claramente los requerimientos del cliente y/o demanda.

b) Realizar una inspección de todas las operaciones con la finalidad de sacar información para establecer el diagnóstico actual de la empresa.

c) Durante la recolección de información, se debe tomar nota de los tiempos individuales de cada proceso, tiempos de entrega y llegada del inventario, tiempos de demora, los insumos que intervienen dentro del proceso productivo y detalles relevantes del proceso productivo.

d) Una vez con la información recolectada, se procede a elaborar el VSM actual.

e) Luego, realizado el VSM actual se hace un análisis de los principales problemas identificados dentro de las operaciones

de todo aquello que no genere valor al proceso (desperdicios, cuellos de botella, tiempos muertos, etc.), con la finalidad de proponer un VSM futuro a fin de eliminar o disminuir el impacto de todo aquello que genere cualquier tipo de pérdida a la empresa.

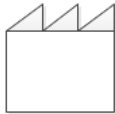

f) Se realiza una comparación integral entre el VSM actual y VSM propuesto con la finalidad de conocer costo/beneficio que tiene la implementación de la herramienta dentro del proceso productivo.

2.3.3.5. Desarrollo de la Herramienta

Para desarrollar el VSM debemos tomar en cuenta la simbología mostrada en figura 3 y los pasos a seguir para una construcción adecuada del diagrama.

a) Simbología:

Figura 3 Elementos del diagrama de mapeo de cadena de valor - VSM

	<p>Fuentes externas: Este símbolo representa clientes y proveedores.</p>
	<p>Flecha de traslado: Este símbolo representa el traslado de materias primas y producto terminado. De proveedor a planta o de planta a cliente.</p>
	<p>Transporte mediante camión de carga.</p>
	<p>Transporte mediante tren.</p>



Transporte mediante tren.



Transporte mediante tren.



Información: **Pronóstico**, plan de producción,
programación.



Casillero de datos con indicadores del proceso.



Flecha de empuje para conectar el flujo de
materiales entre operaciones cuándo este se lleva a
cabo mediante un sistema push.







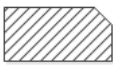


Flecha de arrastre para conectar el flujo de
materiales entre operaciones cuándo este se lleva a
cabo mediante un sistema pull.



Flecha para conectar el flujo de materiales entre
operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante
una secuencia: «primeras entradas, primeras
salidas»



Inventario: De materia prima, producto en proceso,
producto terminado.

	Información transmitida de forma manual.
	Información transmitida de forma electrónica.
	Relámpago Kaizen : Este símbolo representa los puntos dónde deben realizarse eventos de mejora enfocados en implementar la herramienta de Lean Manufacturing expresada.
	Kanban de producción.
	Kanban de transporte.
	Nivelación de la carga: Herramienta que se emplea para interceptar lotes de Kanbans y nivelar el volumen de la producción.
	Línea de tiempo: Muestra los tiempos de ciclo de las actividades que agregan valor, y los tiempos de las actividades que no agregan valor.

Fuente: Ingeniaindustrialonline.com (2019).

b) Pasos para desarrollar un VSM

1. Graficar los símbolos de proveedor, cliente y producción
2. Establecer los requerimientos diarios y mensuales (demanda)
3. Consignar la producción y requerimientos (diaria)
4. Colocar en los símbolos de proveedor y cliente la frecuencia de llegada y entrega de los productos.

5. Se grafican casillas de cada operación del proceso con una dirección de derecha a izquierda, siendo la primera operación la derecha, así sucesivamente hasta el último que quedara en la última casilla de la izquierda.
6. Consignar la información pertinente de cada operación debajo de cada proceso.
7. Adicionar los símbolos de información y comunicación en cada caja de texto con su respectiva frecuencia.
8. Colocar dentro de las casillas la cantidad, tiempo individual, días de cada proceso.
9. Colocar los símbolos de empuje (flechas) y línea de tiempo.
10. Calcular el tiempo de ciclo total, tiempo de valor agregado y tiempo de valor no agregado.
11. Consignar los cálculos en el diagrama.

En la figura, 4 se muestra un ejemplo del VSM de un proceso aleatorio.

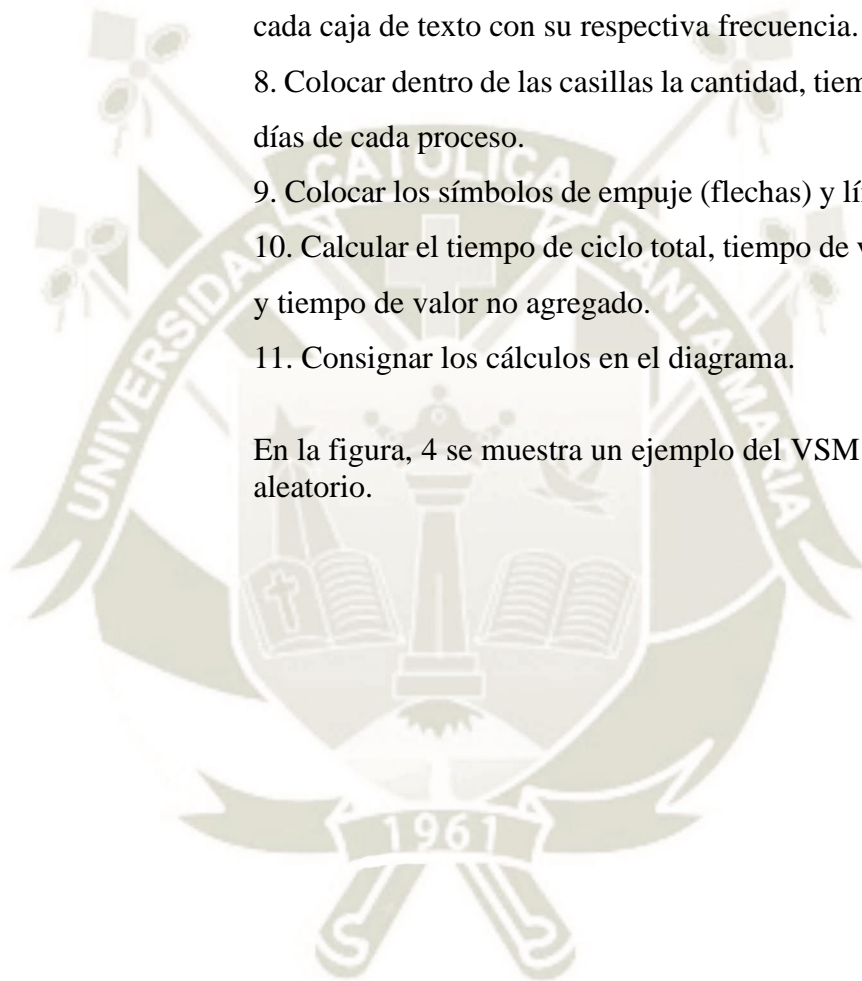
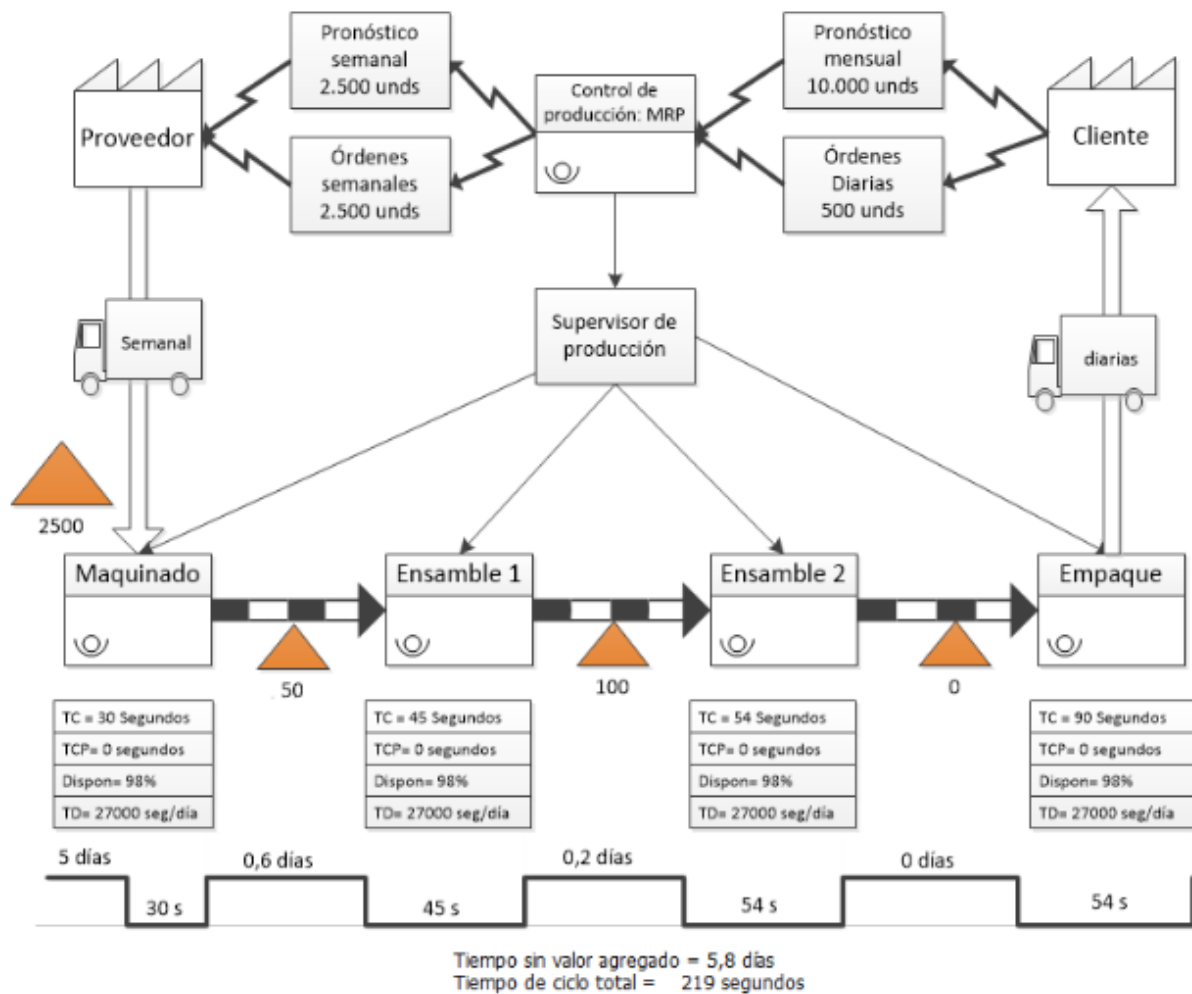


Figura 4 Ejemplo de un diagrama de mapeo de la cadena de valor VSM



Fuente: Ingeniaindustrialonline.com (2019).

2.3.4. LOS OCHO DESPERDICIOS

2.3.4.1. Definición

Según Zyght (2020) en los procesos llevados a cabo en las organizaciones se presentan muchos errores cometidos durante la ejecución de las actividades de los empleados y procesos, los cuales generan inconvenientes, desperdicios y despilfarros que afectan la productividad de la empresa.

Además, según Fernández Gómez (2015) la identificación de los despilfarros y los valores añadidos en los procesos de la organización, deben ser vital en la organización ya que dichos despilfarros no generan ningún valor a la organización, por lo contrario, los despilfarros tendrán que ser asumidos.

2.3.4.2. Utilidad

El concepto japonés MUDA, busca identificar la ociosidad, inutilidad, despilfarros y residuos que se puedan encontrar en las actividades de un proceso.

Menéndez (2014) no menciona que según lo descrito por la metodología Lean Manufacturing, los tipos de desperdicios que son identificados por el concepto MUDA en los procesos son:

1. Sobreproducción: Concepto relacionado a producir mucho más de lo solicitado por la demanda. Existen dos creencias que son usuales en las organizaciones; la primera es relacionada a una gran producción de lotes que permitirían la minimización de los costos de producción, y la segunda nos dice que contar con más inventario del previsto es necesario, ya que no se sabe cuándo la empresa lo requerirá.

2. Transporte: Este concepto está relacionado a la falta de planificación en la movilización de los productos y materias primas. Esta falta de preparación genera que algunos transportes no generen ningún valor agregado al proceso, por el contrario, generan despilfarros en los costos, combustible y mano de obra. Por lo general esta ineficiencia en el transporte se da por las siguientes causas: una mala distribución en planta, la falta de continuidad en la producción y grandes espacios de almacenamiento.

3. Tiempos de espera: Se trata de todos los intervalos de tiempo de parte de los trabajadores, clientes y operarios que necesitan de alguna información para continuar con sus actividades. Estos tiempos muertos generan en algunos puestos de trabajo ineficiencia de carga laboral, mientras que en otra sobresaturación de trabajo.

4. Exceso de procesos: Se hace referencia a la repetición de ciertas actividades dentro del proceso, es decir actividades que

van en contra de lo planificado, estas operaciones solo generan ineficiencia dentro del proceso.

5. Exceso de Inventarios: Este concepto hace referencia al exceso de materia prima, producto en proceso, producto final que exceda lo necesario de lo solicitado por la demanda. Generalmente, algunas empresas guardan inventario para enfrentar la demanda futura, sin embargo, esta práctica genera que se utilicen espacios ociosos en el almacén. Además, al acumular inventario se podría generar obsolescencia en los productos.

6. Movimientos: Se trata de todos los desplazamientos del personal y equipamiento que no es eficiente, es decir todo movimiento que no es necesario dentro del proceso que no genera ningún valor al proceso.

7. Defectos del producto: Se refiere a las fallas y defectos en los procesos que se ven reflejados en los productos finales, lo que por consecuencia genera material, mano de obra y tiempo perdidos. Además, podría generar una insatisfacción por parte del cliente.

8. Personal subutilizado: Este concepto está relacionado a la falta de aprovechamiento de las cualidades y aptitudes del talento humano. Es decir, las empresas no utilizan a su propio personal para eliminar los despilfarros que podrían existir en la empresa.

2.3.4.3. Pasos para aplicar la identificación de desperdicios

Según lo indicado por Fernández Gómez (2015) para la identificación de los desperdicios, despilfarros y toda actividad que no genere valor al proceso productivo debemos tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificar cual es el problema.
2. Detectar cuales son los causales de los problemas.
3. Proponer una solución mediante herramientas de mejora.

2.3.5. LA TÉCNICA DE LOS 5 PORQUÉS

2.3.5.1. Definición

Según Asian Development Bank (2009) la técnica de los 5 porqués es utilizada para realizar preguntas para conocer cuáles son la relación causa y efecto de un problema en específico.

Además, según información brindada por Progressa Lean (2015) la técnica fue aplicada por primera vez por la corporación Toyota durante el proceso evolutivo de sus metodologías de fabricación.

2.3.5.2. Utilidad y aplicación

Según Progressa Lean (2015) el objetivo de esta técnica es establecer cuál es la raíz y causa de un problema solo realizando 5 veces la pregunta “¿Por qué?”. Luego, con la respuesta obtenida, esta va a generar un nuevo “¿Por qué?” y así sucesivamente hasta encontrar el resultado del problema raíz.

Por otro lado, según lo indicado por Gonzáles Gonzáles y Jimeno Bernal (2012) el número de “porqués” no se limita a cinco preguntas, inclusive, se pueden extender muchos más “porqués”. El número de “porqués” dependerá de la complejidad del problema a estudiar.

En la figura 5 que es mostrada a continuación, se tiene un ejemplo de un problema a estudiar.

Figura 5 Ejemplo de aplicación de la técnica de los 5 porqués

PROBLEMA A ESTUDIAR	W1	W2	W3	W4	W5	Resultado del Análisis	
¿Por qué no escribe el bolígrafo?	Porque no tiene tinta	¿Y por qué no hay?: Porque no se ha repuesto	¿Y por qué no hay repuesto?: Porque nadie revisa el nivel			Incluir estándar de inspección	
	Porque la tinta está seca	¿Y por qué está seca?: Porque la temperatura es elevada	¿Y por qué es elevada?: Porque se deja junto a una estufa	¿Y por qué se deja junto a una estufa?: Porque no hay otro sitio donde dejarlo	¿Y por qué no hay otro sitio?: Porque no hay portabolígrafo	Instalar un portabolígrafo	
		¿Y por qué está seca?: Porque el bolígrafo se deja abierto	¿Y por qué se deja abierto?: Porque no existe especificación que indique su cierre			No influye que se quede abierto	
	Porque su punta está chafada				¿Y por qué se cae?: Porque se cae de la mano de quien escribe		No ocurre
		¿Y por qué esta chafada?: Porque el bolígrafo se ha golpeado	¿Y por qué está golpeado?: Porque el bolígrafo se cae constantemente al suelo				
					¿Y por qué se cae?: Porque se resbala de la mesa	¿Y por qué se resbala?: Porque hay pendiente	Eliminar la pendiente de la mesa

Fuente: Progressa Lean (2015).

2.3.6. EL MÉTODO DE LAS 5'S

2.3.6.1. Definición.

De acuerdo a Salazar López (2019) el método de las 5's es un conjunto de actividades que tienen como objetivo de lograr alcanzar las condiciones de trabajo más adecuadas para los diferentes puestos de trabajo, actividades las cuales permitirán mantener un orden, una limpieza, una seguridad, una higiene y una organización durante la ejecución de cada actividad.

Según el aporte Aguilar Carlos (2016) esta metodología japonesa de las 5's nace en la corporación Toyota en los años sesenta, y es denominada así ya que consisten en 5 etapas y

dichas etapas son denominadas por la letra “S” ya que es la primera letra en japonés de cada uno de los 5 principios.

2.3.6.2. Utilización

Salazar López (2019) indica que los objetivos de la metodología son:

1. Alcanzar una mejora en las diversas condiciones de trabajo en cuanto respecta a la organización, la limpieza y el orden.
2. Una vez alcanzado unas condiciones de trabajo optimas, se crean condiciones adecuadas de seguridad, eficiencia y motivación para los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo.
3. Se logrará una mejora en la calidad de los procesos de trabajo de la organización, evitando despilfarros y desperdicios.

2.3.6.3. Principios de la metodología

Según nos indica López Carlos (2001) cada principio “S” debe cumplir un objetivo a alcanzar como se detalla en la figura 6 que es presentada a continuación.

Figura 6 Principios de la metodología de las 5s

DENOMINACIÓN	ACTIVIDAD	CONCEPTO	META A ALCANZAR
SEIRI	Clasificación/Selección	Apartar lo innecesario	Eliminar todo aquello que no sea necesario en los espacios de trabajo
SEITON	Orden/Organización	Ubicar lo necesario	Lograr una organización eficiente en las áreas de trabajo para encontrar lo necesario.
SEISO	Limpieza	Eliminar los desperdicios	Alcanzar un nivel adecuado en la limpieza y orden en los espacios de trabajo
SEIKETSU	Estandarización	Identificar anomalías	Obtener una cultura de prevención ante el desorden y elementos de suciedad. Así mismo establecer parametros de limpieza
SHITSUKE	Disciplina/Hábitos	Mejorar continuamente	Continuar con una cultura metódica los parametros establecidos.

Fuente: Ingenieriaindustrial.com (2019).
Elaboración: Propia

2.3.6.4. 1. SEIRI: Clasificación o Selección

Luego de realizar el estudio y la clasificación de los elementos importantes y aquello que no lo es, obtendremos:

- Un espacio más amplio
- Desecho de materiales innecesarios y herramientas obsoletas.
- Los movimientos son más eficientes.
- Eliminación de tiempos excesivos en inventario.
- Los despilfarros son eliminados.

2.3.6.5. 2. SEITON: Orden y Organización

Una vez realizada la organización y orden de los espacios de trabajo obtendremos:

- Contar con un lugar adecuado para cada elemento que haya sido considerado como de mucha necesidad.
- Contar con todos los lugares identificados para poder tener una fácil identificación de los elementos que no son usados con frecuencia.
- Permitir a las personas que son ajenas al área de trabajo, hacer una disposición correcta a través de la identificación visual.
- Tener claro cuál es la utilidad y la importancia que tiene cada elemento con la finalidad de evitar y/o eliminar los movimientos que no sean necesarios.

-Tener precisión de las cantidades exactas sobre cada elemento a utilizar.

-Contar con los medios necesarios para que cada elemento utilizado vuelva a su lugar después de su utilización.

-Se podrá eliminar y/o reducir los tiempos empleados para buscar, cambio. Además de reducir y/o eliminar condiciones inseguras, espacios innecesarios e interrupciones durante el proceso.

2.3.6.6. 3. SEISO: Limpieza

Consiste en la integración de la limpieza en cada área de trabajo como algo rutinario y autónomo. Luego de alcanzar un nivel óptimo en limpieza podremos:

-Reducir y/o eliminar la contaminación y suciedad.

-Alcanzar un lugar óptimo y limpio a fin de incrementar la motivación del personal al momento de trabajar.

-La vida útil de cada una de las herramientas y equipos se prolongará.

-La calidad en los procesos se incrementa

-Existe una mejor de cara al cliente sobre la empresa, sus procesos y productos.

2.3.6.7. 4. SEIKETSU: Estandarización

Una vez lograda la estandarización en los procesos y procedimientos en las diferentes áreas de trabajo, obtendremos:

-Alcanzar a mantener organizado, ordenado y limpio todo lo que se obtuvo en los tres principios anteriores con el apoyo de manuales de procedimientos, señalización y normas.

-Capacitar a los colaboradores sobre la utilización de las normas y una apreciación visual de cómo se deben mantener las zonas de trabajo, herramientas y equipos.

-Contar con plantillas y moldes para poder mantener el orden en las zonas de trabajo.

2.3.6.8. 5. SHITSUKE: Disciplina y hábitos.

El propósito es crear una disciplina en los trabajadores para mantener los hábitos de orden, organización y limpieza en las actividades de los puestos de trabajo. Una vez alcanzado el objetivo, lograremos:

- Alcanzar una cultura sobre la estandarización de los procesos y la importancia de estos mismos para lograr los objetivos de la empresa en estándares de limpieza, orden y organización.
- Crear en los trabajadores la filosofía que se todo se puede lograr mediante la disciplina, se puede aprender haciendo y enseñar a través del ejemplo.
- Mostar la eficacia del emplear la metodología de las 5s para cualquier tipo de organización.

2.3.7. SISTEMA ANDON

2.3.7.1. Definición

Según Lean Manufacturing 10 (2017) la palabra “Andon” proviene del japonés que significa “señal” o “linterna”. En términos más simples, es un soporte visual que sirve como alarma y resalta el momento exacto en que se requiere realizar una acción.

De acuerdo a lo indicado por Salazar López (2019) el sistema Andon en un grupo de medidas de comunicación practica que son usadas con la finalidad de mostrar de una manera simple y evidente el estado de algún sistema de producción.

2.3.7.2. Utilización

El control visual que funciona como herramienta de comunicación, debe estar concentrado en la información que sea relevante y genere valor dentro de los procesos de la empresa, según lo indicado por Salazar López (2019).

La implementación de esta herramienta puede ser utilizada en las diversas áreas de la empresa (producción, maquinarias y equipos, almacén, mantenimiento, calidad, administración, seguridad).

Es necesario mencionar que la implementación de esta herramienta debe ser de una forma sistemática. Para poder realizarlo, es necesario realizarse las siguientes interrogantes con respecto al proceso a estudiar:

1. ¿Genera valor a la empresa el proceso que deseamos controlar?
2. ¿Cuáles son los factores o indicadores que queremos controlar?
3. En el proceso actual, ¿cómo se identifican las situaciones que presentan anomalías o alguna disconformidad?
4. ¿Quién está a cargo del registro de información? ¿Cómo se registra? ¿Cómo se revisa?
5. ¿Cuáles son las decisiones y acciones a realizar frente a la información proporcionada por el indicador?

2.3.7.3. Clases de control visual

Alarmas

Son de un tipo visual y auditivo. Generalmente son empleados en situaciones críticas y de emergencia. El número de sonidos empleados por cada tipo de alarma varían en función a la complejidad de la urgencia.

1. Un sonido: Alerta de seguridad para el área de seguridad de la empresa.

2. Dos sonidos: Alerta de seguridad para el equipo de seguridad de cada área de la empresa. El resto de los trabajadores permanece atento ante las indicaciones de seguridad mientras continúan con su trabajo.

3. Tres sonidos: Alerta de seguridad máxima donde implica la evacuación de todo el personal de la empresa.

Torretas de colores

Estas lámparas o torretas de luces de diferentes colores son colocadas en los sistemas de producción o en los procesos que se quiere obtener una comunicación.

Cada color de cada luz representa una situación o estado del problema. Generalmente se suelen utilizar los siguientes colores para representar un estado:

- 1. Verde:** El proceso u equipo está funcionando con normalidad.
- 2. Rojo:** Problemas relacionados con la calidad, usualmente podrían ocurrir accidentes
- 3. Amarillo o ámbar:** El proceso u equipo se encuentra detenido, ya sea por una falla de mantenimiento o ruptura del algún componente dentro del proceso.
- 4. Azul / Blanco:** Problemas que tienen una relación con la situación actual de la materia prima.

Figura 7 Torretas de colores del sistema Andon



Fuente: Ingenieriaindustrialonline (2019).

Listas de control y verificación

Son formatos o checklist que permiten verificar y realizar un seguimiento de acuerdo con el proceso establecido anteriormente. Este tipo de herramientas son las más

frecuentes por su simplicidad y versatilidad ya que pueden ser utilizadas en diversas áreas de la empresa.

La estructura del formato es generalmente una lista de preguntas respecto al cumplimiento correcto del proceso. Estas preguntas deben ser respondidas si son cumplidas o no, y si no fueran cumplidas, se debe consignar las observaciones encontradas.

En la figura 8 mostrada a continuación se muestra un ejemplo de lista de verificación de una inspección de andamios.

Figura 8 Ejemplo de una lista de verificación de sistema Andon

FECHA: _____ DD/MM/AAAA
 INSPECCIONADO POR: _____
 ANDAMIO No: _____

ACTIVIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES
La inspección es realizada por una persona competente?			
Las ruedas y husillos regulables están correctamente ajustados, lubricados y en buen estado?			
Los pilosios y plataformas tipo trampilla cuentan con un correcto nivel?			
Los pilosios y plataformas tipo trampilla están en buenas condiciones y no tienen aberturas, torceduras, cortes ni otros daños?			
Las escaleras y pasadores de las plataformas tipo trampilla se encuentran en óptimas condiciones?			
Se encuentran los andamios libres de desechos?			
Se encuentran los componentes pies verticales, largueros (2500 y 830) y diagonales en buenas condiciones, sin torceduras y hundimientos?			
Se encuentran los pasadores de los pies verticales, largueros (2500 y 830) y diagonales en buen estado?			
Se encuentran todos los componentes debidamente identificados?			

Fuente: IngenieriaIndustrialOnline (2019).

Colocación de marcas de colores en el piso.

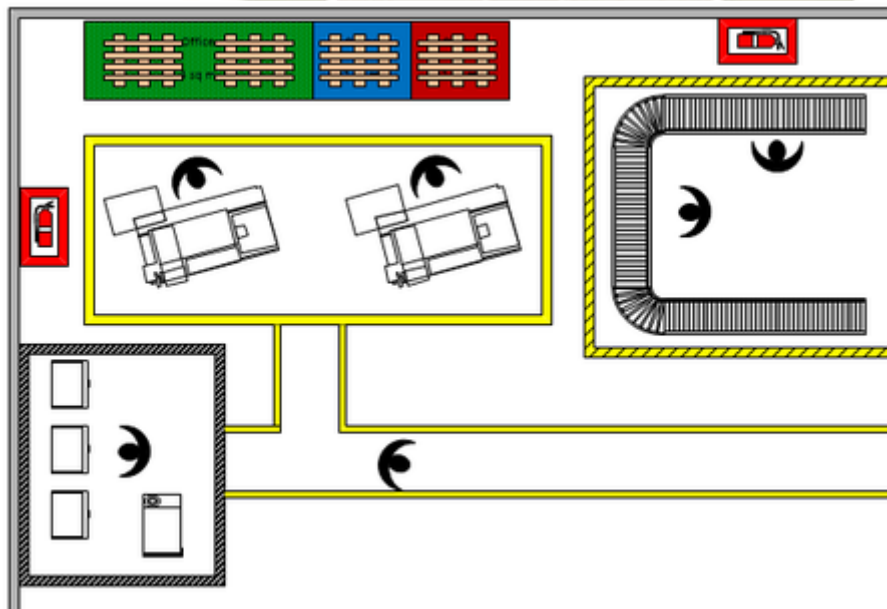
Este tipo de herramienta de verificación visual es muy útil para poder establecer e implementar una organización, orden y estandarización en las diferentes zonas de trabajo dentro de la empresa.

Este tipo de marcas generalmente representan zonas de trabajo, zona de almacén, zonas de tránsito, zonas de seguridad y zonas de precaución. La relación de cada marca con color generalmente es la siguiente:

1. **Color verde:** Producto en buen estado y conforme.
2. **Color rojo:** Producto defectuoso y no conforme.
3. **Color azul:** Producto en proceso y materia prima a utilizar.
4. **Marcas amarillas y/o blancas:** Limitación de las zonas de tránsito seguras.
5. **Marcas negra y blanca:** Limitación de las zonas de mantenimiento.
6. **Marcas negras y amarillas:** Limitación de las zonas de precaución.
7. **Marcas rojas y blancas:** Limitación de las zonas de seguridad

En la figura 9, se muestra la implementación de las marcas de colores en el piso.

Figura 9 Marcas de colores del sistema Andon



Fuente: Ingenieriaindustrialonline (2019).

2.3.8. LA METODOLOGÍA POKA-YOKE

2.3.8.1. Definición

Según Hirano (1987) los términos “Poka-Yoke” provienen del japonés que significan “Errores imprevistos” (Poka) y “Evitar” (Yokeru), por lo tanto el término “Poka-Yoke” es una “prueba a errores”. La idea del creador Shigeo Shingo era crear una herramienta que permitirá obtener “cero defectos” en los sistemas de producción, y posteriormente ir eliminando la inspección durante los controles de calidad en los sistemas de producción.

De acuerdo a lo indicado por Salazar López (2019) este mecanismo es una forma de asegurar la calidad de los productos en el proceso de producción. La finalidad de la herramienta es eliminar o evitar en la mayor medida los defectos o errores por parte del capital humano a fin de que no se vean repercutidos en la producción y estos logren ser corregidos en el menor tiempo posible.

2.3.8.2. Utilidad

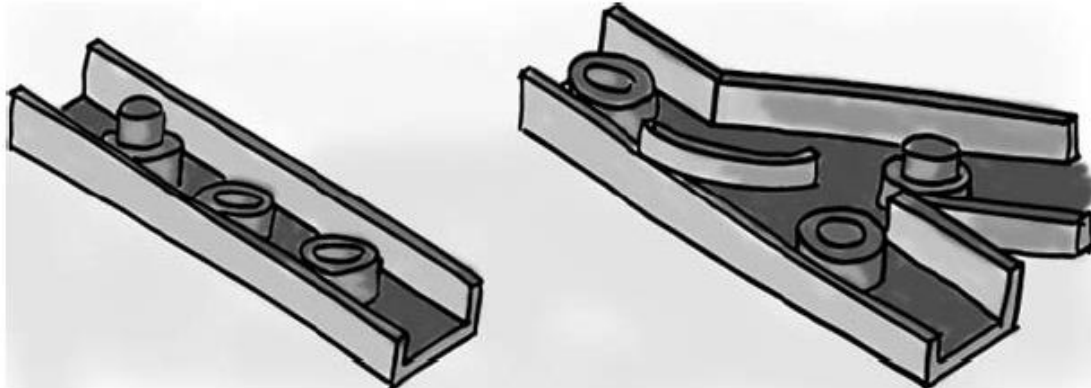
Dentro de los principales beneficios que obtenemos al utilizar este mecanismo son los siguientes:

1. La reducción y/o eliminación de los posibles errores a cometer.
2. El incremento de una mejor calidad en cada actividad del proceso productivo.
3. Da una retroalimentación sobre los errores encontrados en el proceso.
4. Son herramientas de fácil aplicación en cualquier organización, por lo que los trabajadores pueden aportar de gran manera en la aplicación de las herramientas.
5. Los accidentes humanos son evitados que son causados generalmente por fallas humanas.

2.3.8.3. Tipos de Poka-Yoke

1. Poka-Yoke físico: Se tratan de dispositivos los cuales son utilizados para prevenir los defectos que se puedan topar en los productos y operaciones a través de una identificación de incompatibilidad física.

Figura 10 Ejemplo de Poka-Yoke físico



Fuente: Improving Production with Lean Thinking (2006); Equipment Efficiency: Quality and Poka-Yoke; ingenieriaindustrialonline.com (2019).

2. Poka-Yoke secuencial: Consisten en mecanismos que sirven para mantener una secuencia y un orden de un proceso en particular. Por lo tanto, si no se mantiene o se omite el orden, este sería considerado como un error dentro del proceso.

3. Poka-Yoke de agrupamiento: Se tratan de un conjunto de componentes o herramientas que están ya predeterminadas. El propósito de este Poka-Yoke es no permitir olvidar ninguna parte que no permita una operación óptima.

4. Poka-Yoke de información: Consisten en dispositivos que dan una retroalimentación al operario del proceso con información óptima, simple y clara en un espacio de tiempo real con la finalidad de prevenir y/o evitar errores.

2.3.8.4. Principios del Poka-Yoke

Se establecen 3 principios:

1. Los errores pueden ser inevitables mientras que los defectos no lo son.
2. Se debe identificar el error antes que este pueda convertirse en defecto.
3. La mejor manera para evitar un defecto es con el aislamiento del problema.

2.3.9. EL PLAN DE CAPACITACIÓN

2.3.9.1. Definición

Según Barcelo Juan Carlos (2018) un plan de capacitación es un procedimiento que se da de manera ordenada y sistemática en un periodo de corto plazo en una organización, en las cuales los candidatos alcanzan aptitudes, conocimientos, destrezas y habilidades con respecto a los objetivos trazados por la organización.

2.3.9.2. Elaboración de un plan de capacitación

De acuerdo a la publicación de la Universidad Esan (2016) un programa de capacitación consta de 6 pasos para construirlo de una forma correcta.

1. Detección de las necesidades: En esta etapa clave de todo el proceso de capacitación, se definen cuáles son las habilidades que requiere el puesto de trabajo en función a los objetivos de la empresa

Además, en esta parte del proceso para lograr una adecuada identificación de las necesidades de la empresa, se debe realizar un análisis FODA, en el cual se podría comparar cuáles son las competencias actuales y las competencias requeridas en el futuro en cada puesto de trabajo, frente con el perfil real de cada colaborador.

2. Análisis de las necesidades: Durante esta etapa del proceso, se procede a realizar una clasificación y una jerarquización de las necesidades actuales de capacitación de la empresa, por lo cual se establece cuáles son las de mayor importancia, cuáles

son las más urgentes a ser atendidas y cuáles pueden ser programadas en el futuro (en un mediano y/o largo plazo), de acuerdo al proceso de capacitación y habilidades que se requieren a adquirir según el perfil del puesto.

3. Definición de objetivos: En esta parte del proceso, se definen cuáles son los objetivos y motivos a alcanzar al final del proceso de capacitación, además de establecer los contenidos y características que debe contener el plan de capacitación. Es muy importante que en esta parte del proceso se demuestre que los objetivos a alcanzar deben ser alcanzables, claros, medibles y concretos con la finalidad de que después de finalizar el plan de capacitación, estos objetivos puedan ser evaluados a fin de saber si se lograron cumplir.

4. Diseño y elaboración del programa de capacitación: Aquí se procede a establecer los contenidos que se desarrollarán; cuáles son las técnicas, ayudas y herramientas que se utilizarán para realizarlo, cuál será la programación para realizar la capacitación (horarios), cuál es el grupo humano a quienes se les dará el programa de capacitación, quienes estarán a cargo de la capacitación (instructores), y finalmente el presupuesto.

5. Ejecución de programación de capacitación: Esta es la fase en la cual el programa se lleva a cabo.

6. Evaluar los resultados obtenidos: En esta parte final del programa, se establece un feedback, es decir cuáles fueron los puntos a favor y cuáles son los puntos de mejora para el próximo programa. Además de evaluar el nivel de satisfacción por parte de los participantes. Por último, se puede recurrir a evaluaciones hacia los participantes para saber si se lograron los objetivos trazados.

2.3.10. MÉTODO KANBAN

2.3.10.1. Definición

Según lo indicado por Salazar López (2019) el término japonés “Kaban” significa “tarjeta”, el cual en el transcurso de los años el concepto relacionado al método se ha convertido en una “señal”; por lo tanto, actualmente se define como un sistema de jalonamiento de las unidades y/o materiales del sistema de producción a través de un conjunto de formas de comunicación.

El propósito de la metodología es que los sistemas de comunicación entre procesos sean más sencillos y ágiles, con eso se podría evitar la mayor cantidad de errores producidos por la falta de información.

Además, como comenta González González (2012) el método Kanban va más allá de ser señales de comunicación colocadas en los productos para diferenciarlos de los otros procesos del sistema de producción. El método Kanban tiene un enfoque para la creación de sistemas de producción más eficientes y efectivos, generalmente en el área de logística y de producción.

En la logística, el sistema de jalonamiento o sistema “pull” trata de lograr una optimización de los inventarios para que el flujo del sistema de producción vaya en función al comportamiento real de la demanda; con eso se consigue que solo se soliciten inventarios necesarios y en el momento preciso, evitando el sobrestock.

2.3.10.2. Tipo de Kanban

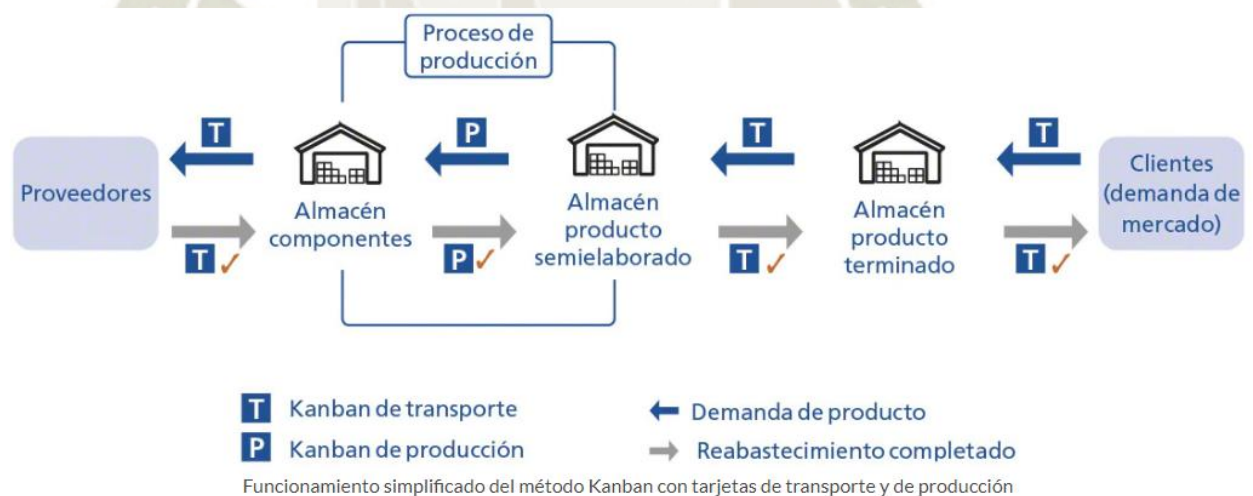
Según la metodología de Taiichi Ohno, se cuenta con dos tarjetas que son utilizadas básicamente en la línea de producción:

- 1. Tarjetas Kanban de transporte o de retiro:** son las que contienen toda la información pertinente a lo que contiene el paquete y cuál será su destino. Una vez el paquete retirado, este tiene que ser repuesto con las mismas características del paquete enviado.
- 2. Tarjetas Kanban de producción:** son aquellas que tienen toda la información de las características y cantidades del producto a producir.

2.3.10.3. Utilización.

En el siguiente diagrama realizado (figura 11) por Mecalux Esmena (2020) se puede apreciar como es el funcionamiento de una manera sencilla del modelo Kanban utilizando las tarjetas de producción y transporte en un sistema de producción.

Figura 11 Funcionamiento del modelo Kaban



Fuente: mecalux.es (2020).

2.3.10.4. Beneficios de usar el modelo Kanban

1. En un proceso productivo, permite que se incremente la flexibilidad entre los procesos de retiro (transporte) y producción. Así mismo, evitar la sobreproducción.
2. En un proceso logístico, permite mejorar el control de inventarios y el control del material. Así mismo, evitar el

sobrestockeo con lo cual se genera un ahorro en relación al espacio en el almacén.

3. Permite mejorar la calidad de servicio frente al cliente con respecto al nivel de cumplimiento de entrega.

2.3.11. MÉTODO S.L.P. (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING)

2.3.11.1. Definición

Según lo indicado por Fernández Antonio (2017) el método SLP (en sus siglas en inglés) o método de la planificación sistemática de la distribución de planta, es una de las herramientas más empleadas para la resolución a problemas en cuanto concierne a la distribución de planta. Los criterios tomados en función a aspectos cualitativos y es aplicable para cualquier tipo de distribución de planta (laboratorios, almacenes, oficinas, empresas de manufactura, comercialización y servicios).

Además, de acuerdo con lo indicado por Regalado William, Castaño Sharon y Ramírez Milton (2016) este método ideado por Richard Murther en los años sesenta, busca de manera organizada elaborar un plan de distribución mediante 4 fases. Las fases son un conjunto de procedimientos que buscan la identificación, la valoración y visualización de todos elementos que forman parte de la planeación de distribución de planta a realizar.

2.3.11.2. Fases de la metodología SLP

Primera fase: Localización

En esta parte inicial de la planeación, se busca establecer cuál es el espacio a organizar. No necesariamente debe ser un espacio nuevo, puede tratarse de un espacio ya existente, pero lo que se pretende es realizar una redistribución, o también se trata de utilizar un espacio el cual actualmente se encuentra sin uso.

En el caso de ser un espacio nuevo, se debe tomar en cuenta la localización física del lugar. Para determinar el lugar físico, deben tomarse en cuenta factores relevantes para la ubicación de planta (sector, tipo de industria, etc).

Segunda fase: Plan de Distribución General

Durante esta fase de la planeación se define cual es la superficie para realizar la planeación. Para realizar el plan de distribución, se deben analizar las relaciones entre las áreas y los recorridos de una manera general. En esta parte se tiene una visión general o bosquejo de la distribución de planta a plantear.

Tercera fase: Plan de Distribución Detallada

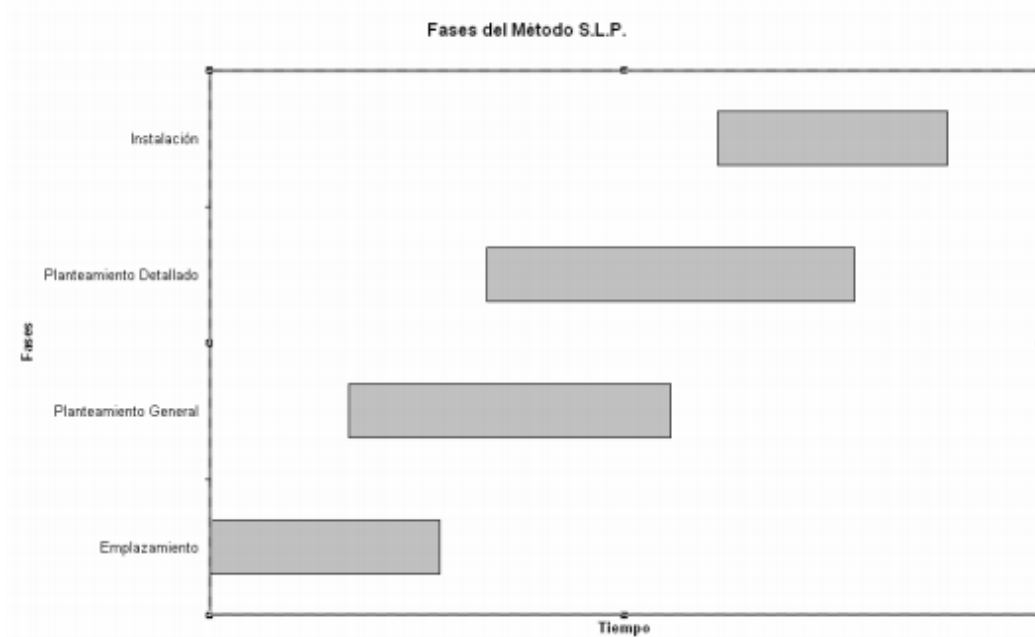
En esta tercera fase, se establece y se estudia de manera detallada el plan de distribución de la segunda fase en el cual se analiza y establece la posición de las máquinas y equipos, así también como los puestos de trabajo e instalaciones correspondientes según la naturaleza del proceso.

Cuarta fase: Instalación.

Para la última fase de la distribución de planta, se establece definir el recorrido y movimientos físicos que implica cada actividad, además de establecer la posición y recorrido de los equipos y maquinas; con la finalidad de poner a cabo la distribución planeada.

Según el autor del método, para lograr una mayor efectividad en la distribución de planta, las fases deben realizarse de manera secuencial y deben sobreponerse una sobre la otra como lo muestra en la figura 12 presentada a continuación:

Figura 12 Fases del método S.L.P.

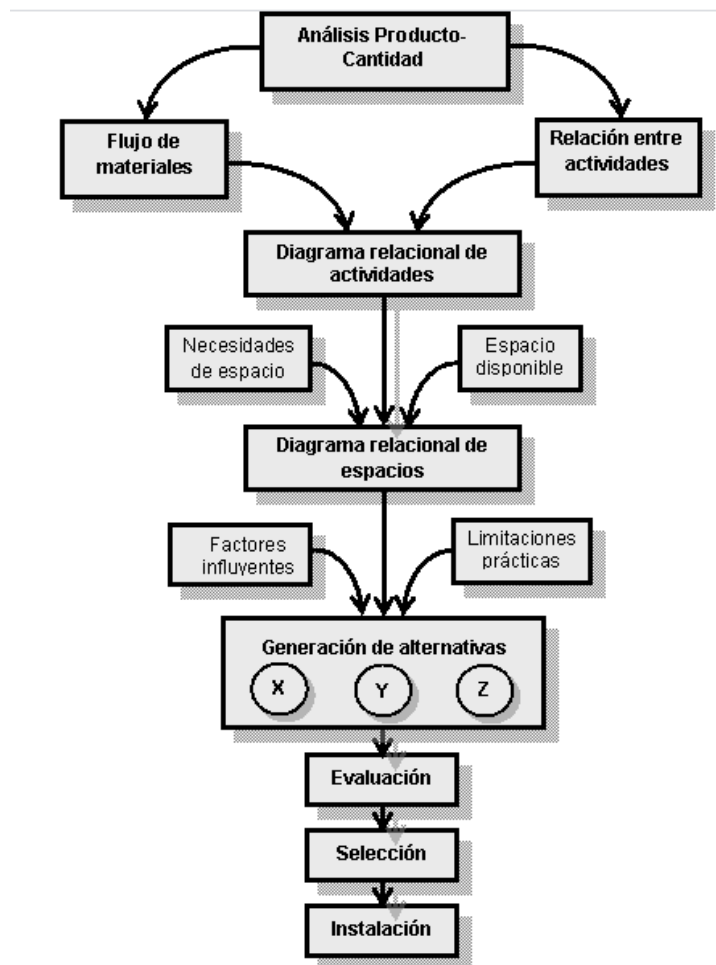


Fuente: Imagen de internet (2020).

2.3.11.3. Procedimiento del método S.L.P.

A continuación, se presenta en la figura 13 como es el procedimiento general para cualquier industria según el método de Muther. Este procedimiento cuenta con 7 pasos que permitirán realizar una distribución de planta de acuerdo a las necesidades de la organización.

Figura 13 Procedimiento del método S.L.P.



Fuente: En aproximación a Muther (1968)

Paso 1: Análisis P-Q (producto-cantidad)

En un primer momento se debe definir dos elementos importantes: qué se va a producir y en qué cantidad se va a requerir durante un espacio de tiempo temporal. Luego, una vez definida la cantidad y el producto, se debe tomar en cuenta las variaciones periódicas de la producción y las cantidades producidas de cada línea de producción. Según el método, es recomendable organizar el orden de las líneas de producción en función a la cantidad producida, es decir de mayor a menor.

Paso 2: Análisis del recorrido del flujo de producción.

En esta parte se define la secuencia de las actividades de la operación y la cantidad de movimientos a realizar en cada actividad con la finalidad de establecer un recorrido de la línea

de producción o el proceso productivo. Además, del recorrido se debe considerar el volumen de producción si existiera diversas líneas de producción al momento de realizar el análisis.

La información es representada a través de diagramas y gráficos con el volumen de producción y el tipo de producto. Uno de los diagramas más frecuentes para graficar el recorrido del proceso productivo es el diagrama de recorrido.

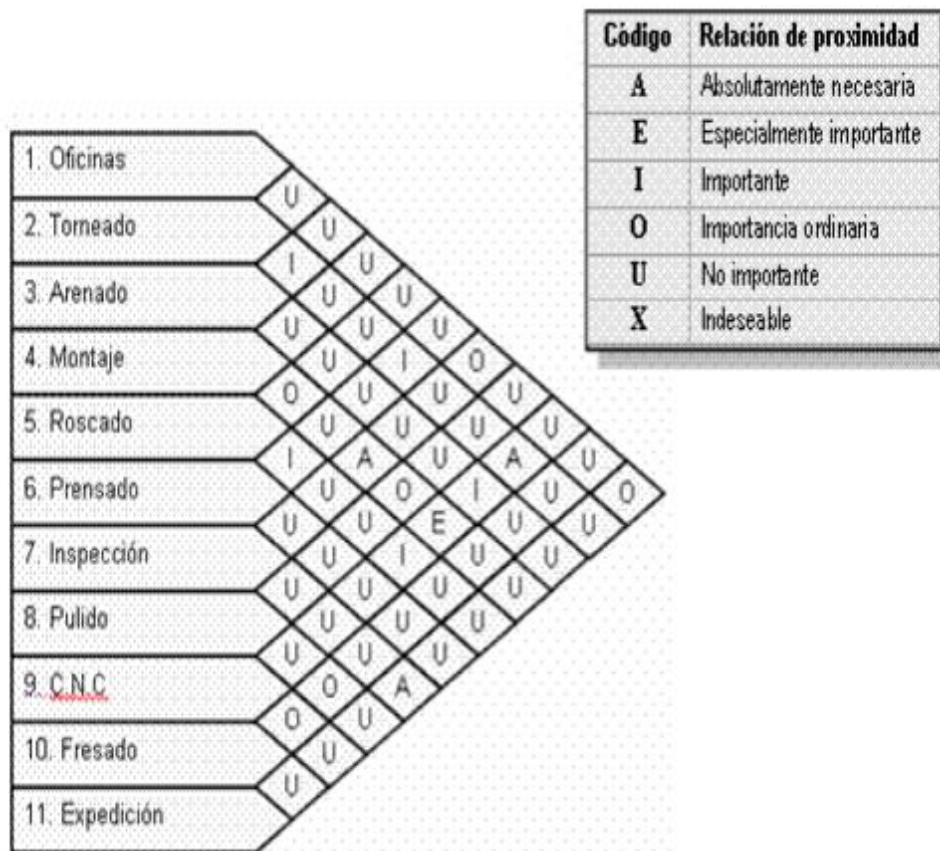
Paso 3: Análisis de las relaciones entre actividades.

Durante el análisis del recorrido de la producción, también se estudia de forma paralela las interacciones que existen entre actividades. En esta etapa, se deben considerar la relación existente entre el proceso productivo, las áreas anexas y los medios auxiliares que si bien es cierto los dos últimos no están dentro del proceso, pero ambos podrían tener una relación con las actividades por la cantidad de interacciones con determinada actividad.

Para poder realizar un estudio de las relaciones entre las actividades, áreas anexas y medios auxiliares, se puede elaborar la tabla relacional de actividades tomando en cuenta el criterio de la necesidad de la proximidad entre actividades, áreas anexas y medios auxiliares a través de un código de letras (A, E, I, O, U y X).

A continuación, se presenta en la figura 14, un ejemplo de una tabla relacional de actividades y el código de proximidad de una empresa metalmecánica.

Figura 14 Tabla relacional de actividades y el código de proximidad de una empresa metalmeccánica



Fuente: Imagen de internet (2020).

Paso 4: Elaboración del Diagrama de Relación entre Actividades.

El diagrama de relación entre actividades requiere fusionar la información del recorrido de las actividades y la interacción de entre las actividades, por lo cual es necesario considerar la información recogida del paso 2 y 3.

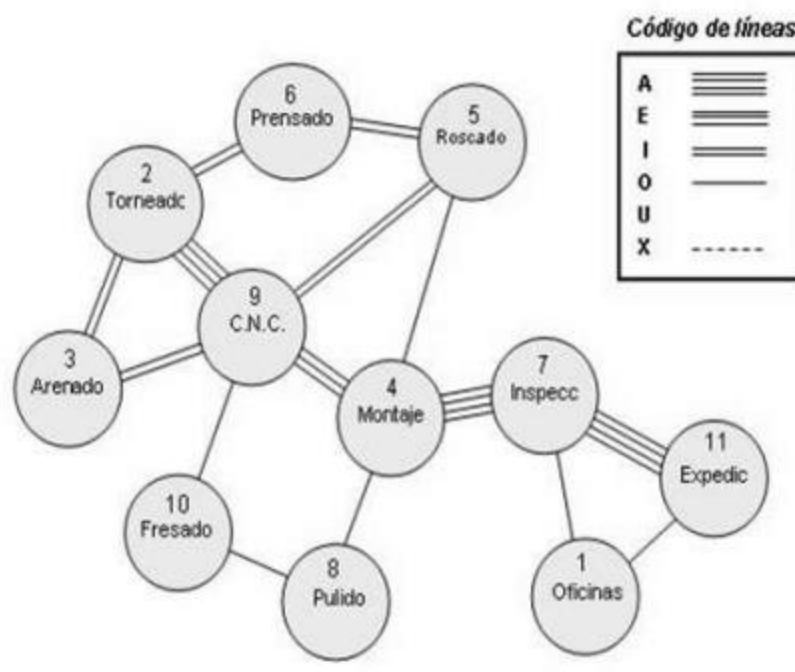
El diagrama es elaborado a partir de las actividades las cuales son mostradas a través de nodos que están unidos mediante líneas. Estos trazos lineales reflejan la intensidad de la interacción entre las actividades, para lo cual se utiliza el mismo código de relación de proximidad como la tabla relacional de actividades (A, E, I, O, U, X).

Luego, a manera de prueba y error, se debe lograr minimizar el cruce entre líneas de cada actividad con la finalidad que las

actividades del proceso de producción se encuentren próximas en función al flujo de materiales, cuenten con la distancia mínima a recorrer entre cada actividad y la relación entre las interacciones de las diferentes actividades.

A continuación, se muestra un Diagrama de Relación entre Actividades de un proceso productivo de una empresa metalmeccánica.

Figura 15 Diagrama de relación entre actividades de un procesos de una empresa metalmeccánica



Fuente: Imagen de internet (2020).

Paso 5: Análisis de necesidades y disposición de espacios

En este punto se debe tomar en cuenta la cantidad del espacio en función al espacio disponible total, para poder asignar a cada actividad, medio auxiliar, áreas anexas, equipos y máquinas para que interactúen entre sí y sigan un flujo de producción continuo.

El cálculo de la necesidad de espacio no solo depende de la naturaleza de cada actividad, sino se debe tomar en cuenta la demanda, volumen de producción, gestión de inventarios y

otros factores a considerar en el momento de elaborar la estimación del espacio por actividad.

En caso de que el espacio total planificado fuera mayor al espacio total disponible, se deben realizar reajustes disminuyendo la cantidad de espacio previsto por área. Otra posibilidad es de incrementar la superficie total actual con un proyecto de edificación, siempre y cuando la organización este de acuerdo.

Finalmente, una vez establecido la cantidad de cada espacio, se procede a elaborar el diagrama relacional de espacios.

Paso 6: Elaboración del Diagrama Relacional de Espacios.

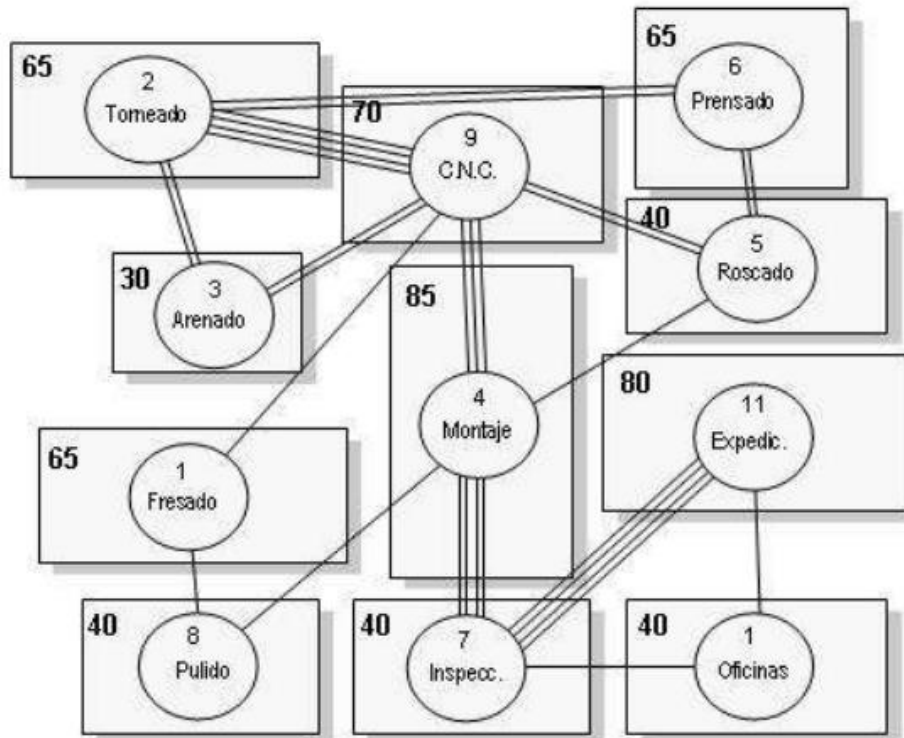
El diagrama relacional de espacios es muy similar al diagrama de relación de actividades, solo que en esta parte se grafica el nodo de la actividad que incluye la cantidad de espacio que se requiere por actividad, equipos, maquinas, áreas anexas y medios auxiliares.

El diagrama relacional es en sí es el planteamiento de la distribución de planta, sin embargo, también se deben considerar factores que influyan o limitaciones que existan.

Por último, durante este paso se pueden realizar más propuestas de distribución de planta (diagramas relacionales de espacios) con la finalidad de hacer una valoración de cada propuesta y escoger la que más sea adaptable y conveniente para la empresa.

A continuación, en la figura 16, se muestra el diagrama relacional de espacios de una empresa metalmecánica indicando la cantidad de espacio requerido por área de cada actividad.

Figura 16 Diagrama relacional de espacios de una empresa metalmecánica



Fuente: Imagen de internet (2020).

Paso 7: Evaluación de las propuestas de distribución y selección de la propuesta.

Contando con todas las alternativas de distribución, para poder escoger la más adecuada de las propuestas, se pueden considerar los siguientes criterios para su elección.

- Realizar una comparación entre los pros y contras (ventajas y desventajas)
- Analizar y comparar los costos implicados en cada alternativa.
- Realizar un análisis de factores ponderados.

La decisión de escoger cual alternativa es mejor al final dependerá de la organización, apoyada en la capacidad de inversión a realizar y la justificación de realizar la distribución de planta.

2.3.12. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (B/C)

2.3.12.1. Definición

De acuerdo con la definición de Boardman (2006) el análisis de coste-beneficio es una herramienta financiera que sirve para medir cuál es la relación existente entre los beneficios y costos de cualquier proyecto de inversión con el objetivo de ver la viabilidad y conveniencia de realizar el proyecto.

Según Ginés de Rus (2008) el análisis coste-beneficio busca cuantificar todo aquello que sea negativo y positivo dentro de un proyecto de inversión, y con toda esa información llegar a una conclusión donde la cifra resultante sea la mejor opción de llevar a cabo el proyecto de inversión.

En un análisis coste-beneficio, el objetivo no es hacer una comparación entre ingresos y costos, el análisis va más por el cuantificar los beneficios frente a los costos de llevar a cabo el proyecto de inversión, es decir, cuál sería el impacto económico y social en el proyecto.

2.3.12.2. Pasos para el análisis

Para poder llevar a cabo el análisis coste-beneficio, Boardman (2006) nos sugiere los siguientes pasos para llevar a cabo:

- 1) Detectar cuáles son los costos y beneficios relacionados al proyecto, tanto los costos y beneficios deben ser proyectados de acuerdo con el horizonte de tiempo del proyecto.
- 2) Realizar el cálculo entre beneficios y costos, es decir, restamos los valores de los beneficios con los valores de los costos del proyecto de inversión en cada periodo del proyecto de inversión para conocer la utilidad del negocio.
- 3) Calcular la relación B/C (coste-beneficio), en otras palabras, se divide la suma de todos los beneficios entre el costo total del proyecto.

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficios totales}}{\text{Costos totales}}$$

4) Evaluar la relación B/C, en esta parte se busca analizar que, si el valor obtenido en la relación B/C es mayor a 1, el proyecto es viable; por lo contrario, si el proyecto es menor o igual a uno, el proyecto no es viable de llevar a cabo dado que los beneficios serían menores que los costos a invertir en proyecto.

2.3.13. ANÁLISIS ROI (RETURN ON INVESTMENT)

2.3.13.1. Definición y aplicación

Según Phillips Jack y Phillips Patricia (2007) el rendimiento de la inversión o en sus siglas en inglés “ROI” (return on investment) es un indicador económico que busca realizar una comparación porcentual entre la utilidad obtenida frente a los costos asociados de un proyecto de inversión.

Además, García (2018) indica que el análisis del indicador “ROI” es muy importante puesto que con el resultado del indicador se puede evaluar la viabilidad y rentabilidad de invertir en un proyecto.

La manera de calcularlo es la siguiente:

$$ROI(\%) = \frac{(\text{Beneficios totales} - \text{costos totales}) \times 100}{\text{Costos totales}}$$

El indicador arrojará el retorno por cada unidad monetaria invertida en el proyecto.

CAPITULO III ANÁLISIS SITUACIONAL

3.1. LA EMPRESA

3.1.1. RUBRO

Mantenimiento y reparación de vehículos automotores.

3.1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL

Empresa dedicada al planchado, pintado, soldado y reparación de vehículos siniestrados por choques y volcaduras mayores y menores.

3.1.3. BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La empresa de servicios de reparación automotriz tiene en el mercado 27 años. Consta de tres personas, el dueño, un ayudante y una persona de la que se requieren sus servicios esporádicamente.

La empresa se encuentra ubicada en la Calle Alfonso Ugarte 230 en el distrito de Mariano Melgar, la instalación es abierta y techada. La infraestructura es de material noble.

En la política de la empresa es entregar a los clientes sus automóviles en el tiempo indicado en el momento de la negociación, brindar servicios con la calidad que exige el mercado, procurando de mejorar continuamente mediante la utilización eficiente de todos los recursos que están disponibles, tomando en cuenta la tecnología y la capacitación requerida para este tipo de trabajo, y como objetivo principal, mantener en alto el grado de satisfacción del cliente puesto que es la razón principal de la organización.

3.1.4. MISIÓN

Ofrecer al mercado local servicios de la línea automotriz en reparación por chapistería, planchada y pintura, comprometidos con otorgar la mejor atención y calidad de servicios para nuestros clientes.

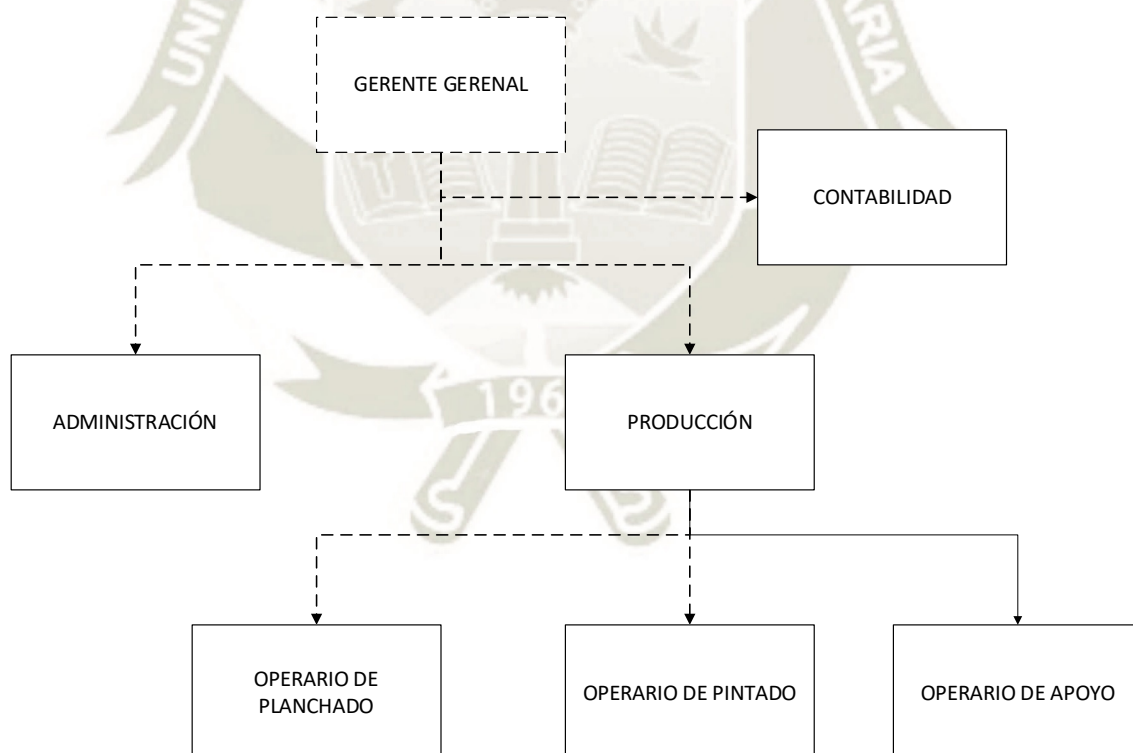
3.1.5. VISIÓN

Llegar a ser una empresa predispuesta al cambio y que sea productiva en el rubro de reparación por chapistería de vehículos, planchado y pintura. Siempre con el compromiso de mantener el espíritu de servicio hacia el cliente y así alcanzar la mejora continua que buscamos; además de mantenernos abiertos hacia futuros cambios que se vean relacionados con el grado de satisfacción de nuestros clientes.

3.1.6. ORGANIGRAMA

En la figura 1, se va a presentar el organigrama de la compañía con la finalidad de identificar cuál es el alcance de los involucrados en el desarrollo de las actividades de la empresa. La información ha sido recolectada de la empresa, la empresa no tiene un organigrama teórico, no obstante, a continuación, se presenta el organigrama funcional:

Figura 17 Organigrama



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se observa en la figura 17, se tiene un organigrama estructural, funcional y vertical. La gerencia está conformada por las áreas de administración y producción, la última cuenta con dos operarios.

Adicionalmente se cuenta con el área de Contabilidad que es de apoyo para la empresa.

3.1.7. PRODUCTOS O SERVICIOS OFERTADOS

La empresa cuenta con cuatro servicios automotriz ofrecidos para sus clientes quienes son vehículos menores. A continuación, se mencionan los servicios ofertados:

- Planchado y pintura para siniestros de vehículos menores.
- Soldadura MIG-TIC
- Reparación de averías por colisión.
- Traccionado de compacto y chasis

3.1.8. PROCESO PRODUCTIVO

Ciertamente la empresa cuenta con cuatro servicios ofrecidos, sin embargo, los servicios de planchado y pintado son los más demandados por los clientes.

Los siniestros para el servicio de planchado y pintado son clasificados en tres tipos de daños: menores, medianos y mayores.

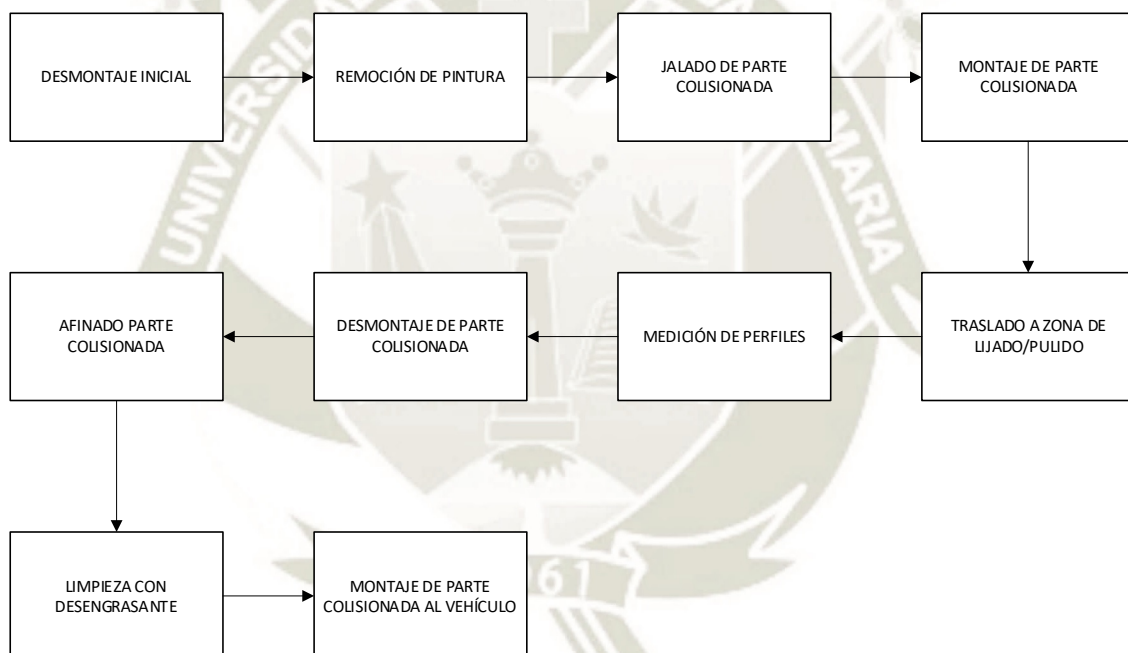
Los siniestros por daños menores son aquellos que contienen una pieza del vehículo la cual se encuentra abollada o dañada por el impacto de un golpe, el daño es leve y el tiempo de reparación oscila entre 2 a 3 días.

Los siniestros por daños medianos con aquellos que contienen de dos a tres piezas del vehículo dañadas por el impacto de uno o varios golpes, el daño es intermedio y requiere un tiempo de 2 semanas aproximado de servicio, puesto que también se debe realizar un servicio de traccionado.

Por último, los siniestros por daños mayores son aquellos que tienen de cuatro a más daños en el vehículo, generalmente el automóvil viene en muy malas condiciones por lo que el tiempo del servicio es muy prolongado, generalmente el tiempo oscila entre 2 a 4 meses de

reparación. Además, como el servicio de siniestros medianos, este servicio de siniestros mayores requiere del servicio de traccionado. Por lo tanto, a continuación, se presentan los servicios de planchado y pintado en las figuras 2 y 3 con la finalidad de presentar los dos procesos más importantes para la empresa. La información ha sido obtenida de la empresa. Es importante mencionar que la empresa no cuenta con ningún diagrama que represente los procesos productivos por lo cual se ha elaborado dos diagramas con la finalidad de presentar la información obtenida sobre los 2 procesos productivos más relevantes para la empresa.

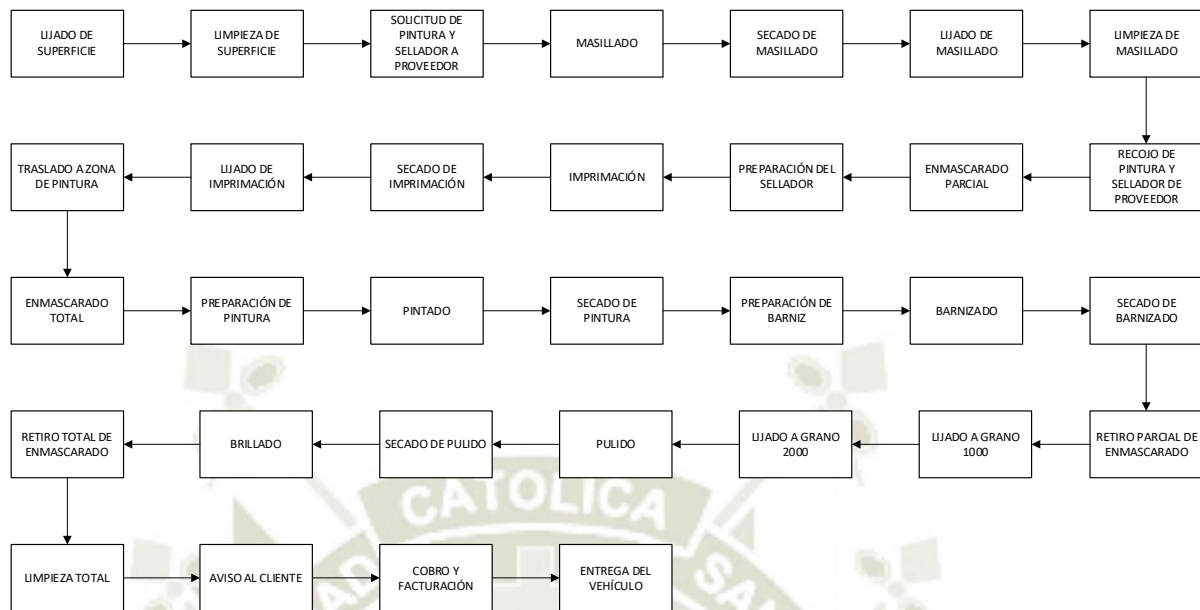
Figura 18 Proceso de Planchado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se observa en la figura 18, se tiene el diagrama productivo del proceso de planchado. El proceso cuenta con tres revisiones, las cuales son necesarias para establecer la magnitud del daño o la abolladura provocada por una avería o un choque a fin de poder establecer el tiempo de reparación de los daños. El proceso de planchado sirve para reparar las averías provocadas por un choque a fin de que la parte en reparación vuelva a su estado original.

Figura 19 Proceso de Pintado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 19, se tiene el diagrama productivo del proceso de pintado. Generalmente, este proceso se realiza al finalizar el proceso de planchado, sin embargo, existen casos particulares donde solo se solicitan el servicio de pintado. El proceso de pintado sirve para que el automóvil mantenga el mismo color que la pintura original a fin de que el automóvil guarde simetría.

3.2. ANÁLISIS DEL PROCESO

Como se comentó en el punto 3.1.8. durante la observación, se constató que el servicio que obtiene mayor cantidad de demanda por parte del público es el servicio de planchado y pintado de vehículos siniestrados por choques y volcaduras.

Además, en la observación realizada, la incidencia de los servicios de planchado y pintado por siniestros menores son mayores frente a los servicios de siniestros medianos y mayores.

En la figura 4, se ha consignado al tiempo de observación en semanas, las cuales han sido expresadas en numeración ordinal (quinta, segunda, sexta, etc...). Mientras que la recurrencia o frecuencia de vehículos para los servicios de planchado y pintado de siniestros menores están expresadas en números cardinales (6, 5, 5, etc...) mediante barras azules.

Figura 20 Frecuencia de los servicios de Planchado y Pintado en el servicio de siniestros menores



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

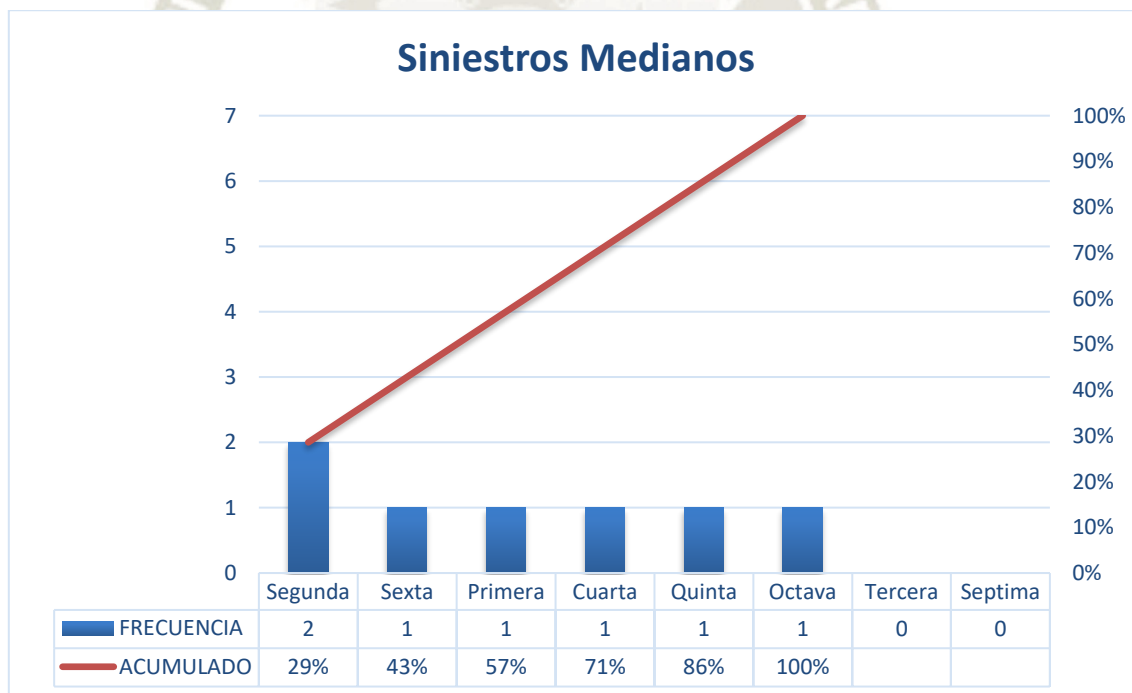
Como se observa en la figura 20, la frecuencia para los servicios de planchado y pintado en el servicio de siniestros menores se mantienen en un promedio de 5

servicios a la semana considerando un tiempo de evaluación de 8 semanas de observación.

La figura 20 muestra además la tendencia creciente que tiene este servicio de los servicios de planchado y pintado sustentados a que los clientes son más recurrentes por requerimientos de reparaciones menores.

A continuación, en la figura 21, se ha analizado el número de servicios de planchado y pintado para siniestros medianos en el mismo tiempo de observación, semanas las cuales han sido expresadas en numeración ordinal (segunda, sexta, primera, etc...). Mientras que la recurrencia o frecuencia de vehículos para los servicios de siniestros medianos están expresadas en números cardinales (2,1,1, etc...) mediante en barras azules.

Figura 21 Frecuencia de los servicios de Planchado y Pintado en el servicio de siniestros medianos



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Luego de apreciar la figura 21, se observa que la frecuencia en este servicio es menor que la de siniestros menores, debido al grado de complejidad del servicio, no obstante, durante la observación se constató que al menos 1 vez en promedio se tiene la incidencia de este servicio.

Por último, en la figura 22, se ha analizado la cantidad de servicios de planchado y pintado para siniestros mayores con el mismo tiempo de observación, así como en la figura 4 y 5, las semanas han sido expresadas en numeración ordinal (sexta, segunda, primera, etc...). Mientras que la recurrencia o frecuencia de vehículos para los servicios de siniestros mayores han sido expresadas en números cardinales (2,1,1, etc...) mediante en barras azules.

Figura 22 Frecuencia de los servicios de Planchado y Pintado en el servicio de siniestros mayores



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se observa en la figura 22, la frecuencia para el servicio de reparaciones mayores es un poco más estacional debido a la complejidad de cada caso. Durante la observación se constató que al menos en promedio existe un caso cada 1 o 2 meses que solicitan servicios de planchado y pintado por siniestros mayores, inclusive se observó que hay semanas en las cuales no había ningún caso para reparaciones mayores. La figura muestra la tendencia poco recurrente por la complejidad de cada caso frente a otros casos.

Por lo tanto, tomando en consideración la frecuencia de servicios de planchado y pintado en siniestros menores es mayor que las de los servicios de siniestros por reparaciones medianas y mayores, se ve por conveniente realizar el estudio de los procesos de planchado y pintado por siniestros menores ya que son los más demandados como se evidencia en figuras 20, 21 y 22.

3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.2.1.1. Proceso de Planchado para Siniestros Menores

- Revisión Visual: En un primer momento llega el vehículo el cual es observado por el jefe de taller a fin de identificar la magnitud de los daños.
- Desmontaje: El jefe de taller realiza unas maniobras del desmontaje para continuar con la evaluación del impacto de los daños provocados por el choque y finalizar la evaluación del caso. El proceso se lleva a cabo en presencia del cliente. Finalmente, se vuelve a montar la parte dañada en caso de requerirlo.
- Presupuesto: El jefe de taller realiza un presupuesto, un tiempo de atención y que servicios va a requerir el vehículo en consulta de acuerdo a la evaluación realizada. En este proceso se define si el cliente toma el servicio o no. Es importante mencionar que la evaluación visual y el desmontaje tienen un costo.
- Designación de operario: En esta parte del proceso el jefe de taller designa al operario que tendrá a cargo el servicio de planchado.
- Desmontaje de la parte en refacción: Luego de ser trasladado el vehículo de la zona de estacionamiento a la zona de planchado, el operario a cargo del servicio realiza el desmontaje de la parte del vehículo en refacción y de las partes internas, siempre y cuando sea necesario, si no lo es,

ni la parte del vehículo a refaccionar ni las partes internas son desmontadas.

- Remoción de la pintura: En este proceso, el operario verifica si existe inventario del solvente para realizar el proceso de remoción de pintura, puesto que el aditivo es muy tóxico y volátil por lo que cada 10 días debe ser renovado. Luego, una vez con el aditivo, se comienza con la remoción de la pintura con el solvente y con los discos abrasivos removedores.
- Jalado: Una vez removida la pintura de la parte en refacción, se procede a jalar a la inversa, la abolladura del golpe con la ayuda de herramientas sofisticadas para el trabajo (puller o jalador), con la finalidad que la abolladura o avería regrese a su posición original.
- Montaje inicial: El operario vuelve a realizar el montaje de la pieza del vehículo con la finalidad de revisar si el trabajo realizado con el jalado está conforme.
- Verificación visual: Una vez colocada la parte en reparación, se revisa visualmente, y se analiza si se requiere hacer alguna modificación con respecto al jalado realizado anteriormente.
- Medición de perfiles: Con ayuda de reglas de medición especiales para vehículos, en este proceso se realiza la evaluación de la simetría del auto con respecto a la pieza en refacción ya previamente jalada. En esta etapa se define también si se tiene que jalar o no la parte abollada con la finalidad de lograr que la simetría entre la pieza y el auto sea lo más próximo posible. Generalmente la parte en refacción no queda exactamente simétrica una vez colocada, por lo cual más adelante se realiza un afinado manual para que la parte en refacción y el vehículo queden simétricos.

- Desmontaje: Una vez obtenida los cálculos necesarios para la simetría entre el auto y la pieza montada, se realiza un desmontaje a fin de realizar la alineación final entre la pieza y el auto.
- Afinado manual: Se realiza el afinado con reglas de medición para vehículos de acuerdo a los cálculos realizados para obtener la simetría total.
- Limpieza: Una vez simétrico el auto con la parte en refacción, se realiza la limpieza de la parte en refacción con la finalidad de realizar el ensamblaje final. La limpieza se realiza con desengrasante especial para autos.
- Revisión Final: Una vez limpia la pieza en refacción, el operario revisa visualmente si existiera algún detalle más a considerar.
- Montaje: Se realiza el ensamblaje final de la parte refaccionada con el auto. El automóvil se encuentra listo para seguir su flujo en el proceso de pintado.

3.2.1.2. Proceso de Pintado para Siniestros Menores

- Recepción del auto: Una vez trasladado el auto hacia la zona de lijado/pulido
- Lijado de superficie: Se trae todos los instrumentos de lijado y se procede a lijar la parte a pintar con una lija de grano grueso a grano fino.
- Limpieza de superficie: Se realiza una limpieza de la pieza a pintar con un desengrasante luego de haber sido lijada.
- Pedido de Pintura: El operario a cargo informa al jefe de taller el requerimiento del sellador y la pintura a necesitar más adelante.
- Masillado: En esta etapa se prepara y aplica una masilla de poliéster para corregir las imperfecciones que pudieran existir.
- Secado de Masilla: Luego de realizar el masillado de la parte del vehículo, se procede a dejar secar la masilla.

- Lijado de Masilla: Con apoyo de la lijadora neumática y respaldos, se procede a lijar la parte masillada.
- Limpieza de Masilla: Una vez seca la masilla, se realiza la limpieza con desengrasante a fin de preparar la parte del vehículo para el proceso de enmascarado parcial.
- Enmascarado Parcial: Se realiza el forrado de las áreas que son próximas al área de reparación.
- Preparación de sellador: En esta parte del proceso se hace la preparación del sellador.
- Imprimación: Se aplica el sellador (base) en la zona que se pintará.
- Secado de la imprimación: Se deja secar la base o sellador
- Lijado de la imprimación: Una vez seco el sellador que actúa como el consistente de la pintura, se lija con la ayuda de papel lija.
- Limpieza de la imprimación: Se limpia con desengrasante la parte lijada.
- Enmascarado Total: Una vez trasladado el vehículo al área de pintura, para realizar el proceso de pintura, es necesario de enmascarar todo el vehículo con la ayuda de papeles y cintas.
- Pintado: Se prepara la pintura conjuntamente con el disolvente con el apoyo de medidores de proporciones de mezcla. Para pintar la superficie se utiliza una pistola de pintura que es llenada una vez la pintura está lista.
- Secado de la pintura: La pintura debe secar al aire libre por un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos.
- Barnizado: Se prepara el barniz juntamente con el catalizador y el disolvente. Para la aplicación del barniz también se utiliza la pistola de barnizado.
- Secado del barniz: El barniz debe secar aproxima 1 hora con apoyo de unas lámparas de luz ultravioleta.

- Retiro parcial del enmascarado: Se retira las cintas, plásticos y papeles que se han utilizado para cubrir todo el vehículo, solo quedan cubiertas algunas partes muy próximas a la zona del automóvil pintada.
- Lijado de grano 1000 del acabado de pintura: Se realiza un lijado leve con papel lija de manera manual, la intención de lijar es para que la superficie del auto quede suave.
- Limpieza del lijado de grano 1000: Se limpia con el apoyo de paños de microfibra y agua, posteriormente se seca con los paños de microfibra.
- Lijado de grano 2000 del acabado de pintura: En esta parte al igual que el lijado de grano 1000, se hace con papel lija para que la superficie del auto quede totalmente suave, pero con poco brillo.
- Limpieza del lijado de grano 2000: Al igual que el lijado de grano 1000, se limpia la zona con el apoyo de paños de microfibra y agua, también se seca con los paños de microfibra.
- Pulido: Se aplica el líquido pulidor y con ayuda de la pulidora se pule la superficie de la parte refaccionada del auto con la finalidad de que quede un efecto espejo.
- Secado del pulido: Se deja secar por un intervalo no mayor de 20 minutos.
- Brillado: Se aplica la pasta activadora del brillo con ayuda también de la pulidora con la finalidad de uniformizar el brillo que existe entre el vehículo y la parte refaccionada.
- Retiro total del enmascarado: Se retira las cintas pendientes de las zonas próximas de la parte del automóvil pintada.
- Montaje final: En esta parte generalmente se colocan las partes internas del vehículo que han sido retiradas (asientos, etc) en el proceso de planchado. Es importante mencionar que solamente se da este proceso en el caso que la pieza haya sido desmontada una vez finalizado el proceso de

planchado, sin embargo, cuando el vehículo ya está ensamblado, no es posible realizar un montaje de la pieza nuevamente. Es importante mencionar que la pieza se deja desmontada con la finalidad de facilitar el proceso de pintado.

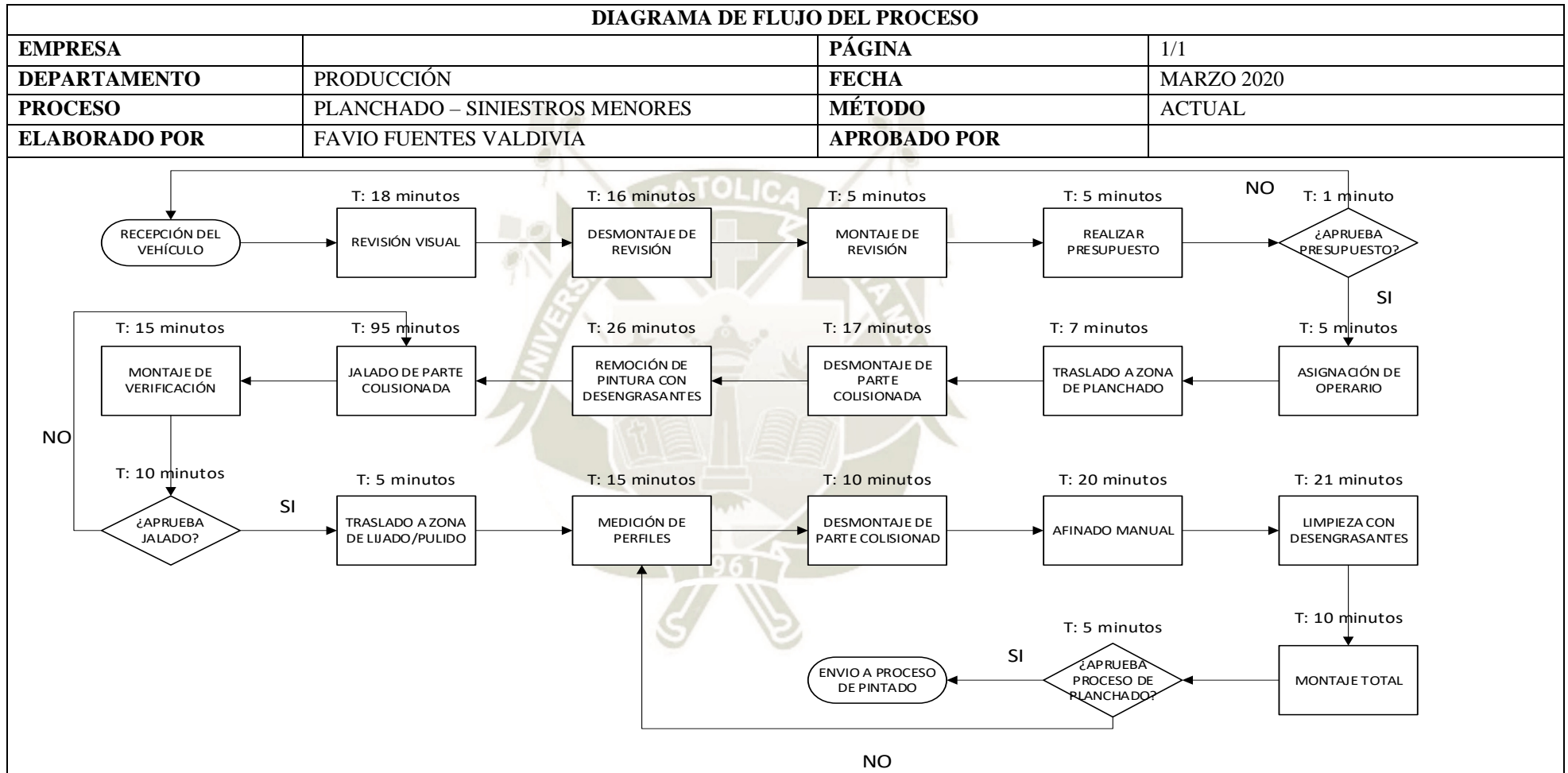
- Limpieza del auto: Con la aplicación de agentes limpiadores se procede a realizar el limpiado del auto tanto de manera interna como externa, además que se realiza el enjuagado respectivo. En el interior se aspira y se limpian los asientos.
- Aviso de servicio concluido: Una vez el vehículo limpio, este es trasladado a la zona de estacionamiento, una vez en esta última zona, el jefe de taller comunica al cliente que está listo el auto.
- Cobro y entrega del auto: Una vez el cliente en el taller, se procede a realizar el cobro y la entrega del vehículo.

3.2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

3.2.2.1. Diagrama de Flujo del proceso de planchado para Siniestros Menores.

Tomando la información obtenida en el diagrama de bloques, a continuación, en la tabla 2 se plasma el diagrama de flujo para el proceso de planchado con el objetivo de identificar los tipos de actividades y tiempos utilizados en cada actividad.

Tabla 2 Diagrama de Flujo del proceso de planchado de Siniestros Menores



Fuente: La empresa (2020)
Elaboración: Propia.

Se aprecia que en la tabla 2 existen 16 procesos de operación, 3 de decisión y 2 inicio/final. El tiempo total para el proceso es de 306 minutos (5.10 horas).

3.2.2.2. Diagrama de Flujo del proceso de pintado para Siniestros Menores

Tomando la información obtenida en el diagrama de bloques, en la tabla 3 se plasma el diagrama de flujos del proceso de pintado con el objetivo de identificar los tipos de actividades, y tiempos en el proceso.

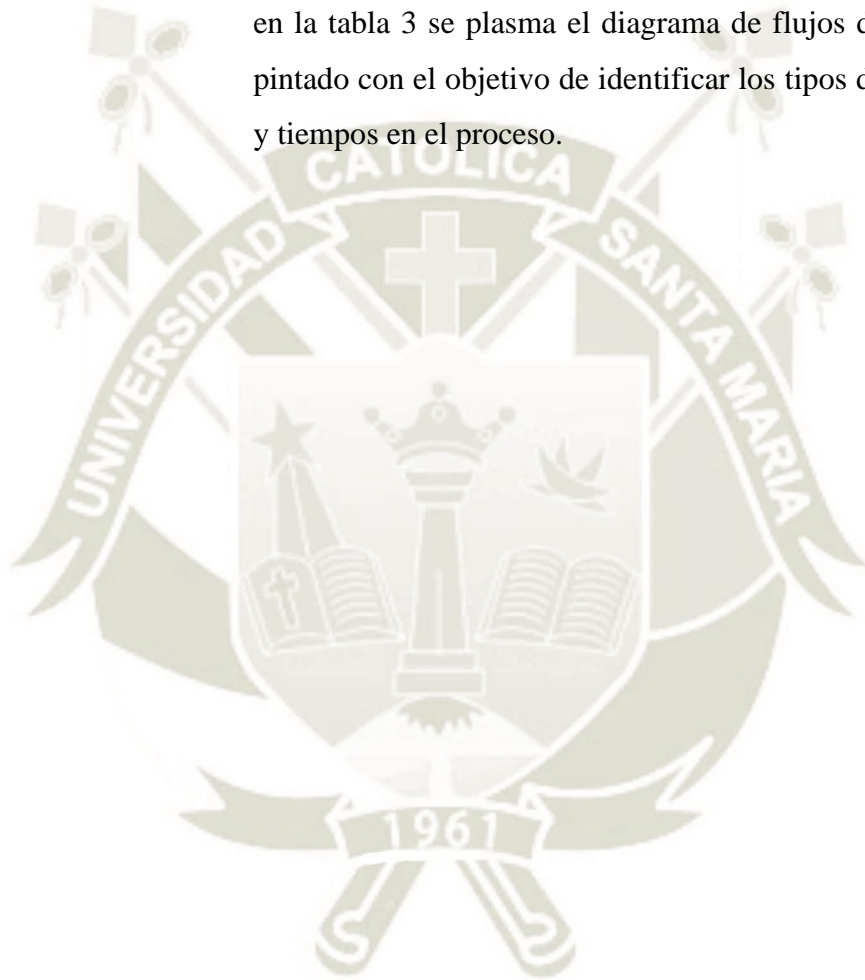
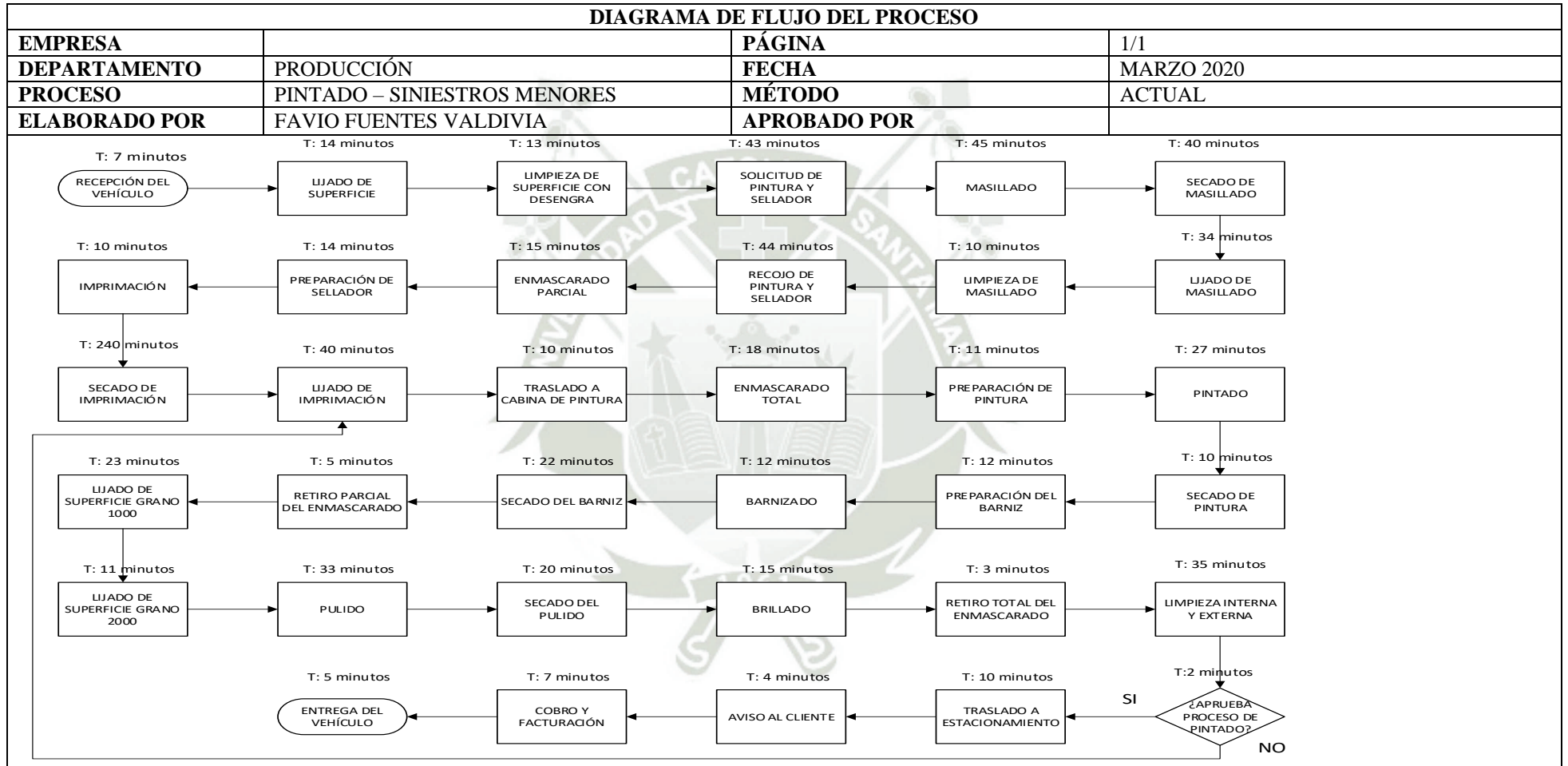


Tabla 3 Diagrama de Flujo del proceso de pintado de Siniestros Menores



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se observa en la tabla 3 que existen 34 actividades de operación, una de decisión y dos de inicio/final. El tiempo total para el proceso es de 898 minutos (14.96 horas).

3.2.3. DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP

3.2.3.1. Diagrama de Análisis del proceso de planchado para Siniestros Menores.

Tomando la información obtenida en el diagrama de procesos y diagrama de flujo, a continuación, en la tabla 4 se plasma el diagrama de análisis del proceso para el proceso de planchado con el objetivo de identificar los tipos de actividades, tiempos utilizados y distancias de los movimientos de cada actividad.

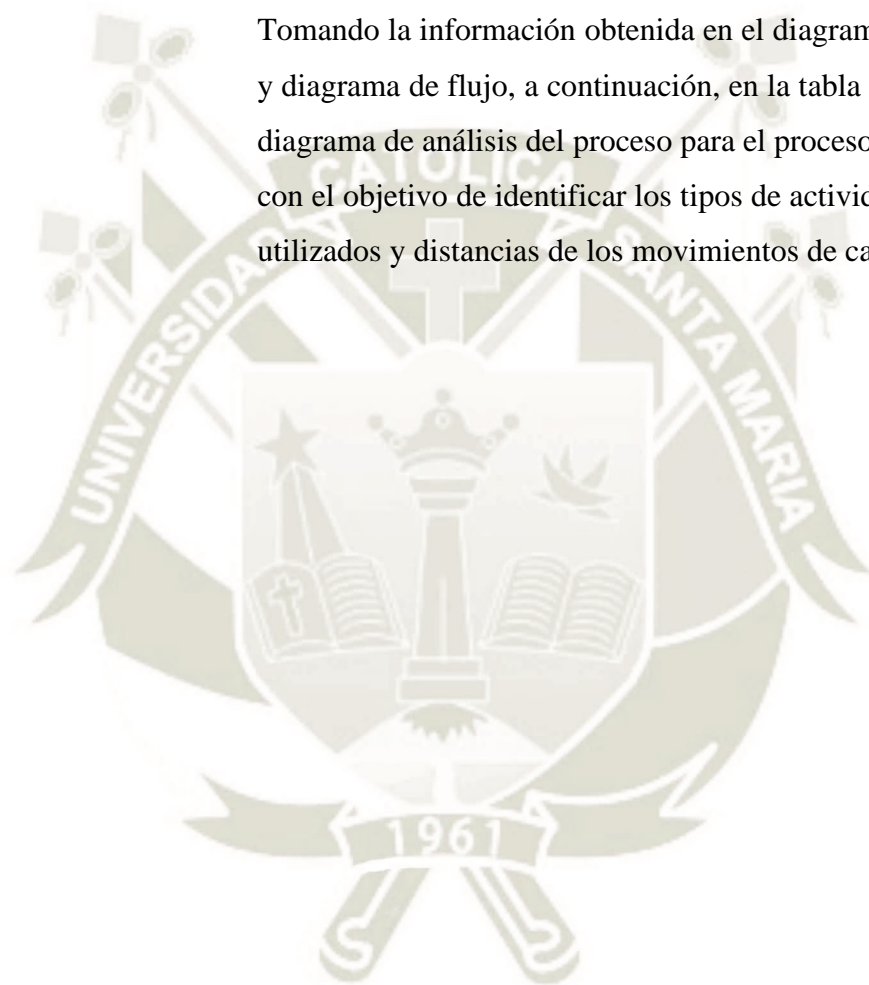


Tabla 4 Diagrama de Análisis del Proceso – DAP del proceso de planchado de Siniestros Menores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO - DAP									
EMPRESA				PÁGINA	1/1				
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN			FECHA	MARZO 2020				
PROCESO	PLANCHADO			MÉTODO	ACTUAL				
ELABORADO POR				APROBADO POR					
ACTIVIDAD	C	D	T	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
	u	m	m	○	⇒	□	D	▽	
1. Revisión visual			18						
1.1. Recepción del auto			5	x					
1.2. Estacionar en zona de estacionamiento 1 o zona 2.		5	8		x				
1.3. Verificación de los daños			5			x			
2. Desmontaje de revisión			16						
2.1. Traer herramientas a usar		1	7		x				
2.2. Desmontaje de la pieza a refaccionar	4		5	x					
2.3. Localizar los daños visualmente			3			x			
3. Montaje de la parte colisionada			5	x					
4. Realizar presupuesto			6	x					
5. Se designa a operario			5	x					
6. Trasladar vehículo a la zona de planchado 1 o 2		3	7		x				
7. Desmontaje de la partes abolladas y parte interna			17	x					
7.1. Traer herramientas a usar		3	7		x				
7.2. Desmontaje de la parte abollada y parte interna del vehículo			5	x					
7.3. Localizar los daños visualmente			5			x			
8. Remoción de la pintura			26						
8.1. Verificación de disponibilidad del solvente			10			x			
8.2. Traer solvente, discos removedores y espátulas		4	3		x				
8.3. Preparación del solvente	1		3	x					
8.4. Aplicación del solvente con apoyo de discos removedores y espátulas.			10	x					
9. Jalado			95						
9.1. Se trae jalador (puller)	1	7	5		x				
9.2. Se realiza la tracción en el sentido opuesto al daño para alisar las arrugas del metal			90	x					Se realiza la tracción lentamente con la finalidad de no dañar más la parte. Además, en este tiempo se inicia el proceso con otro vehículo.

10. Montaje inicial			15						
10.1 Ensamblaje parcial de la parte refaccionada con el vehículo.			15	x					
11. Verificación visual de la alineación de las dimensiones entre la parte en refacción y el vehículo			10			x			
12. Traslado del auto a zona de lijado/pulido			5		x				
13. Medición de Perfiles del auto con la pieza			15						
13.1. Traer reglas e instrumentos de medición	2		3		x				
13.2. Medición de los perfiles entre el auto y la parte refaccionada.			12	x					
14. Desmontaje de la parte refaccionada del vehículo			10	x					
15. Afinado manual			20						
15.1. Traer herramientas de afinado	3	5	3		x				
15.2. Se realiza el afinado para el enderezado final			17	x					
16. Limpieza de la parte refaccionada			21						
16.1. Traer paños y desengrasantes para limpiar el área afinada	4	9	5		x				
16.2. Limpieza externa con los paños y los desengrasantes de la parte refaccionada.			16	x					
17. Inspección final			5			x			
18. Montaje de la parte refaccionada con el vehículo.			10	x					
TOTAL			306						

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Se aprecia que en la tabla 4 existen 16 actividades de operación, 10 de transporte y 6 inspecciones. El tiempo total para el proceso es de 306 minutos (5.10 horas).

3.2.3.2. Diagrama de Análisis del proceso de pintado para Siniestros Menores

Tomando la información obtenida en el diagrama de procesos y diagrama de flujo del proceso de pintado, en la tabla 5 se plasma el diagrama de análisis del proceso del proceso de pintado con el objetivo de identificar los tipos de actividades, tiempo y distancia del proceso.

Tabla 5 Diagrama de Análisis del Proceso – DAP del proceso de pintado de Siniestros Menores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO - DAP									
EMPRESA				PÁGINA	1/1				
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN			FECHA	MARZO 2020				
PROCESO	PINTADO			MÉTODO	ACTUAL				
ELABORADO POR				APROBADO POR					
ACTIVIDAD	C	D	T	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
	u	m	M	○	⇒	□	D	▽	
1. Recepción del auto en zona de lijado/pulido		4	7	x					
2. Lijado de superficie			14						
2.1. Se trae papel de lija	2	3	4		x				
2.2. Lijado de la parte a pintar			10	x					
3. Limpieza de superficie			13						
3.1 Traer desengrasantes y paños	3	5	5		x				
3.2. Limpieza de la parte lijada.			7	x					
4. Operario informa a Jefe de Taller la solicitud de pintura de acuerdo con especificaciones del auto.			3	x					
5. Jefe de taller realiza el pedido de manera la pintura y el sellador a Proveedor.			40						El Operario comienza a realizar el proceso de Masillado
5.1. Traslado hacia local de proveedor	160 0		15		x				
5.2. Se solicita la pintura de acuerdo al código del auto con el proveedor			10	x					
5.4. Traslado hacia el taller	160 0		15		x				
6. Masillado			45						
6.1. Traer masilla y espátulas	4	5	5		x				
6.1. Preparación de masilla			10	x					
6.2. Aplicación de la masilla con espátulas en la zona trabajada			30	x					
7. Secado del masillado			40	x					
8. Lijado de masillado			34						
8.1. Se trae lijadora neumática y respaldos	5	4	5		x				
8.2. Se lija la masilla a fin de que la parte a pintar guarde simetría.			29	x					
9. Limpieza de masillado			10						
9.1. Traer desengrasantes y paños	3	5	5		x				
9.2. Limpieza de la zona masillada			5	x					
10. Se recoge el pedido de manera presencial de la pintura y el sellador del Proveedor			44						

10.1. Traslado hacia local de proveedor	160		15		x				
10.2. Espera del producto			10				x		
10.3. Recojo del producto			4	x					
10.4. Traslado hacia el taller	160		15		x				
11. Enmascarado parcial			15						
11.1 Se trae las cintas y materiales de embalaje	4	7	5		x				
11.2. Se realiza el enmascarado de los contornos de las zonas próximas de la zona en refacción			10	x					
12. Preparación del sellador o base de pintura			14						
12.1. Se trae el sellador, catalizador y solvente e instrumentos de mezcla.	4	3	6		x				
12.2. Se prepara el sellador con el catalizador y solvente.			8	x					
13. Imprimación			10						
13.1. Se aplica la mezcla preparada del sellador			10	x					
14. Secado de la imprimación			240	x					
15. Lijado de la imprimación con papel lija			40	x					
16. Limpieza de la imprimación con desengrasante			5	x					
17. Traslado al área de pintura		4	10		x				
17. Enmascarado total			18						
17.1. Traer cintas y papeles	4	7	3		x				
17.2. Se cubre con cintas el contorno de todo el auto			15	x					
18. Preparación de pintura			11						
18.1. Se trae implementos de medición, mezcla y pistola de pintura.	4	4	4		x				
18.2. Medición y mezclado de las proporciones de la pintura y disolvente.			7	x					
19. Pintado			27						
19.1. Se lleva vehículo a cabina de pintado		7	10		x				
19.2. Se coloca pintura en la pistola.	3		2	x					
19.3. Se pinta la pieza con pistola	1		15	x					
20. Secado de pintura al aire			10	x					
21. Preparación del Barniz			12						
21.1. Se trae implementos de medición, mezcla y pistola de barniz.	5	4	4		x				
21.2. Medición y mezclado de las proporciones de la pintura y disolvente.			8	x					
22. Barnizado			12						
22.1. Se coloca barniz en la pistola			2	x					
22.2. Se barniza para dar brillo a la pintura.			10	x					

23. Secado del barniz			22	x					
24. Retiro parcial de Enmascarado			5	x					
25. Traslado del auto a la zona de lijado/pulido		4	10		x				
26. Lijado de grano 1000			23	x					
26.1. Se traen papel lija de 1000 y 2000	5	2	3		x				
26.2. Se lija con papel lija de grano 1000 a fin de suavizar superficie			18	x					
26.3. Limpieza del lijado de grano 1000			2	x					
27. Lijado de grano 2000			11						
27.1 Lijado de grano 2000 del acabado de pintura			10	x					
27.2. Limpieza del lijado de grano 2000			1	x					
28. Pulido			33						
28.1. Traer liquido pulidor, pasta de brillo y pulidores	4	2	3		x				
28.3. Se aplica el líquido y se pule con pulidores para el brillo del carro			30	x					
29. Secado de pulido			20	x					
30. Brillado			15						
30.1. Se aplica la pasta de brillo para uniformizar el brillo			15	x					
31. Retiro del resto de enmascarado			3	x					
32. Montaje final			20						
32.1. Se trae instrumentos para el montaje	5	1	5		x				
32.2. Ensamblaje de las partes internas del auto (asientos)			15	x					
33. Limpieza			35						
33.1. Traer implementos de limpieza	5	3	5		x				
33.2. Limpieza externa (lavado con agua y detergentes)			15	x					
33.3. Limpieza interna (asientos y ventanas)			15	x					
34. Traslado a zona de estacionamiento 1 u 2		5	10		x				
35. Jefe de taller avisa al cliente el estado del vehículo.			5	x					
36. Cobro y facturación por el trabajo realizado			7	x					
37. Entrega del auto			5	x					
TOTAL			898						

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

Se observa en la tabla 5 que existen 43 actividades de operación y 22 de transporte. El tiempo total para el proceso es de 898 minutos (14.96 horas).

3.2.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO

3.2.4.1. Diagrama de recorrido del proceso de planchado

Tomando la información obtenida en el diagrama de procesos, diagrama de flujo y diagrama de análisis del proceso correspondiente al proceso de planchado, en la figura 23 se plasma la distribución y recorrido durante el proceso de planchado con el objetivo de identificar las distancias y distribución del taller. Además, la información servirá para identificar los posibles problemas que existen por la distribución actual.

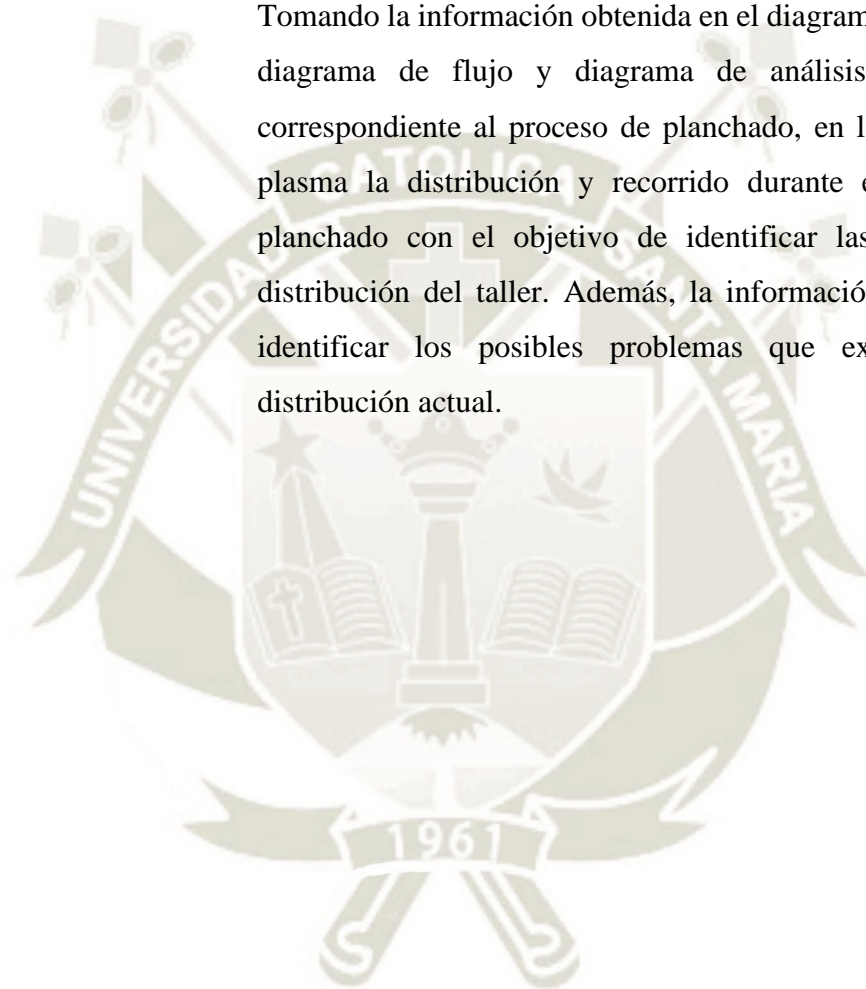
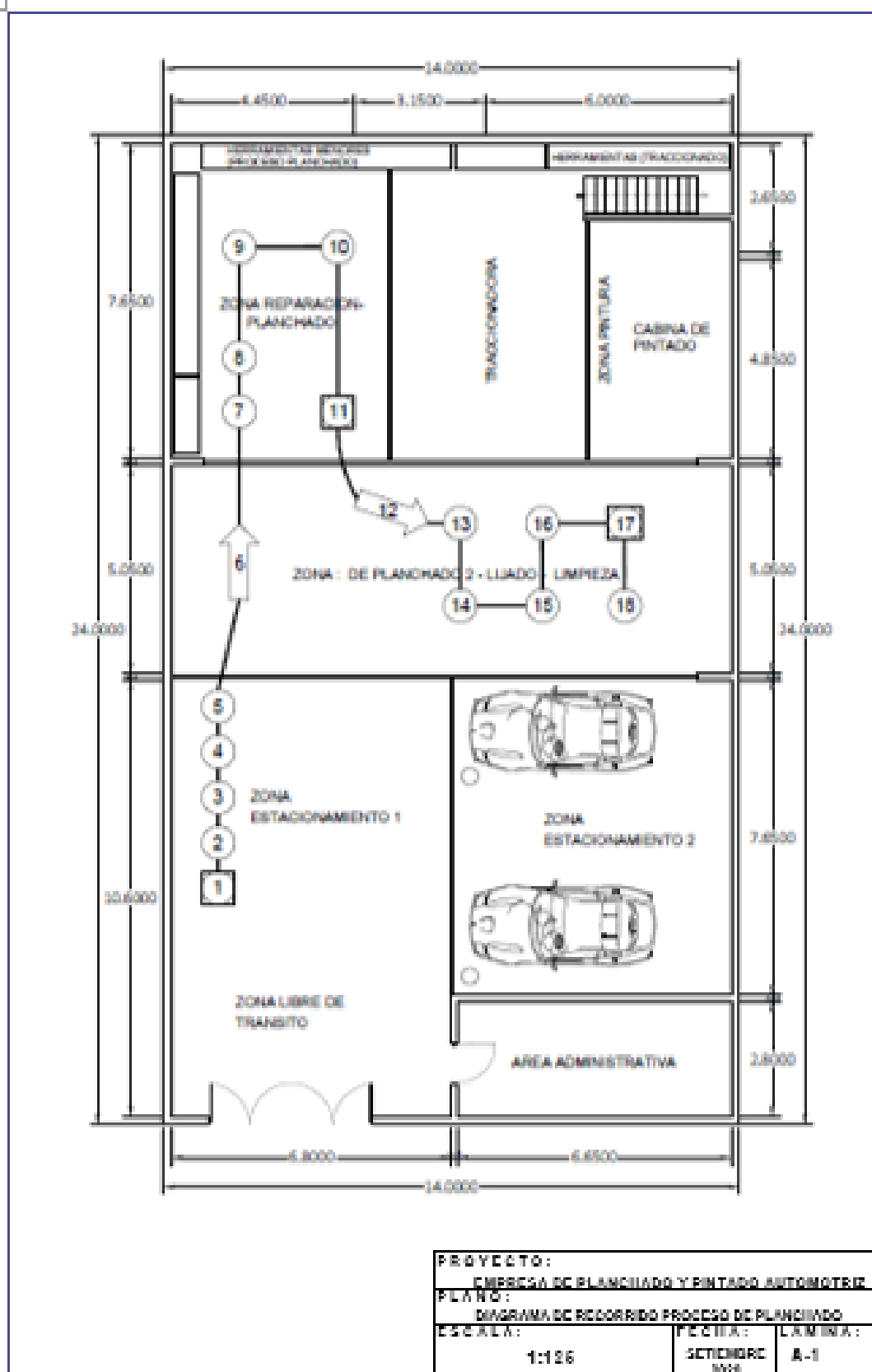


Figura 23 Diagrama de recorrido del proceso de planchado



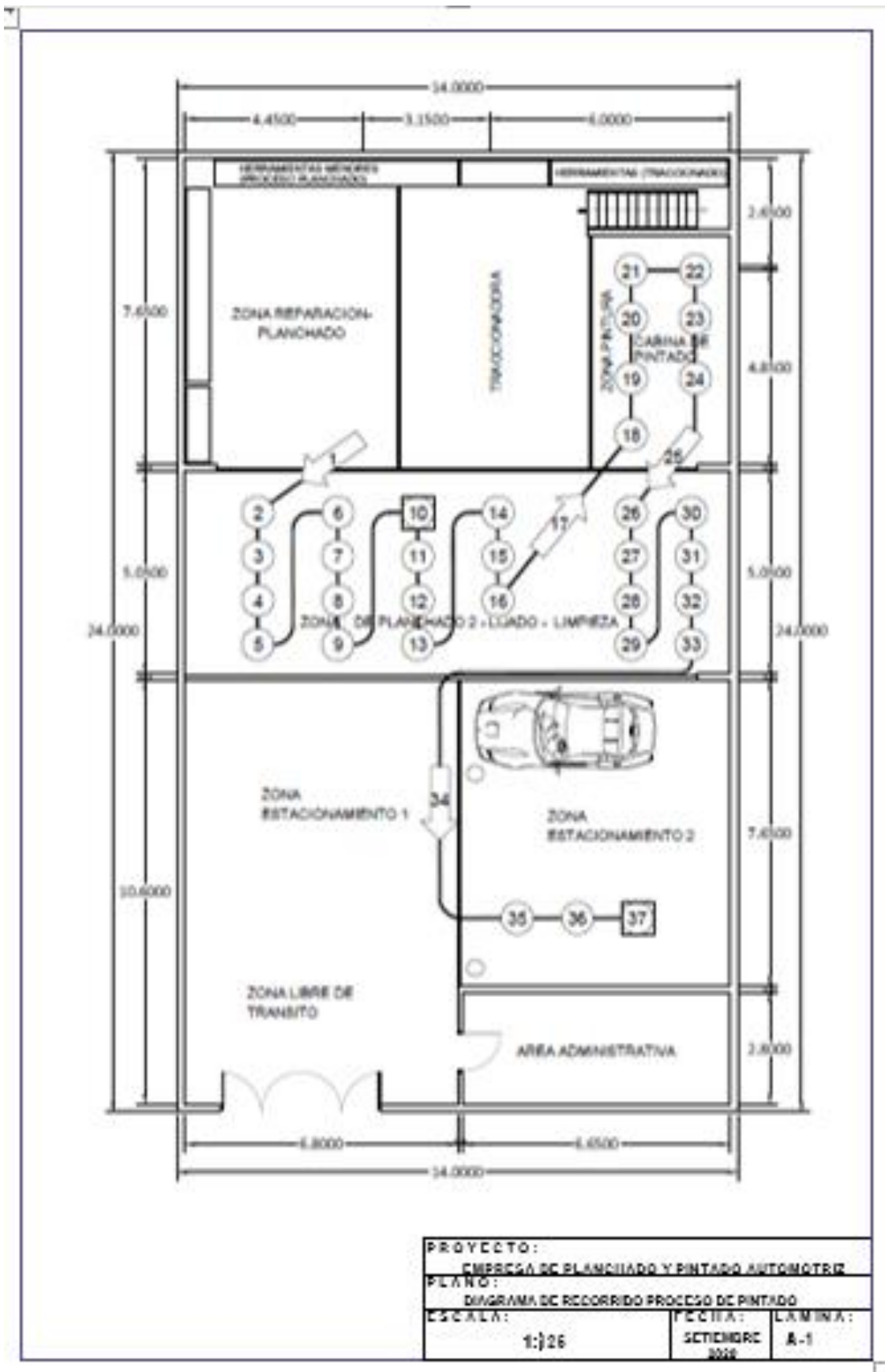
Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se aprecia en la figura 23 que en la zona de planchado solo se realizan las actividades de jalado y remoción de pintura, sin embargo, la asignación de tareas en cada zona varía en función del número de vehículos que ingresan. Además, existe una zona lijado y pulido donde se utilizan para varias actividades (lijado, pulido, montado, limpieza, etc.). Este diagrama muestra la secuencia de operaciones durante un proceso regular de planchado.

3.2.4.2. Diagrama de recorrido del proceso de pintado

Tomando la información obtenida en el diagrama de procesos, diagrama de flujo y diagrama de análisis de proceso correspondiente al proceso de pintado en la figura 24 se plasma la distribución y recorrido durante el proceso de pintado con el objetivo de identificar las distancias y distribución del taller. Además, la información servirá para identificar los posibles problemas que existen por la distribución actual.

Figura 24 Diagrama de recorrido del proceso de pintado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se aprecia en la figura 24 que en la zona de pintado solo se realizan las actividades de pintado, barnizado y secado dentro de la cabina de pintado debido a que la pintura para secar de manera uniforme debe encontrarse a temperatura a condiciones normales y libre de polvo. Además, existe una zona de lijado y pulido es donde se utilizan para realizar varias actividades (masillado, imprimación, lijado, pulido, brillo, limpieza, etc). Este diagrama muestra la secuencia de operaciones durante un proceso regular de pintado que generalmente comienza luego del proceso de planchado.

3.3. ANÁLISIS DE DATA

En esta fase del análisis, se podrá apreciar cuales son los principales indicadores cuantitativos que existen en la empresa, las cuales se explicaran de manera breve para conocer la productividad actual de la empresa.

3.3.1. TIEMPO DE CICLO

Para el análisis del cálculo del tiempo de ciclo, se realizó la medición correspondiente a los diferentes tipos de siniestro (menor, mediano y mayor) con la ayuda de un cronometro. Los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 6 Tiempo de ciclo de todos los siniestros de planchado y pintado

SINIESTRO	TIEMPO DE CICLO (horas/servicio)
Siniestro menor	20.08
Siniestro mediano	56
Siniestro mayor	238

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Se observa en la tabla 6 las horas totales empleadas en un servicio por cada tipo de siniestro (menor, mediano y mayor).

3.3.2. DISTANCIA Y TIEMPO RECORRIDO

Para realizar la medición de cada traslado de cada actividad del proceso de planchado y pintado, se realizó la suma de todos los metros de una actividad hacia la otra. Además, se realizó la medición del tiempo (minutos) empleado por cada traslado de una operación hacia la siguiente. Los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 7 Distancia y tiempo de recorrido

TRASLADO	DISTANCIA (metros)	TIEMPO (minutos)
Zona de recepción a zona de desmontaje/lijado/pulido	8	3
Zona de desmontaje/lijado/pulido a la zona planchado/traccionado	4	5
Zona de planchado/traccionado a la zona pintado	5	4
Zona de pintado a zona de desmontaje/lijado/pulido	2	2
Zona de desmontaje/lijado/pulido a zona de estacionamiento	12	6
TOTAL	31	20

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se observa en la tabla 7 la distancia y el tiempo empleados en cada traslado de una zona hacia la próxima zona en el proceso de planchado y pintado.

3.3.3. PRODUCCIÓN MENSUAL

Para realizar el cálculo de la producción mensual de cada servicio, se tomaron 25 días como mes base, tomando en cuenta que dentro del mes regular existen fines de semana y feriados ocasionales. Además, se consideró para jornada laboral, un periodo de 9.5 horas en un día.

Para el cálculo del indicador se tomaron en cuenta el tiempo disponible por día (se redondeó), el tiempo de ciclo de un servicio y el mes base (25 días-mes) con la siguiente formula:

$$Producción = \frac{\text{Jornada laboral x Mes base}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

Tabla 8 Producción mensual por servicio

SERVICIO	TIEMPO DE CICLO (horas)	PRODUCCION (servicios/mes)
Siniestro menor	20	12
Siniestro mediano	56	4
Siniestro mayor	238	1
TOTAL		17

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se puede apreciar que en la tabla 8 las unidades producidas durante un mes base (25 días) con una jornada laboral diaria de 9.5 horas, se obtienen 12 servicios de siniestro menor, 4 servicios de siniestros medianos y 1 servicio de siniestro mayor.

3.3.4. PRODUCTIVIDAD HORAS-HOMBRE

Para realizar el cálculo de la productividad mensual de horas-hombre, se tomaron en cuenta la producción mensual de cada servicio, las horas-hombre disponible en un mes base de 25 días con una jornada laboral de 9.5 horas en un día con cuatro operarios.

Para el cálculo del indicador se tomaron los cuatro elementos mencionados con la siguiente formula:

$$Productividad\ HH = \frac{\text{Producción mensual}}{\text{Horas – Hombre mensual}}$$

Tabla 9 Productividad H-H mensual por servicio

SERVICIO	PRODUCCIÓN (servicios/mes)	PRODUCTIVIDAD H-H (servicios/H-H)
Siniestro menor	12	0.01263
Siniestro mediano	4	0.00421
Siniestro mayor	1	0.00105
TOTAL	17	0.01789

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se puede apreciar que en la tabla 9 que la productividad de acuerdo a la cantidad de horas-hombre disponibles durante un mes base de 25 días con una jornada laboral diaria de 9.5 horas y con 4 operarios, se obtienen 0.01263 servicios de siniestro menor, 0.00421 servicios de siniestros medianos y 0.01789 servicios de siniestro mayor.

3.3.5. PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA

Para realizar el cálculo de la productividad mensual de mano de obra, se consideró la producción mensual de los tres tipos de siniestro y el número de operarios en el proceso de planchado y pintado.

Para el cálculo del indicador se tomaron los tres elementos mencionados con la siguiente formula:

$$Productividad\ MO = \frac{Producción\ mensual}{Número\ de\ operarios}$$

Tabla 10 Productividad MO mensual por servicio

SERVICIO	PRODUCCIÓN (servicios/mes)	PRODUCTIVIDAD MO (servicios/operario)
Siniestro menor	12	3
Siniestro mediano	4	1
Siniestro mayor	1	0.25
TOTAL	17	4.25

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se puede observar que en la tabla 10 que la productividad de mano de obra durante un mes tomando en cuenta la producción mensual y los 4 operarios disponibles, se obtienen 3 servicios de siniestro menor, 1 servicio de siniestros medianos y 0.25 servicios de siniestro mayor.

3.3.6. UTILIDAD

Para realizar el cálculo de la utilidad de la empresa, se consideró los ingresos mensuales de los tres tipos de siniestro, con los costos de producción mensuales del proceso de planchado y pintado.

Tabla 11 Ingresos mensuales

SERVICIO	PRECIO UNITARIO (Soles)	CANTIDAD DE SERVICIOS ATENDIDOS	INGRESO (Soles)
Siniestro menor	S/ 300.00	12	S/ 3,600
Siniestro mediano	S/ 2,000.00	4	S/ 8,000
Siniestro mayor	S/, 8,000.00	1	S/ 8,000
TOTAL			S/ 19,600

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Tabla 12 Costos fijos de producción mensual

COSTO	MONTO (Soles)
Costo de mantenimiento	S/ 15.00
Costo de suministro	S/ 100.00
Sueldos	S/ 4,850.00
Costos de servicios	S/ 120.00
TOTAL	S/ 5,085.00

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Tabla 13 Costos variables de la producción mensual

SERVICIO	MONTO (Soles)
Siniestro menor	S/ 2,865.00
Siniestro mediano	S/ 1,752.00
Siniestro mayor	S/ 1,344.00
TOTAL	S/ 5,961.00

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

$$Utilidad\ bruta = Ingresos - (Costo\ fijo\ mensual + Costo\ Variable\ mensual)$$

$$Utilidad\ bruta = 19,600 - (5,085 + 5,961)$$

$$Utilidad\ bruta = 8,554$$

De acuerdo con la información de las tablas 11,12 y 13, se ha podido realizar el cálculo de la utilidad bruta de la empresa la cual representa el 43.64% de los ingresos, lo cual demuestra la rentabilidad elevada de la empresa frente a los costos asumidos mensualmente.

3.3.7. EFICIENCIA ECONÓMICA

Tomando en consideración los datos del punto 3.3.6, se ha procedido a calcular la eficiencia económica mensual que tienen los ingresos frente a los costos.

Para el cálculo se considerando los ingresos totales mensuales y los costos mensuales totales con la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia Económica}(\%) = \frac{(\text{Ingresos totales mensuales}) \times 100}{(\text{Costos totales mensuales})}$$

$$\text{Eficiencia Económica}(\%) = \frac{(19,600) \times 100}{(11,046)}$$

$$\text{Eficiencia Económica}(\%) = 177.44\%$$

De acuerdo con la información de las tablas 11, 12 y 13, se ha podido realizar el cálculo de la eficiencia económica de la empresa la cual representa un 77.44% por encima de los ingresos, lo cual demuestra una fuerte eficiencia en los costos frente a los ingresos mensuales.

3.3.8. APLICACIÓN DE CRITERIOS DE ORDEN Y LIMPIEZA

Con la finalidad de establecer criterios para el indicador de orden y limpieza, se utilizó el formato de evaluación de las 5's (ver anexo 2) del trabajo de investigación de Olazo Carrasco & Palacios Lezama (2018). Como se aprecia en el Anexo 2, el cálculo se realizó mediante ponderaciones, la suma de ponderaciones de los puntos obtenidos que fueron 9.08 puntos, divididos con los puntos máximos totales de los ítems (25 puntos).

Para el cálculo del indicador se tomaron los elementos mencionados con la siguiente formula:

$$\text{Aplicación de 5's}(\%) = \frac{(\text{Suma de ponderaciones}) \times 100}{(\text{Ponderación Máxima})}$$

$$\text{Aplicación de 5's}(\%) = \frac{(9.08) \times 100}{(25)}$$

$$\text{Aplicación de 5's}(\%) = 36.33\%$$

Como se puede apreciar, después de realizar el análisis de la aplicación de las 5's se puede inferir que la empresa cumple parcialmente con los

parámetros de orden y limpieza, y que existen varias cosas por mejorar dentro de la empresa.

3.3.9. ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la toda la información obtenida cuantitativa de la empresa se puede concluir lo siguiente:

- El tiempo empleado en los servicios de siniestros menores (20 horas), y servicios medianos (56 horas) representan el 32% del tiempo empleado en un servicio de siniestro mayores (238 horas).
- El periodo de jornada laboral de la empresa es de 9.5 horas, que es más elevada que en el promedio de la jornada laboral en el mercado (8 horas).
- Si bien es cierto que la producción de los servicios de siniestros menores es más recurrente (ver tabla 7) que los otros dos servicios (mediano y mayor), también se puede apreciar en la mista tabla que los ingresos obtenidos por un servicio de siniestro mayor y cuatro servicios medianos es 2.2 veces más que de doce ingresos obtenidos por servicios de siniestros menores. No obstante, la poca frecuencia de estos dos servicios (mediano y mayor), hace que el fuerte de la empresa sean los servicios menores puesto que representan 2.4 veces más que de los dos servicios juntos.

3.4. ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO

En esta fase del análisis, nos permitirá determinar las causas y problemas que existen en la empresa por parte del capital humano de la empresa. Además de entender las razones y deficiencias que no permitiría alcanzar los objetivos de la organización.

3.4.1. ANÁLISIS DE PUESTOS

En este capítulo se llevará a cabo un análisis de los puestos del capital humano del área de producción. La finalidad de este capítulo es de conocer la situación actual de cada puesto de trabajo y si cada puesto de trabajo cumple con las funciones del perfil del puesto dado que la

capacidad de respuesta del capital humano para realizar sus labores está ligado a la productividad de la empresa.

Tabla 14 Análisis de los puestos de trabajo

PUESTO	PERFIL DEL PUESTO	SITUACIÓN ACTUAL DEL PUESTO
Especialista (jefe de producción)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos en el rubro automotriz - Experiencia en manejo de personas - Especialista en soldadura, pintado, planchado - Formación en mecánica automotriz 	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de presupuesto - Instruir los trabajos a realizar. - Supervisar los trabajos asignados. - Realizar trabajo de alineación de los perfiles de los automóviles - Realizar el trabajo de afinación manual. - Realizar las actividades de preparación para los trabajos de planchado, desmontaje, pulido - Realizar trabajos de pintado y barnizado

Operarios planchador y pintor	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos técnicos en rubro automotriz. - Especialista en soldadura, planchado, pintado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar las actividades de preparación para los trabajos de planchado, desmontaje, pulido. - Realizar trabajos de pintado y barnizado - Realizar trabajos de montaje y desmontaje - Llevar a cabo el trabajo de limpieza - Soporte y asistencia a los trabajos designados
Operario de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos técnicos en rubro automotriz. - Especialista en soldadura, planchado, pintado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Soporte y asistencia a los trabajos designados

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

3.4.2. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA

En esta primera fase del levantamiento de información, nos permitirá entender de manera general la problemática la situación actual de la empresa de acuerdo con la percepción del capital humano de la empresa.

3.4.2.1. Instrumento para recojo de la información primaria

Para esta etapa inicial del recojo de la información se ha optado por utilizar como instrumento de recolección de información a través de una entrevista presencial con un sistema de preguntas abiertas con la finalidad de entender el proceso productivo de la empresa.

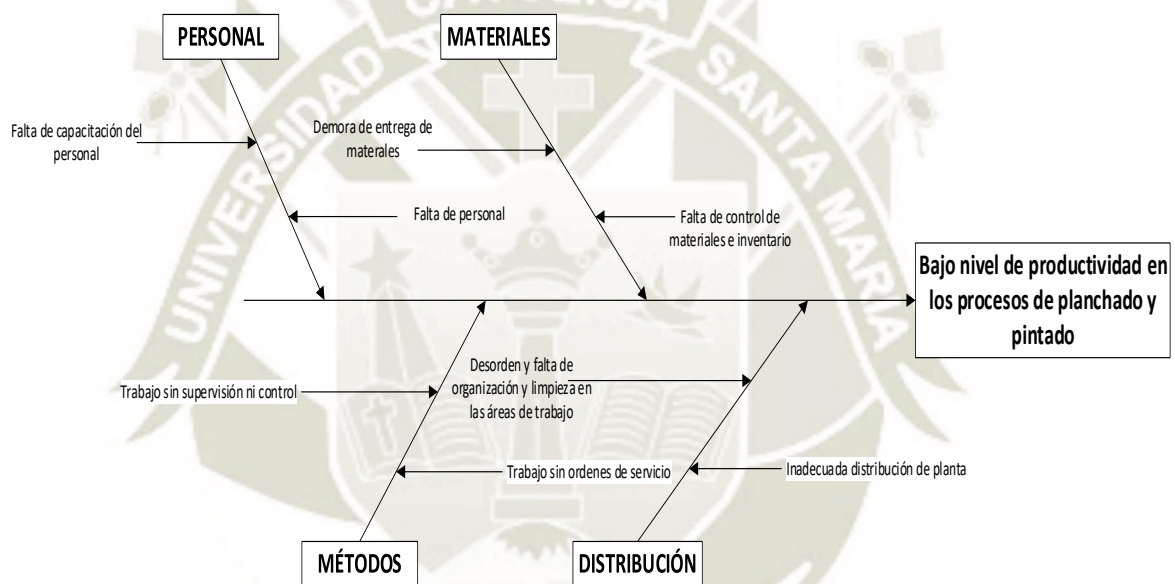
3.4.2.2. Persona para entrevistar

Se está realizando una encuesta al jefe de producción, el señor Patricio Gonzales quien tiene el conocimiento y la experiencia necesaria dentro de la empresa para poder informarnos sobre un panorama de la situación actual de la empresa.

3.4.2.3. Resultados.

En la entrevista (ver anexo 1) con el señor Gonzales, se tocaron varios temas concernientes a la situación de la empresa. En la figura 25 se encuentran los problemas detectados principalmente durante la entrevista. En la tabla 15 se da el detalle de cada problema identificado.

Figura 25 Diagrama de Ishikawa de los problemas encontrados con base a información primaria



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Tabla 15 Detalle del levantamiento de información primaria

TEMA	DETALLE
Problema identificado	Falta de preparación del personal de la empresa ya que no existen en la ciudad centros de entrenamiento para la especialidad de pintura y planchado por lo cual existe un proceso de capacitación lento, lo cual genera también el retraso de las actividades, dado que el jefe de taller debe enseñar al operario nuevo todo el flujo del

	proceso lo cual genera retrasos en el cumplimiento de las ordenes de servicio
Problema identificado	Demora por parte de proveedores de pintura para el proceso de pintado, ya que la empresa no cuenta con un inventario de seguridad. La pintura es solicitada por servicio, sustentado en la diversidad de colores de los vehículos.
Problema identificado	Problemas identificados en aspectos del orden y limpieza de la empresa, la distribución de planta, capacidad de planta y las instalaciones de la empresa.
Alternativas de mejora propuestas	Redistribución de planta para ampliar la capacidad de planta, además de realizar actividades de orden y limpieza en las instalaciones de la empresa, por último, un plan de reciclaje de desechos.

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar tanto en la tabla 15 y la figura 25, existen varios problemas según comentarios del jefe de producción dentro de la empresa, lo cual generan problemas que afectan a la producción de la empresa. Además, que estos problemas son un obstáculo para poder alcanzar una productividad óptima. Por último, se refieren cuáles son las principales soluciones de estos problemas a ejecutar en futuro.

3.4.2.4. Análisis de interpretación

De acuerdo con la toda la información obtenida del análisis de capital humano de la empresa se puede inferir lo siguiente:

- Como se aprecia en tabla 14, existe una falta de conocimientos en las funciones de cada puesto por la falta de capacitación para este tipo de oficio en el mercado, lo cual genera una sobrecarga en las funciones de los puestos.

- En la información obtenida durante la entrevista (ver anexo 1), se pudo indagar también que la rotación del personal que ocupan los puestos de operarios es alta, primero por la falta de preparación en el puesto, y falta de compromiso hacia la empresa ya que en varias ocasiones por motivos personales han dejado el trabajo.
- En la información obtenida durante la entrevista, se puede inferir que el representante de la empresa conoce los principales problemas y cuáles serían las posibles alternativas para solucionarlos. Sin embargo, se observa que no existe un plan estratégico para llevar a cabo las posibles soluciones.

3.5. ANÁLISIS VISUAL

En esta fase del análisis, se podrá apreciar cuales son los principales problemas que existen en la empresa, las cuales se explicaran de manera breve con la finalidad de conocer la magnitud del problema.

3.5.1. VISTA DE LA ZONA DE PLANCHADO

Tomando las imágenes obtenidas durante el trabajo de investigación, en la figura 26 se plasma la distribución del proceso de planchado. Además, la imagen servirá para identificar los posibles problemas que existen en la distribución actual.

Figura 26 Vista de la zona de planchado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 26, se observa que existe una distancia corta entre vehículos, además que existen bastantes herramientas y objetos por todas partes.

3.5.2. VISTA DE LA ZONA DE HERRAMIENTAS MENORES

En la figura 27, se observa la zona de herramientas donde están consignadas las principales herramientas, accesorios y objetos para los procesos de reparación de vehículos.

Figura 27 Vista de la zona de herramientas



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 27, se observa que existe bastante desorden en el cuidado de las herramientas, además se observa que las herramientas y otros objetos no están clasificadas por tipo.

3.5.3. VISTA DE LA ZONA DE INSUMOS Y ADITIVOS

En la figura 28, se observa la zona de aditivos e insumos para el proceso de pintado y remoción de pintura.

Figura 28 Vista de la zona de insumos



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 28, se observa que existe bastante desorden en el cuidado en los aditivos e insumos, además se observa que los insumos no están clasificados por algún tipo, además que se encuentran apiñadas pudiendo generar que colapsen en cualquier momento.

3.5.4. VISTA DE LA ZONA DE TANQUES

En la figura 29, se observa la zona de los tanques de oxígeno, acetileno para el proceso de pintado.

Figura 29 Vista de la zona de tanques



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 29, se observa que los tanques no cuentan con las indicaciones de seguridad necesarias, además se observa que las mangueras están desordenadas la cual podrá causar un accidente al momento de querer utilizar los tanques.

3.5.5. VISTA DE LA ZONA DE PINTADO

En la figura 30, se observa la zona de pintado que se encuentra cubierta por cortinas de plástico con la finalidad de que, una vez realizado el proceso de pintado, la pintura no sufra un cambio dramático de temperatura.

Figura 30 Vista de la zona de pintura



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 30, se observa que las cortinas de plástico no están completamente cerradas y que su estado no es el mejor. Además de no contar con las indicaciones de seguridad necesarias para este tipo de procesos que tienen insumos tóxicos. Por último, no cuenta con un sistema de ventilación de los gases tóxicos.

3.5.6. VISTA DE LA ZONA DE TRACCIONADO

En la figura 31, se observa la zona de traccionado para los servicios de siniestros mayores.

Figura 31 Vista de la zona de traccionado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 31, se observa que la distancia es corta entre el área de planchado y traccionado, además que existen pequeños objetos e insumos que no están colocados en sus respectivos lugares, lo cual podría generar un accidente.

3.5.7. ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN.

De acuerdo con la toda la información obtenida del análisis de visual de la empresa se puede inferir lo siguiente:

- Existen varios problemas de desorden y limpieza en las diversas áreas de trabajo.

- No se cuenta con un plan de seguridad ni señalización de zonas.
- Las instalaciones eléctricas se encuentran esparcidas por todo el suelo de la empresa lo cual podría generar un accidente.
- Los insumos y herramientas se encuentran apiñados y no están clasificados de acuerdo con una clasificación.
- No se cuenta con un sistema de ventilación para gases tóxicos.

3.6. MEDICIÓN DE INDICADORES ACTUALES

En esta fase del trabajo, se podrá apreciar la medición de las principales variables del trabajo de investigación a través de indicadores y subindicadores cuantitativos que han sido obtenidos a través de los análisis del proceso, el análisis de la data obtenida, el análisis de capital humano y el análisis visual del presente trabajo con la finalidad de conocer la productividad actual de la empresa.

Tabla 16 Análisis de los indicadores actuales

INDICADORES	SUB INDICADORES	FORMULA	MEDICIÓN ACTUAL	ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN
Orden y limpieza	Aplicación 5s	Suma de todas las ponderaciones/ponderación máxima	36.33% (ver punto 3.3.9. y anexo 2)	El nivel de aplicación de 5s es bajo ya que alcanza un poco más del 36% en aspectos de orden y limpieza, además, en el detalle se observa que ciertos criterios son muy bajos frente a otros.
Producción	Medición de la producción mensual de todos los servicios	Servicios mensuales/Tiempo de ciclo por tipo de servicio	<u>Siniestros menores:</u> 12 servicios por mes <u>Siniestros medianos:</u> 4 servicios por mes <u>Siniestros mayores:</u> 1 servicio por mes (ver Tabla 6)	Como se puede apreciar, son 17 servicios producidos de los cuales los servicios para siniestros menores son los más demandados (12 servicios) en comparación de los servicios medianos (4 servicios) y mayores (1 servicio)
	Medición del Tiempo de ciclo por servicio	Horas empleadas/tipo de servicio	<u>Siniestros menores:</u> 20.08 horas por servicio <u>Siniestros medianos:</u> 56 horas por servicio <u>Siniestros mayores:</u> 238 horas por servicio (ver Tabla 4)	Se ha identificado que los servicios de siniestros mayores son los que requieren mayor tiempo por servicio por la complejidad de cada caso (238 horas), luego sigue el servicio de siniestros medianos (56 horas) y finalmente siniestros menores (20 horas). Para la presente evaluación solo se considerará el tiempo de ciclo para siniestros menores.
Margen de Utilidad	Medición de la utilidad mensual obtenida	Ingresos - Costos	S/ 8,554	Se puede apreciar que la rentabilidad que genera el negocio es de S/8,554 durante un mes entre todos los servicios de planchado y pintado.

			(ver Punto 3.3.6).	
	Eficiencia Económica	Ingresos/Costos	177.44% (ver Punto 3.3.7).	Se puede ver que la eficiencia económica es muy favorable para la empresa ya que genera por cada sol invertido 0.77 soles más en cada servicio realizado.
Productividad	Medición de la productividad de Horas-Hombres	Producción mensual/número de Horas-Hombre mensual	<u>Siniestros menores:</u> 0.01263 servicios/hora-hombre <u>Siniestros medianos:</u> 0.00421 servicios/hora-hombre <u>Siniestros mayores:</u> 0.001052 servicios/hora-hombre (ver Punto 3.3.4)	Se puede apreciar que la productividad H-H se da en función a las horas empleadas por servicio, la cual es baja puesto que se podrían existir problemas arraigados a la falta de capacitación y asignación de tareas al personal. La productividad total es 0.01789 servicios/hora-hombre
	Medición de la productividad de Mano de Obra	Producción mensual/número de operarios	<u>Siniestros menores:</u> 3 servicios/operario <u>Siniestros medianos:</u> 1 servicio/operario <u>Siniestros mayores:</u> 0.25 servicios/operario (ver Punto 3.3.5)	Se ha identificado que la productividad MO al igual que la productividad de H-H, es baja ya que al no existir un manual de funciones ni de procedimientos los operarios no tienen claro sus funciones, por lo tanto, se generan tiempos ociosos y movimientos innecesarios. La productividad total es de 4.25 servicios/operario
Tiempo	Cuantificación de los desplazamientos	Metros recorridos por zona Minutos recorridos por zona	La distancia 31 metros. Tiempo de Recorrido 20 minutos. (ver Tabla 5) (ver Figuras 11, 12 y 13)	Se puede deducir que tanto el tiempo empleado como la distancia recorrida es el promedio que mantiene la empresa, sin embargo, de acuerdo con el análisis visual este tiempo y distancia no son óptimos por el desorden en las diferentes zonas.

Recursos	Cantidad de personal utilizado por carro		4 personas (ver Tabla 10)	Se ha identificado que los trabajadores no tienen funciones determinadas por lo que impacta en la productividad de la empresa. El personal no cuenta con formación ni conocimientos necesarios para desenvolverse en el rubro de la empresa.
----------	--	--	------------------------------	--

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.



Como se puede apreciar en la tabla 16, se ha logrado realizar la medición cuantitativa de los indicadores del trabajo de investigación con la finalidad de conocer el diagnóstico actual de la empresa y, con esta información, proponer soluciones a los problemas encontrados para proponer una propuesta de mejora integral fin de alcanzar una productividad óptima.

3.7. CONCLUSIÓN DEL ANALISIS SITUACIONAL

De acuerdo con la toda la información obtenida en la medición de indicadores y subindicadores se ha podido establecer de la empresa lo siguiente:

- Existen varios problemas de desorden y limpieza en las diversas áreas de trabajo, según lo evidencia el subindicador de la aplicación de las 5's, de lo cual se infiere que la empresa cumple parcialmente los parámetros solicitados de esta metodología, por lo que se requiere una adecuada implementación y capacitación de la metodología para lograr un mejor orden y limpieza en las áreas de trabajo.
- Se puede observar que el problema principal de la empresa se encuentra en la productividad de la empresa ya que está limitada por el número de trabajadores que participan en el proceso productivo, dicho personal actualmente en la empresa es deficitario (4 personas) sustentado a la carencia de personal calificado en el rubro de la empresa y la falta de compromiso del personal hacia la empresa. Por lo tanto, la productividad de la empresa no mejorará hasta que se cuente con personal más calificado y comprometido con la empresa.
- Si bien es cierto que la rentabilidad de la empresa es bastante alta, esta podría llegar a ser más alta inclusive si se contara con un plan de eficiencia para el manejo de costos e ingresos.
- Se ha realizado la cuantificación de las distancias y tiempos empleados en cada proceso, los cuales podrían ser más eficientes si se realizara una redistribución de algunas zonas para evitar tiempos muertos, desperdicios y cuellos de botella.
- Si bien es cierto que dentro del nivel de ingresos obtenidos por el servicio de siniestros mayores y medianos son los más rentables para la empresa,

también son los servicios menos frecuentes. Por lo tanto, para el presente trabajo de investigación se propondrá realizar una mejora integral para el servicio de siniestros menores dado que es el servicio más recurrente.

- De acuerdo con todos los problemas mencionados y viendo la situación actual de la empresa, es que se ve la necesidad de aplicar ciertas metodologías o herramientas de mejora que permitan incrementar la productividad de la empresa. Con la finalidad de alcanzar el objetivo principal del trabajo de investigación, se propondrá utilizar la metodología Lean Manufacturing dentro de la empresa con la finalidad de lograr una mejor productividad en la empresa.



CAPITULO IV APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSALES

4.1. APLICACIÓN DE MAPEO DE LA CADENA DE VALOR – VSM

De acuerdo a la información obtenida en el capítulo anterior, con la finalidad de identificar el valor de los procesos de la empresa, se ha realizado el VSM (Value Supply Mapue) de la situación actual de la empresa con el propósito de representar gráficamente las actividades de inicio a fin de que suceden durante el flujo de valor de los procesos de servicio de planchado y pintado del servicio de siniestros menores. El propósito de la herramienta es evidenciar las actividades que no generan valor.

Para determinar el ritmo de producción (Tack Time) que debe llevar la empresa con la finalidad de lograr satisfacer a sus clientes, es necesario identificar la demanda de los servicios de siniestros menores y cuantificar el tiempo disponible actual que se requiere para realizar un servicio en función a la demanda.

Según la información recogida en la empresa, la demanda mensual aproximada en un mes regular es de 16 servicios de siniestros menores.

Para poder determinar el tiempo disponible, recordaremos que un mes tiene 25 días útiles laborables, además que la jornada laboral dura 9.5 horas y cuenta con un descanso de 01 hora por día.

Para el cálculo del “Tack Time” se tomaron en cuenta los datos mencionados en párrafos anteriores con la siguiente formula:

$$Tiempo Tack = \frac{\text{Tiempo disponible diario}}{\text{Demanda diaria}}$$

$$Tiempo Tack = \frac{\left(\left(9.5 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} - 1 \frac{\text{hora}}{\text{dia}} \right) * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}} * 60 \frac{\text{segundos}}{\text{minutos}} \right)}{\frac{16 \frac{\text{servicios}}{\text{mes}}}{25 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}}$$

$$Tiempo Tack = 47,812.5 \text{ segundos/servicio}$$

Se puede inferir que el ritmo de producción que debería llevar un servicio de siniestros menores en función a la demanda es de 47,812.5 segundos, para lograr un nivel de producción óptimo.

De acuerdo a la información obtenida en los diagramas de flujo de los procesos productivos de planchado y pintado (ver punto 3.2.2.) y diagramas de análisis de los procesos en los procesos de planchado y pintado (ver punto 3.2.3), se ha procedido a construir los diagramas actuales de mapeo de la cadena de valor (VSM) de los procesos de planchado y pintado del servicio de siniestros menores.

4.1.1. VSM DEL PROCESO DE PLANCHADO DE SINIESTROS MENORES

Tomando la información obtenida en el diagrama de flujo y diagrama de análisis del proceso, a continuación, en la figura 32 se plasma el diagrama de mapeo de la cadena de valor del proceso de planchado con el objetivo de identificar el tiempo de valor añadido total con la información de cada actividad del proceso de planchado.

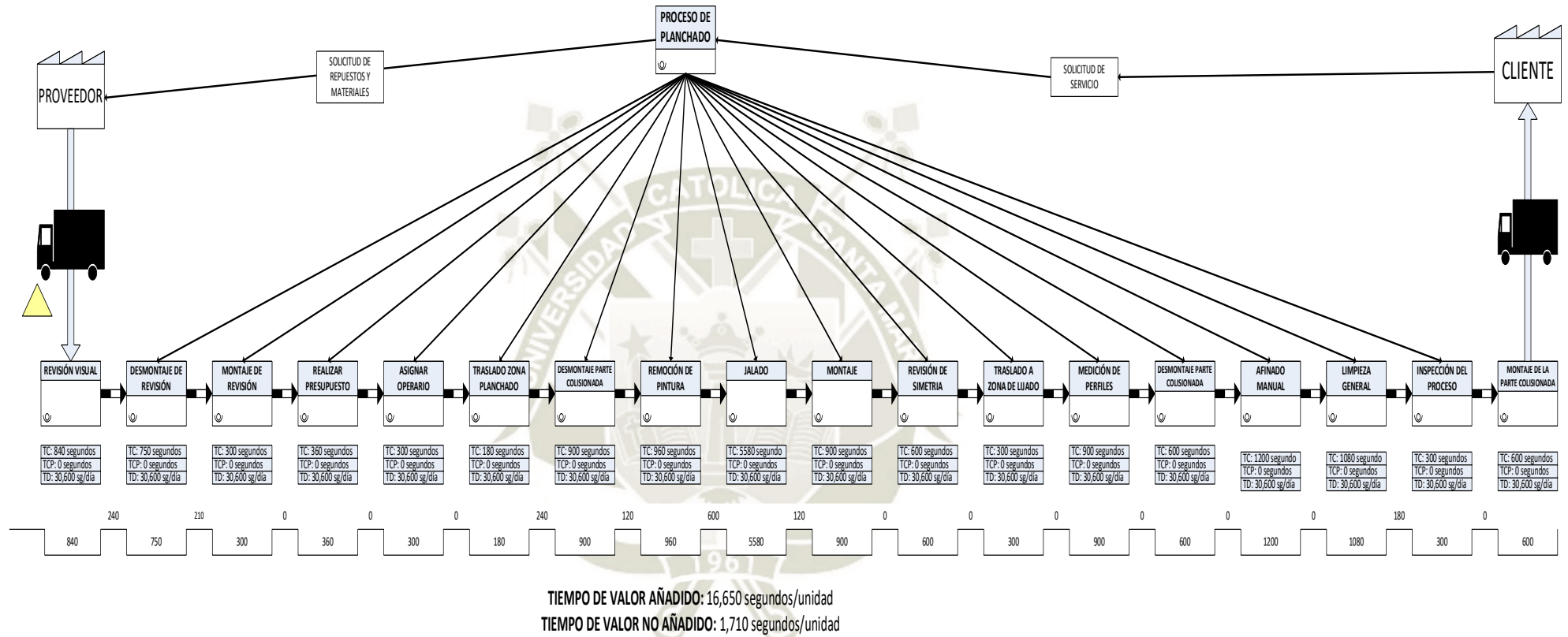
Por lo tanto, para la construcción del diagrama, se va a requerir la información obtenida sobre el tiempo Tack de la empresa (ver punto 4.1.) para poder identificar el ritmo de producción ideal por proceso que debería tener la empresa.

Es importante mencionar que, para obtener el tiempo de ciclo de cada operación del proceso de planchado, es necesario recurrir a la información del diagrama de análisis del proceso de planchado (ver tabla 4), en la cual se encuentra cuantificado el tiempo individual de cada parte del proceso.

Luego, una vez se cuente con el tiempo Tack y el tiempo individual de cada actividad del proceso, se procede a la construcción del diagrama VSM.

Por último, una vez construido el diagrama, para obtener el tiempo de valor añadido y el de no valor añadido en cada proceso, se va a recurrir a la información obtenida durante el estudio realizado, luego, una vez identificados los tiempos que generan y no generan valor, se realiza la suma total de cada tiempo para obtener el tiempo lead.

Figura 32 Diagrama del mapeo de la cadena de valor (VSM) del proceso de planchado de Siniestros Menores



Fuente: La empresa (2020).
 Elaboración: Propia.

Se aprecia en la figura 32 que en la zona de planchado las actividades que generan un tiempo de valor agregado son de 16,650 segundos por servicio (277.5 minutos), mientras que las actividades que no generan valor ascienden a 1,710 segundos por servicio (28.5 minutos).

Es importante mencionar que los tiempos son bastante variables puesto que los servicios en siniestros menores pueden variar en función a la magnitud del choque, la data obtenida durante el estudio es un promedio de tiempo de los servicios menores de siniestros menores estudiados.

Con esta información, se planteará una propuesta para optimizar el tiempo en cada actividad a fin de mejorar el ritmo de producción. Este diagrama muestra la secuencia de operaciones durante un proceso regular de planchado.

4.1.2. VSM DEL PROCESO DE PINTADO DE SINIESTROS MENORES

Considerando la información recopilada en el diagrama de flujo y diagrama de análisis del proceso de pintado, a continuación, en la figura 33 se plasma el diagrama de mapeo de la cadena de valor del proceso de pintado con el objetivo de identificar el tiempo de valor añadido total con la información de cada actividad del proceso de planchado.

Entonces, para la construcción del diagrama, al igual que el VSM del proceso de planchado, se va a requerir la información obtenida sobre el tiempo Tack de la empresa (ver punto 4.1.) para establecer el ritmo de producción ideal por actividad que debería alcanzar la empresa en función de la demanda presentada.

De igual forma que el proceso de planchado, la obtención del tiempo de ciclo de cada operación del proceso de pintado es necesario recurrir a la información del diagrama de análisis del proceso de pintado (ver tabla 5), en la cual también ya se encuentra cuantificado el tiempo individual de cada actividad del proceso de pintado.

Luego, con la información obtenida durante el estudio de los tiempos de cada proceso, se clasifican entre los que generan y los que no generan valor, finalmente, se procede a la construcción del diagrama VSM, es igual al de la construcción del diagrama VSM del proceso de planchado.

Se aprecia en la figura 33, antes de los procesos de preparación de sellador, preparación de pintura, preparación de barniz, pulido y brillo que, en el proceso de pintado, se observa un ingreso de inventario que es variable puesto que va de acuerdo con las cantidades especificadas para cada servicio. Por otro lado, se observa también que las actividades las cuales generan tiempo de valor agregado son de 45,600 segundos por servicio (760 minutos), mientras que, el tiempo que no genera valor es de 8,280 segundos (138 minutos) luego del proceso de planchado.

Al igual que el proceso de planchado, en el proceso de pintado, los tiempos e inventario a requerir son bastante fluctuantes dado que, en los servicios de siniestros menores, estos recursos pueden variar en función a la magnitud del choque, la data obtenida durante el estudio muestra un tiempo promedio de los servicios para el proceso de planchado y pintado en siniestros menores.

Con esta información, se planteará una propuesta para optimizar el tiempo en cada actividad a fin de mejorar el ritmo de producción tanto del proceso de planchado y pintado. Este diagrama muestra la secuencia de operaciones durante un proceso regular de pintado.

4.2. ANÁLISIS DE 8 DESPERDICIOS

Con la información obtenida en el capítulo anterior, con la finalidad de identificar todos aquellos desperdicios, despilfarros y todo aquello que no genere valor a los procesos de la empresa, se ha realizado el análisis de los ocho desperdicios de la metodología Lean Manufacturing de la situación actual de los procesos de planchado y pintado para servicios menores de la empresa con el propósito de minimizar o eliminar todo aquello que no genere valor a la empresa.

4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS DESPERDICIOS DEL PROCESO DE PLANCHADO

Para el análisis de la identificación de desperdicios del proceso de planchado se ha considerado la información recopilada del diagrama de análisis de proceso de la tabla 4.

Con el objeto de identificar los principales desperdicios, despilfarros y todo aquello que no genere valor dentro del proceso, en la tabla 17 se presenta el diagnóstico actual de la empresa.



Tabla 17 Análisis de los 8 desperdicios en el proceso de planchado

PROCESO DE PLANCHADO PARA SINIESTROS MENORES	DESPERDICIOS LEAN MANUFACTURING							DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	
	Sobrepro	Transport	T. Espera	Productos	Inventario	Movimie	Defectos		Talento
1. Revisión visual			x					x	Falta de personal para atender la demanda solicitada, generalmente los vehículos deben volver o ir a la competencia por la falta de personal para atender. La falta de conocimiento en algunos campos del oficio, impiden que los operarios puedan realizar una estimación total de los daños, por eso deben esperar la opinión del especialista (jefe de producción).
2. Desmontaje inicial			x		x				La falta de herramientas en el momento de realizar el desmontaje genera que se tome más tiempo del necesario al buscar las herramientas puesto que no se encuentran en un lugar establecido.
3. Realizar presupuesto			x					x	Existe mucha dependencia del especialista de producción ya que él está encargado de realizar los presupuestos de cada servicio, lo cual genera falta de autonomía en el operario fijo y además que cada vez que no se encuentra el especialista, el cliente debe esperar o ir a otro servicio.
4. Remoción de la pintura			x						No existe un lugar fijo de los implementos para hacer la remoción de la pintura, por lo cual se requiere más tiempo al buscarlos.
5. Jalado		x	x					x	Los operarios no conocer al detalle del proceso lo cual conlleva que se le pregunte al especialista el procedimiento, dilatando así el proceso. No se cuenta con el espacio suficiente para realizar el procedimiento
6. Montaje inicial			x		x				Falta de organización en las herramientas al momento de realizar el proceso
7. Verificación visual								x	En esta etapa se verifica si existen algunos defectos a corregir, sin embargo por la falta de conocimiento de los operarios, a veces recurren a la ayuda del especialista.

8. Medición de Perfiles						x		Falta de conocimiento por parte de los operarios en cuanto respecta a las medidas exactas por lo tanto existe un margen de error, por lo tanto, deben esperar la opinión del especialista,
9. Desmontaje de la pieza		x						No se cuenta con el espacio necesario para colocar las respectivas piezas del vehículo, lo cual generar que se utilicen otros espacios.
10. Afinado manual			x			x	x	Falta de formación en esta actividad ya que los operarios no cuentan con una independencia al momento de realizar su trabajo, siempre deben consultar al especialista. Además, se genera algunos errores al no contar con la formación necesaria. Falta de orden con las herramientas para este proceso.
11. Limpieza				x	x			Falta de organización en los diferentes lugares de trabajo, ya que los implementos de limpieza se encuentran por todo lado. No existe un procedimiento a seguir. Falta de espacio para realizar este procedimiento, la mayoría de las veces se realiza después de la actividad precedente.
12. Inspección final			x				x	En esta parte del proceso, alguna vez se observó que debe regresarse a otras partes del procedimiento por la presencia de errores en la pieza.
13. Montaje de pieza total			x					Al ser la última parte del proceso, algunas veces se observó que existe un retraso para cumplir en el tiempo adecuado la finalización del proceso, lo que conlleva que el inicio del proceso de pintado se dilate más.
14. Distribución de planta.		x					x	Con el diagrama de recorrido del proceso de planchado (ver figura 23) se puede verificar que no existe una secuencia lineal de los procesos por la distribución actual de planta, lo cual genera un desperdicio en transporte, espacio y eficiencia.
15. Conocimiento de los operarios sobre el oficio			x				x	Además, se verifíco que no existe mucha autonomía por parte de los colaboradores de la empresa por la falta de conocimientos en la materia, por lo tanto, la autonomía queda en el especialista. Entonces, los colaboradores no aportan todas sus capacidades por lo que existe una pérdida de talento humano.

16. Tiempo entre cada actividad.			x			x		x	En algunos procesos existe la pérdida de tiempo y movimientos que son un despilfarro por parte de los operarios ya que no optimizar el tiempo para poder realizar sus actividades. Se observa mucha falta de motivación.
---	--	--	---	--	--	---	--	---	---

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.



Se aprecia en la tabla 17 que en la zona de planchado existen muchas actividades que no generan valor por lo cual genera desperdicios y despilfarros durante su ejecución, lo cual no permite que la productividad sea la óptima. Con esta información, se planteará una propuesta para optimizar el tiempo en cada actividad a fin de eliminar o minimizar los desperdicios y despilfarros encontrados con la finalidad de mejorar el ritmo de producción. Este diagrama muestra la secuencia de operaciones durante un proceso regular de planchado.

4.2.2. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS DEL PROCESO DE PINTADO

Para el análisis de la identificación de desperdicios del proceso de pintado también se ha considerado la información recopilada del diagrama de análisis del proceso de la tabla 5.

Con el objeto de identificar los principales desperdicios, despilfarros y todo aquello que no genere valor dentro del proceso, a continuación, en la tabla 18 se presenta el diagnostico actual de la empresa.

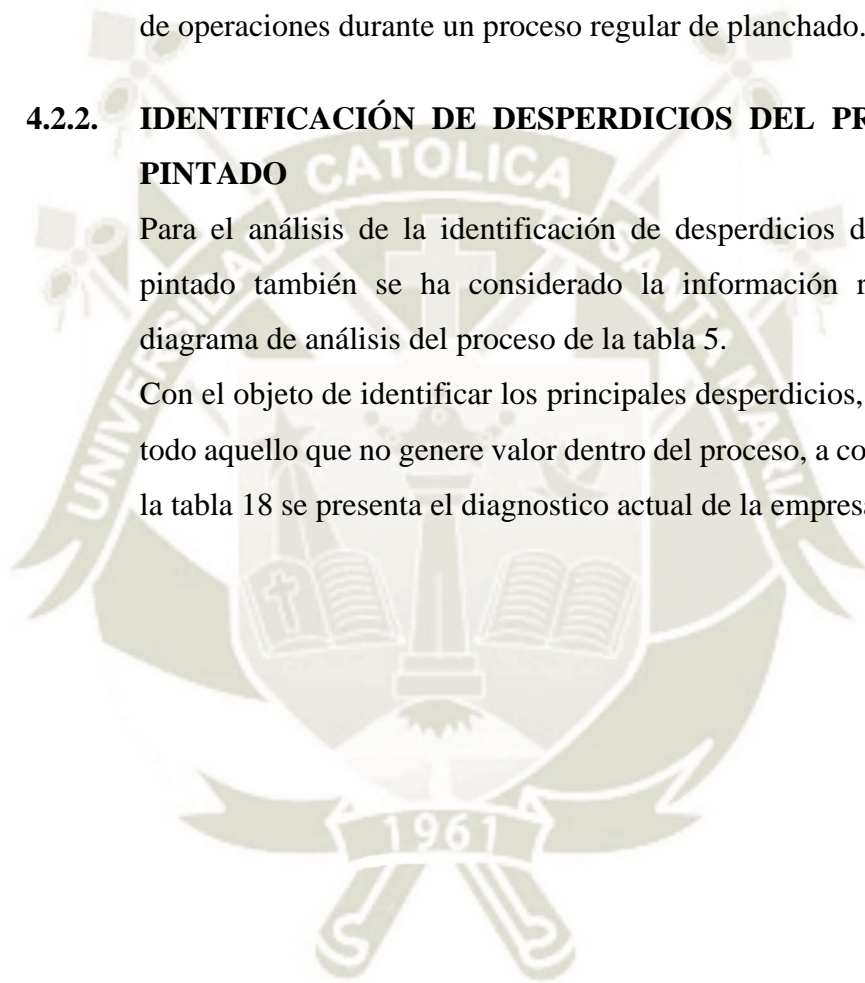


Tabla 18 Análisis de los 8 desperdicios en el proceso de pintado

PROCESO DE PINTADO PARA SINIESTROS MENORES	DESPERDICIOS LEAN MANUFACTURING								DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
	Sobrepro	Transport	T. Espera	Productos	Inventario	Movimie	Defectos	Talento	
1. Preparación de superficies			x						No existe un lugar fijo de los implementos para hacer la preparación de superficie, por lo cual se requiere más tiempo al buscarlos.
2. Lijado Inicial					x				Falta de organización en los diferentes lugares de trabajo, ya que los implementos para el lijado se encuentran por todo lado, inclusive en el suelo.
3. Limpieza			x		x	x			Falta de organización en los diferentes lugares de trabajo, ya que los implementos de limpieza se encuentran por todo lado. No existe un procedimiento a seguir por lo cual se generan movimientos innecesarios por los operarios.
4. Masillado					x				Falta de organización en las herramientas al momento de realizar el proceso
5. Lijado de masillado		x	x					x	Los operarios no conocer al detalle el procedimiento del trabajo a realizar lo cual conlleva a que se le pregunte al especialista el procedimiento, dilatando así el proceso. No se cuenta con el espacio suficiente para realizar el procedimiento
6. Limpieza					x				Falta de organización en los diferentes lugares de trabajo, ya que los implementos de limpieza se encuentran por todo lado.
7. Enmascarado			x		x	x			No se cuentan con los implementos necesarios a la mano para el procedimiento de enmascarado por lo cual los operarios deben usar más tiempo para encontrarlos.
8. Pintado					x				No se cuentan con los implementos necesarios (falta de insumos) para el procedimiento de pintura. No existe un protocolo de orden de pedido de pinturas, usualmente la pintura es solicitada al terminar el proceso de planchado.
9. Secado de pintura al aire	x		x			x			El tiempo de espera no está estandarizado, por lo cual existen algunas ocasiones donde el proceso se prolonga por la falta de atención.
10. Barnizado		x				x		x	Falta de organización al momento de realizar el proceso, no se cuenta con un manual o un procedimiento.

								Los espacios son muy reducidos para realizar el procedimiento
11. Retiro de Enmascarado					x			Falta de organización en las herramientas al momento de realizar el proceso
12. Lijado final con lijadora neumática				x				Falta de organización en las herramientas al momento de realizar el proceso
13. Pulido				x				Falta de orden y organización en las herramientas al momento de realizar el proceso
14. Montaje final de la pieza			x		x			Falta de organización en las herramientas al momento de realizar el proceso Al ser la última parte del proceso operativo, algunas veces se observó que existe un retraso para cumplir en el tiempo adecuado la finalización del proceso, lo que conlleva que el final de todo el proceso se dilate.
15. Limpieza					x			Falta de organización en los diferentes lugares de trabajo, ya que los implementos de limpieza se encuentran por todo lado.
16. Cobro por el trabajo realizado							x	No existe mucha autonomía por parte de los colaboradores de la empresa por la falta de conocimientos en el acuerdo del precio del servicio, por lo tanto, la autonomía queda en el especialista
17. Entrega del auto			x					La carga laboral al ser muy elevada en todos los trabajadores del proceso productivo, a veces no se informa oportunamente al cliente para que recoja el vehículo.
18. Distribución de planta		x					x	Con el diagrama de recorrido del proceso de pintado (ver figura 24) se puede verificar que no existe una secuencia lineal de los procesos por la distribución actual de planta, lo cual genera un desperdicio en transporte, espacio y eficiencia.
19. Conocimientos de los operarios sobre el oficio			x				x	Además, se presenta el mismo problema que en el proceso de planchado donde se verifica que no existe mucha autonomía por parte de los colaboradores de la empresa por la falta de conocimientos en la materia, por lo tanto, la autonomía queda en el especialista. Entonces, los colaboradores no aportan todas sus capacidades por lo que existe una pérdida de talento humano.
20. Tiempo entre cada actividad.			x			x	x	Existen en algunos procesos la pérdida de tiempo y movimientos que son considerados como un despilfarro por parte de los operarios ya que no optimizar el tiempo para poder realizar sus actividades de una manera eficiente Se observa mucha falta de motivación en los operarios.

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Se aprecia en la tabla 18 que al igual que el proceso de planchado, en el proceso de pintado existen muchas actividades similares que no generan valor por lo cual genera desperdicios y despilfarros durante su ejecución, lo cual no permite tampoco que la productividad sea la esperada. Con esta información, se planteará una propuesta para optimizar el tiempo en cada actividad a fin de eliminar o minimizar los desperdicios y despilfarros encontrados con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa.

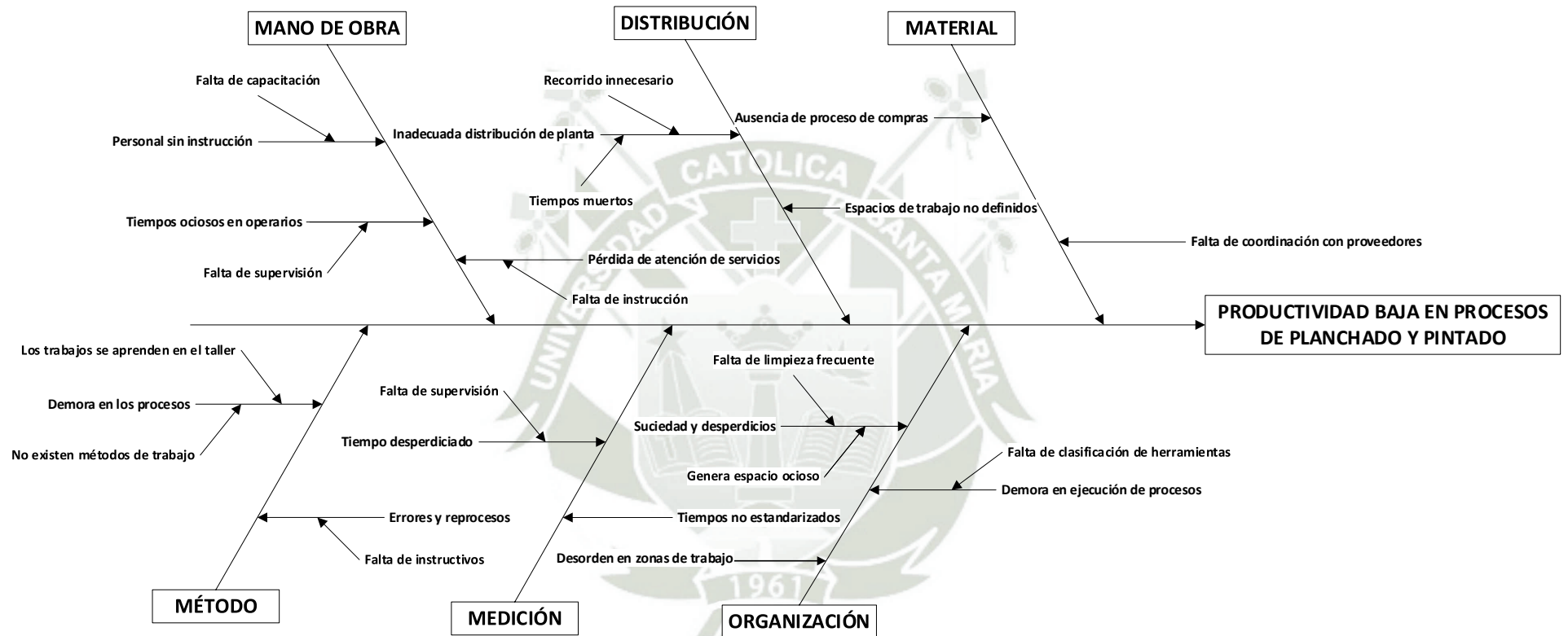
4.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSALES

En base a la información obtenida en los puntos anteriores (ver punto 4.1. y punto 4.2), y respaldado con la información obtenida de la empresa del capítulo 3, se ha logrado identificar los principales problemas y causales que se encuentran en la empresa, los cuales generan diferentes desperdicios, despilfarros y cuellos de botella en la producción de la empresa, lo cual se refleja en una ineficiencia en la productividad de la empresa.

A continuación, en la figura 34, se señalan los principales problemas y los causales de estos problemas, mientras que en la tabla 19 se detalla una breve interpretación de cada problema.

El propósito de esta tabla es realizar un resumen de todos los problemas hallados en los procesos de planchado y pintado de siniestros menores de la empresa con la finalidad de proponer una solución, o eliminar y/o reducir el impacto de estos problemas en la productividad de la empresa.

Figura 34 Diagrama del Ishikawa con los principales problemas y causales de los procesos de pintado y planchado.



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Tabla 19 Principales problemas y causales de los procesos de pintado y planchado

PROBLEMA	CAUSAL	ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN
1. Distribución de planta inadecuada.	Recorridos innecesarios y tiempos muertos.	Debido a la inadecuada distribución actual de planta, existen recorridos innecesarios y tiempos muertos entre las operaciones.
2. Tiempo desperdiciado entre actividades del proceso de planchado y pintado	Falta de supervisión, orden y organización en la secuencia de las actividades del proceso.	Dada a la falta de supervisión, orden y organización en la secuencia de las operaciones del proceso se generan tiempo desperdiciado entre las actividades de los procesos de planchado y pintado.
3. Errores y reprocesos por parte de los operarios en los oficios a realizar	Ausencia de conocimientos, manuales, capacitación e instructivos sobre los procedimientos de cada actividad	La carencia de conocimientos en el dominio de los trabajos a realizar genera errores y reprocesos por parte de los operarios.
4. Demora en la ejecución de cada actividad de los procesos de planchado y pintado.	La falta de orden, clasificación y distribución de las herramientas de trabajo.	La ausencia de orden, clasificación y distribución de las herramientas a ser utilizadas en cada proceso, generan una demora en la ejecución de cada actividad de los procesos evaluados.
5. Suciedad, desperdicios y elementos ajenos a los procesos en las diferentes áreas de trabajo.	Ausencia de limpieza frecuente en las áreas de trabajo.	La falta de limpieza frecuente en las diferentes áreas de los procesos ocasiona suciedad y genera capacidad ociosa en los espacios de la planta. Además, los desperdicios y elementos ajenos a los procesos que son encontrados en las diferentes

		áreas generan suciedad y desperdicios.
6. Pérdida de oportunidades en la atención de nuevos servicios de planchado y pintado.	Falta de personal cualificado para los servicios que la empresa ofrece.	Se generan pérdida de oportunidades de atender nuevos servicios por la carencia de personal cualificado en la ciudad en la especialidad de la empresa.
7. Demora o paralización en el tiempo de algunas actividades por falta de insumos que provienen de un proveedor.	Falta de coordinación y organización en los procesos de compra por parte de la empresa.	La falta de concertación en el proceso de compra de insumos con los proveedores genera una entrega tardía por parte de los proveedores lo cual repercute en demoras para realización de ciertas actividades de los procesos ya que están ligadas a los insumos para la continuidad del proceso.

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se aprecia en la tabla 19 que en ambos procesos existen problemas muy similares los cuales de no ser corregidos y/o eliminados podrían generar mayor cantidad de desperdicios y despilfarros en relación a los tiempos y la eficiencia de las actividades durante su ejecución. De la misma forma, estos problemas no permiten que la productividad sea más eficiente.

Con este análisis, se va a plantear una propuesta integral para reducir y/o eliminar los problemas presentados a través de una herramienta de gestión como el Lean Manufacturing para lograr una mejoría en la productividad de la empresa.

CAPITULO V PROPUESTA DE MEJORA BASADO EN LEAN MANUFACTURING

5.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

1. Optimizar la productividad actual de la empresa.
2. Mejorar el nivel de orden y limpieza
3. Reducir o eliminar los tiempos muertos o tiempos que no generan valor a la empresa.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MEJORA A CADA DEFICIENCIA

En base a la información analizada del punto anterior (ver punto 4.3), y sustentado con la información obtenida de la empresa del capítulo 3, en esta parte del trabajo de investigación se va realizar la identificación de las posibles alternativas de solución a los principales problemas y causales que existen en la empresa, los cuales reflejan una ineficiencia en la productividad de la empresa.

5.2.1. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE LOS 5 PORQUÉS

Tomando la información obtenida en la tabla 19 sobre los problemas y causales de la empresa de los procesos de planchado y pintado para siniestros menores, a continuación, en la tabla 20 se va a plasmar la técnica de los 5 porqués.

Por lo tanto, para la elaboración de la técnica se van a realizar la pregunta “¿Por qué?” con la finalidad de lograr saber cuál es el problema raíz de cada problema. Luego, se procederá a consignar cuáles son los problemas más recurrentes y que generan cuellos de botellas en las diferentes actividades de la empresa.

Tabla 20 Estudio de los problemas de los procesos de pintado y planchado en siniestros menores

PROBLEMA PARA ESTUDIAR	1° ¿Por qué?	2° ¿Por qué?	3° ¿Por qué?	4° ¿Por qué?
1. Distribución de planta inadecuada.	¿Por qué existe una distribución de planta inadecuada? Porque no existe un orden adecuado de los materiales y máquinas de acuerdo con el flujo natural de los procesos.	¿Por qué no existe un orden adecuado en los materiales y máquinas? Porque no existe un plan de distribución de planta de acuerdo con las necesidades de la empresa.	¿Por qué no existe un plan de distribución de planta de acuerdo con las necesidades de la empresa? Porque la distribución de planta se dio en su momento de acuerdo con la necesidad de aquel momento de la empresa.	¿Por qué es insuficiente la distribución actual de la planta con respecto a las necesidades actuales de la empresa? Porque existe una falta de espacio en las instalaciones, lo cual genera demoras para realizar las actividades.
2. Tiempo desperdiciado entre actividades del proceso de planchado y pintado	¿Por qué existe tiempo desperdiciado entre las actividades de los procesos de planchado y pintado? Porque los operarios pierden tiempo al buscar las herramientas que no se encuentran disponibles al momento de realizar la operación.	¿Por qué las herramientas no se encuentran disponibles? Porque no existe un orden de las herramientas en los estantes de acuerdo con una clasificación.	¿Por qué no existe un orden en los estantes de acuerdo con su clasificación? Porque no existen instructivos de trabajo para una clasificación de herramientas.	
3. Errores y reprocesos por parte de los operarios en los oficios a realizar.	¿Por qué existen errores y reprocesos por parte de los operarios en los oficios a realizar? Porque no cuentan con instructivos de trabajo y no reciben una adecuada capacitación.	¿Por qué no se cuentan con instructivos de trabajo y no reciben una adecuada capacitación? Porque no se ha realizado un manual de funciones ni un plan de supervisión hacia los trabajadores. Además, no cuentan con una adecuada capacitación ya que no existen centros de entrenamiento para el tipo de oficio.		
4. Demora en la ejecución de cada actividad de los procesos de planchado y pintado.	¿Por qué existe una demora en cada actividad de los procesos de planchado y pintado?	¿Por qué no se ha estandarizado los tiempos por actividad de los procesos?	¿Por qué el especialista debe invertir tiempo en capacitar al nuevo trabajador? Porque no existe un adecuado sistema de capacitación para los trabajadores.	¿Por qué los trabajadores tienen que aprender de manera empírica? Porque no existen centros de entrenamiento para el oficio.

	<p>Porque no existe una estandarización por actividad en los procesos de planchado y pintado. Además, que el especialista debe invertir tiempo en capacitar al nuevo operario, lo cual implica la dilatación del proceso.</p>	<p>Porque no se ha realizado un estudio previo de los tiempos requeridos por actividad.</p>	<p>Además, la falta de personal preparado implica que los trabajadores aprendan de manera empírica.</p>	<p>Es decir que los trabajadores inician su labor con muy poca información sobre el oficio.</p>
<p>5. Suciedad, desperdicios y elementos ajenos a los procesos en las diferentes áreas de trabajo.</p>	<p>¿Por qué existe suciedad, desperdicios y elementos ajenos a los procesos en las diferentes áreas de trabajo? Porque no existe una limpieza recurrente en las áreas de trabajo.</p>	<p>¿Por qué no existe una limpieza recurrente en las áreas de trabajo? Porque no existe un plan de residuos ni una programación para realizar la limpieza.</p>		
<p>6. Pérdida de oportunidades en la atención de nuevos servicios de planchado y pintado.</p>	<p>¿Por qué existe una pérdida de oportunidades en la atención de nuevos servicios? Porque existe una escasez de operarios en la empresa para atender la demanda.</p>	<p>¿Por qué existe una escasez de operarios en la empresa? Porque no existe el personal cualificado en el mercado para realizar el oficio.</p>	<p>¿Por qué no existe personal cualificado para realizar el oficio? Porque no se cuentan con centros de entrenamiento para realizar el oficio. Se debe realizar la instrucción desde el inicio.</p>	
<p>7. Demora o paralización en el tiempo de algunas actividades por falta de insumos que provienen de un proveedor.</p>	<p>¿Por qué existe una demora o paralización el tiempo de algunas actividades con respecto a los proveedores? Porque el proveedor no entrega los pedidos a tiempo.</p>	<p>¿Por qué el proveedor entrega los pedidos con retardo? Porque el proveedor concentra muchos clientes. En algunas ocasiones no se realiza con anticipación el pedido.</p>	<p>¿Por qué algunas veces no se realiza el pedido con anticipación? Porque existe mucha carga laboral.</p>	<p>¿Por qué existe mucha carga laboral? Porque no existe el personal cualificado para atender más servicios.</p>

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Se observa en los resultados del análisis de la tabla 20 que existen muchos problemas relacionados a la falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo, la falta de instructivos y manuales, falta de personal y preparación de este, la ineficiente distribución de planta y la falta de espacios para los desechos. Todos estos problemas solo generan mayor cantidad de desperdicios y despilfarros en relación a los tiempos de atención de sus servicios y la eficiencia en la productividad de los procesos de la empresa.

Con este análisis, se va a plantear alternativas que ayuden a reducir y/o eliminar los problemas presentados a través de las herramientas que nos da la metodología del Lean Manufacturing.

5.2.2. IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y/O TÉCNICAS DE MEJORA PARA LA SOLUCIÓN DE CADA DEFICIENCIA CON LA METODOLOGÍA DEL LEAN MANUFACTURING.

Tomando en cuenta la información obtenida en la tabla 20 sobre los problemas claves que generan cuellos de botella en la empresa.

A continuación, en la tabla 21 se va a consignar los problemas juntamente con la herramienta que podría ayudar a eliminar y/o reducir los despilfarros que existen en la empresa.

Tabla 21 Identificación de herramientas de mejora para solución de cada problema

PROBLEMA ENCONTRADO	HERRAMIENTA DE MEJORA PROPUESTA
<p>1. Distribución de planta inadecuada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existe una falta de espacio para las necesidades actuales de la empresa. - Existe un uso ineficiente de la capacidad de la empresa por el desorden que existe. - Se generan demoras por la mala distribución de planta. - Espacios no definidos para cada área de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El método de las 5's (orden y limpieza). - Método S.L.P. de distribución de planta - Sistema Andon (delimitación de espacios).
<p>2. Tiempo desperdiciado entre actividades del proceso de planchado y pintado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existe una falta de instructivos de trabajo y de comunicación entre procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema Andon (sistema de control visual de los empleados). - Sistema Poka-Yoke (detectar errores y prevención)

<ul style="list-style-type: none"> - Existe falta de supervisión y control de los procesos de planchado y pintado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un sistema logístico (sistema de comunicación entre procesos)
<p>3. Errores y reprocesos por parte de los operarios en los oficios a realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existe un manual de funciones. - No existe un plan de supervisión del trabajo. - No existe un plan de capacitación al personal nuevo. - Falta de un plan de control y/o supervisión de calidad del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un plan de capacitación de trabajadores. - Sistema Andon (sistema de control visual de los empleados). - Sistema Poka-Yoke (detectar errores y prevención). - Crear un sistema logístico (sistema de comunicación entre procesos)
<p>4. Demora en la ejecución de cada actividad de los procesos de planchado y pintado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de un diagrama del proceso no permite tener una idea clara a los trabajadores del proceso a seguir. - El tiempo por cada actividad del proceso no está estandarizado. - No existe un plan de capacitación al personal nuevo. - Personal sin preparación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema Andon (sistema de control visual de los empleados). - Crear un plan de capacitación. - Método Kanban (sistema de comunicación entre procesos)
<p>5. Suciedad, desperdicios y elementos ajenos a los procesos en las diferentes áreas de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existe plan de residuos ni programación de cuando realizarlo. - Malas condiciones de trabajo. - Falta de orden y limpieza en las actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> - El método de las 5's (orden y limpieza).
<p>6. Pérdida de oportunidades en la atención de nuevos servicios de planchado y pintado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existe un plan de capacitación para los operarios. - No existen centros de entrenamiento para el oficio a desarrollar. - Personal que no cuenta con preparación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un plan de capacitación de los trabajadores. - Crear un sistema logístico (sistema de comunicación entre procesos)
<p>7. Demora o paralización en el tiempo de algunas actividades por falta de insumos que provienen de un proveedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existe una dependencia del proveedor. - Existe mucha desorganización en el almacén. - No existe una programación de pedidos de insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un sistema logístico (sistema de comunicación entre procesos)

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Se observa en los resultados del análisis de la tabla 21 que existen muchos problemas que podrían ser solucionados con las mismas

herramientas de gestión, por lo cual en los siguientes puntos se procederá a realizar el desarrollo de la propuesta en función a las herramientas propuestas con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa.

5.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

5.3.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LAS 5'S

5.3.1.1. Objetivo General

Realizar la implementación de la metodología de las 5s en las áreas de producción de los procesos de planchado y pintado para el servicio de siniestro menores de automóviles para alcanzar un mejor orden, organización y limpieza en las áreas de trabajo con la finalidad de reducir tiempos muertos, espacios y movimientos innecesarios.

5.3.1.2. Objetivos Específicos

- Lograr crear una mejora en las condiciones de seguridad.
- Crear un ambiente de trabajo adecuado que sirva para motivar a los trabajadores.
- Lograr una eficiencia en los espacios de los diferentes puestos de trabajo.
- Alcanzar una mejora en la calidad de procesos.
- Eliminación de despilfarros y desperdicios.

5.3.1.3. Metodología a utilizar

Para la recopilación de la información, se debe tener claro cuáles son los elementos identificar los problemas de orden, limpieza y organización en las diversas áreas de trabajo.

Para el estudio se realizará a través de consultas a los trabajadores y personal envuelto en el proceso de producción, además también ser recogerán datos mediante la observación durante la ejecución de los procesos.

Luego para el análisis de la información de acuerdo a la información obtenida se realizará un análisis con el apoyo de las diversas fuentes bibliográficas, con la finalidad de proponer una solución a los problemas encontrados.

Por lo tanto, se procederá a realizar el análisis de cada una de las S de la metodología.

5.3.1.4. Identificación y análisis de los problemas.

En esta esta fase, primero se realizará el estudio para identificar y clasificar todos aquellos problemas relacionados al orden, organización y limpieza en las áreas de trabajo.

Se cuenta con material fotográfico de las diferentes zonas de trabajo de la empresa a fin de verificar los problemas existentes en función al orden y limpieza que se presentan a continuación.

Figura 35 Vista de almacén de repuestos.



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 35, se observa que existe un desorden y falta de clasificación entre todos los elementos de

repuestos, piezas de vehículos, objetos en desuso dentro del almacén. El desorden de estos objetos genera una utilización extra de los espacios del almacén; si se encontraran clasificados por importancia y se desecharía aquellos que no son necesarios, este espacio podría ser utilizado para otros objetos. Además, el desorden genera una mayor utilización del tiempo en cada proceso, ya que el buscar los objetos en desorden solo genera tiempos muertos e ineficiencia en el proceso productivo.

Figura 36 Vista de un transportador de herramientas en la zona de trabajo



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 36, se observa que existe una falta de orden y organización entre las herramientas, materiales y equipos durante la ejecución de los procesos de planchado, ya que los elementos se encuentran en total desorden. Además, se observa que algunas lijas y objetos ya son inservibles o no son necesarios, por lo cual, estos objetos generan un espacio ocioso y tiempos innecesarios en la mesa de trabajo para la búsqueda

de las herramientas. Por último, existen desperdicios y objetos que no que no forman parte del proceso de planchado, que se encuentran dispersos por la zona de trabajo.

Figura 37 Vista interna del almacén



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 37, se observa que existen todo tipo de objetos mezclados entre sí (herramientas, materiales, cables, piezas de vehículo y otros objetos) debido a la falta de orden y organización.

Además, se aprecia que en el estante se encuentra objetos apiñados y otros que están cayéndose por la falta de espacio.

Figura 38 Vista interna del área de pintado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 38, se observa que existen todo tipo de objetos y piezas apiñadas dentro del área de pintado que no están organizadas de acuerdo a su tipo y clasificación (equipos, cables, piezas de vehículo y otros objetos)

Figura 39 Vista general del almacén



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 39, se observa que existen todo tipo de objetos y piezas apiñadas y desorganizadas en el almacén que no se encuentran organizadas de acuerdo a su tipo y clasificación.

Figura 40 Tablero de herramientas de tracción



Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Como se aprecia ver en la figura 40, se aprecia que existen todo tipo de herramientas, cadenas y otros objetos apiñados y desorganizados en el tablero de herramientas de tracción, además existen herramientas las cuales su estado es deteriorado e inclusive algunas son obsoletas. Por último, existen objetos que no forman parte de las herramientas, algunos son desechos y otras son objetos a reubicar.

Figura 41 Estante de equipos menores

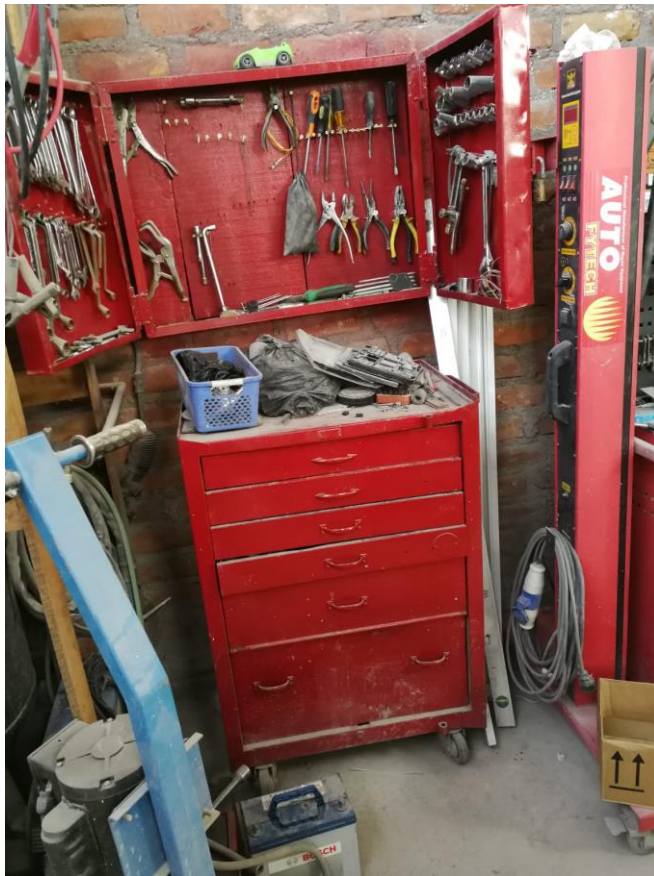


Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Como se puede mirar en la figura 41, se observa que hay todo tipo de herramientas, taladros, equipos y otros objetos apiñados y no están organizadas por algún criterio en este estante, además existen algunas herramientas que están deterioradas y otras que son obsoletas. Por último, existen objetos que no forman parte de las herramientas, algunos son desechos y otras son objetos a reubicar.

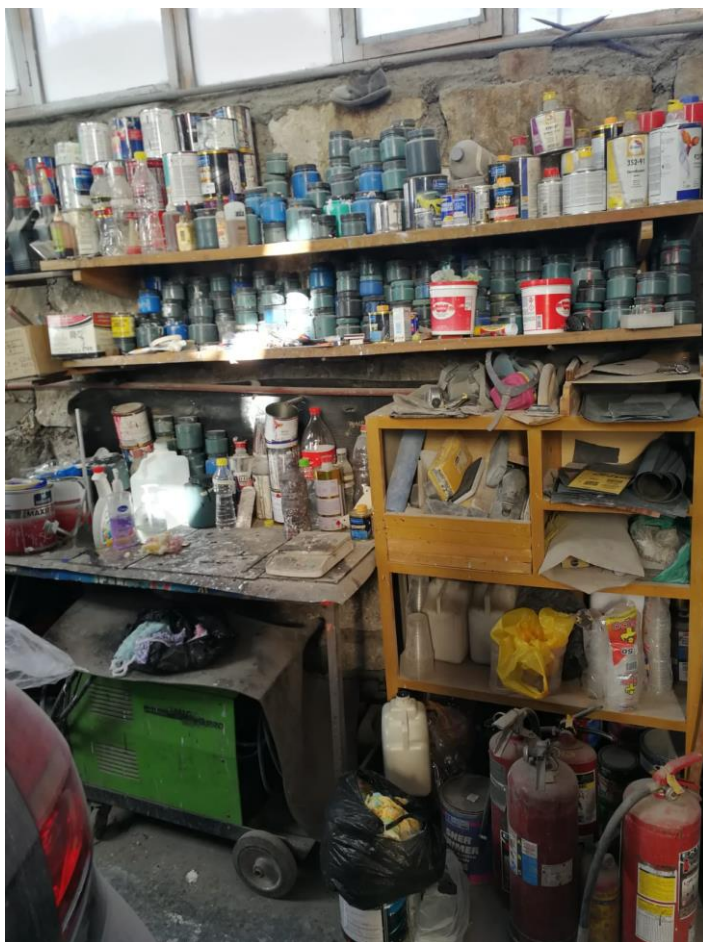
Figura 42 Estante de herramientas menores



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar en la figura 42, existen herramientas y objetos en la mesa de trabajo que están desordenadas. En un costado se observan cables, cajas y otros objetos que no están clasificados de acuerdo a algún criterio. Por último, existen objetos que no forman parte del estante lo cual genera espacios ociosos.

Figura 43 Estante de insumos de pintado



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

En la figura 43, se observan que no existe un criterio para clasificar los insumos de pinturas, existen herramientas y desechos (bolsas, botellas, cajas y otros objetos) que están dispersos. Además, las lijas no se encuentran organizadas por tipo. Por último, existen extintores que no se encuentran en la zona de seguridad correspondiente.

Figura 44 Zona de tanques y conexiones



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

En la figura 44, se observan que todos los objetos están desorganizados (mangueras, herramientas, botellas, equipos, tachos y otros objetos), inclusive algunos se encuentran en mal estado, además que no existe un criterio para clasificar. Por ultimo las conexiones se encuentran mezcladas con las mangueras, lo cual podrían generar algún accidente.

Propuesta de mejora

En esta parte del estudio, se procederá a realizar las propuestas de mejora de acuerdo con los principios de la metodología de las 5s

5.3.1.5. SEIRI: Separar

De acuerdo a la información recopilada en el punto 2.3.6. para poder realizar una adecuada clasificación y separación de todo aquello que sea relevante y lo que no dentro de los procesos de planchado y pintado, se ha establecido 3 pasos para poder

aplicar correctamente la aplicación de la primera S en cada elemento a inspeccionar.

Paso 1: Identificar y clasificar lo necesario de lo innecesario con el apoyo del formato de evaluación 5's: SEIRI (ver tabla 22)

Paso 2: Establecer la relevancia y el destino del elemento innecesario con ayuda del formato de elemento innecesario (ver tabla 23).

Paso 3: Desechar el elemento o reubicarlo en alguna parte.

Tabla 22 Formato de evaluación 5's: SEIRI

Formato de evaluación 5's: SEIRI	
Proceso:	Subproceso:
Área de trabajo a evaluar:	Objeto a evaluar:
Evaluador:	Fecha:
<p>INSTRUCCIONES: Responda encerrando la alternativa adecuada.</p> <p>1. Utilidad del Objeto a estudiar.</p> <p>1.1. ¿El objeto se encuentra dañado? SI / NO</p> <p>1.2. ¿El objeto es necesario para el proceso? SI / NO</p> <p>1.3. ¿El objeto está en estado obsoleto? SI / NO</p> <p>1.4. ¿El objeto se encuentra reparado? SI / NO</p> <p>1.5. ¿El objeto podría ser vendido en un futuro? SI / NO</p> <p>2. Frecuencia de utilización del objeto a estudiar.</p> <p>2.1. ¿El objeto es requerido con frecuencia? SI / NO</p> <p>2.2. En caso de responder "SI", indicar el grado de frecuencia del objeto en el proceso (alta, media o baja): _____</p>	

Elaboración: Propia.

Tabla 23 Formato de elemento innecesario

Formato de elemento innecesario	
Proceso:	Subproceso:
Área de trabajo a evaluar:	Objeto a evaluar:
Evaluador:	Fecha:
<p>INSTRUCCIONES: Responda encerrando la alternativa adecuada.</p> <p>1. Indicar el estado del objeto</p> <p>a) Buena b) Regular c) Mala</p> <p>2. Razones por la cual el objeto será reubicado u eliminado</p> <p>a) El elemento no es necesario en el corto plazo. b) Es un objeto obsoleto. c) Es un objeto contaminante. d) Es un objeto que ya existe repetidas veces. e) Es un elemento ajeno al proceso.</p> <p>3. Estrategia a utilizar para el objeto que será reubicado u eliminado.</p> <p>a) Vender b) Mover a otras áreas (Indicar nombre del área: _____) c) Mover al almacén (Indicar lugar exacto del almacén: _____) d) Eliminar</p>	

Elaboración: Propia.

Por último, hay que comentar que estos formatos serán utilizados en todas las áreas de la empresa (estacionamiento, zona de pintado, zona de planchado, zona de pulido, zona de tracción, zona de insumo y herramientas, zona de tanques y almacén).

5.3.1.6. SEITON: Orden y organización.

Una vez realizada la clasificación y la separación de los objetos, para poder realizar la organización de acuerdo a su clasificación, grado de importancia y frecuencia de uso de cada objeto, se va a aplicar la segunda S en todas las zonas de trabajo, para lo cual se han consignado 4 pasos a seguir.

Paso 1: Organizar todas las herramientas, equipos, tanques, insumos y otros objetos de acuerdo con su clasificación, grado de importancia y frecuencia de uso a fin de liberar espacios. Además, que cada objeto cuente con un lugar predeterminado e identificado.

Para poder determinar el grado de utilidad y frecuencia se va a utilizar formato de implementación visual 5's: SEITON (ver tabla 24).

Paso 2: En cada zona de trabajo se colocaría una leyenda con los objetos y cantidad de cada tipo que contiene dicha zona.

La cantidad de objetos por tipo es necesaria consignarla con la finalidad de poder asegurar que todos los objetos vuelvan a su posición original, y además de contar con una información más precisa del inventario.

Para la organización de cada objeto se consideraría la clasificación ABC de acuerdo a los nombres de los objetos.

Los elementos serán clasificados también por el grado de importancia, es decir, que los objetos de mayor utilización serán ubicados en anaqueles y estantes más próximos, mientras que los de menor relevancia, serán almacenados en zonas con menos proximidad.

Paso 3: Una vez organizados todos los objetos, se procederá a seleccionar los elementos que se encuentran en mal estado, los cuales en futuro serían eliminados o vendidos, para lo cual es necesario establecer un área determinada para estos objetos.

Paso 4: En todas las áreas que ameriten se consignarán todos los utensilios de seguridad que sean necesarios (extintores,

señalización de seguridad, rutas de evacuación en caso de emergencias).

Tabla 24 Formato de implementación visual 5's: SEITON

Formato de implementación visual 5's: SEITON	
Frecuencia de Utilización	Disposición del elemento
Todo el tiempo	Tener el objeto a la mano, se puede utilizar cintas o correas que permitan unir el elemento con la persona.
Varias veces al día	El objeto debe estar próximo al trabajador
Todos los días, no en todo momento	El elemento debe estar en una mesa de trabajo o próximo al área de trabajo
Todas las semanas	El elemento debe estar en una mesa de trabajo o próximo al área de trabajo
Al menos una vez al mes	El objeto debe estar cerca del área de trabajo
Menos de una vez al mes	El objeto debe estar ubicado en el almacén y plenamente ubicado.

Elaboración: Propia.

5.3.1.7. SEISO: Limpieza.

El propósito de esta parte de la metodología es identificar y posterior eliminación de la suciedad y las fuentes de contaminación en todas las zonas de la empresa. Luego, crear en todo el personal la cultura de la limpieza como parte esencial del trabajo diario. Además de considerar que la actividad de limpieza como algo autónomo. Por último, la limpieza permitirá identificar de mejor manera la distribución y ubicación de todos los objetos, así como también identificar las posibles zonas de posible riesgo.

Por lo tanto, para poder lograr el propósito de tercera S de la metodología, se ha propuesto los siguientes pasos para poder alcanzar los objetivos establecidos:

Paso 1: Se debe realizar una planificación de la limpieza, para lo cual se establecerá las indicaciones correspondientes a cada trabajador con la finalidad de dejar el área de trabajo limpio y en perfecto orden, sustentado en que cada trabajador es quien

conoce el desenvolvimiento de cada proceso y las herramientas e insumos que requieren para su ejecución.

Luego de finalizar su jornada laboral, todos los trabajadores deben dejar sus áreas de trabajo en orden y colocar todas las herramientas y objetos utilizados en sus tareas en sus áreas correspondientes.

Paso 2: En el almacén se encontrarán todos los elementos de limpieza (escobas, paños, trapos, detergentes, limpiadores, recogedores, desinfectantes y tachos de basuras) para la utilización de las actividades de limpieza.

Paso 3: Para poder llevar a cabo un adecuado habito de limpieza, al inicio se otorgará a cada trabajador un Formato de limpieza diario SEISO (ver tabla 25) en el cual el trabajador realizará una evaluación de la limpieza diaria de su área de trabajo una vez concluida su jornada laboral.

El trabajador contara con media hora antes de finalizar su jornada para poder limpiar su área de trabajo.

Por último, el trabajador dará su conformidad diaria en el cronograma de limpieza dejando claro que el área de trabajo se encuentra limpia y ordenada.

Tabla 25 Formato de Limpieza Diaria SEISO

Formato de Limpieza Diaria SEISO				
Nombre del colaborador:		Área(s) de trabajo:		
Semana del _____ al _____				
DIA DE LA SEMANA (día/mes/año)	¿El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada? Marque con una "X"		En caso de marcar SI, firme por favor. En caso de marcar NO, indicar los pendientes.	
	SI	NO	PENDIENTES	FIRMA
Lunes (/ /)				
Martes (/ /)				
Miércoles (/ /)				
Jueves (/ /)				

Viernes (/ /)				
Sábado (/ /)				

Elaboración: Propia.

5.3.1.8. SEIKETSU: Estandarización

En esta parte de implementación de la metodología, el objetivo es alcanzar que todos los pasos previamente realizados lleguen a ser estandarizados con la finalidad de crear un hábito respecto al orden y limpieza en las áreas de trabajo.

Para lo cual se ha propuesto aplicar los siguientes pasos:

Paso 1: Cada trabajador es responsable de seguir con los protocolos de seguridad, orden y limpieza, por lo tanto, cada semana el trabajador recibirá un formato de limpieza SEISO (ver tabla 25) para su control diario.

Paso 2: El jefe de inmediato de cada trabajador deberá realizar una vez por semana una inspección del área de trabajo de quien tiene a cargo, para lo cual el jefe inmediato deberá llenar el formato de control de limpieza SEIKETSU (ver tabla 26).

En dicho formato el jefe evaluará el trabajo semana a semana de cada colaborador.

El jefe inmediato podrá solicitar en cualquier momento al trabajador, un reporte de los avances diarios en limpieza.

Paso 3: Una vez estandarizado el paso 2 en un espacio mínimo de tiempo de 30 días. El jefe inmediato está en la autoridad de decidir si el trabajador sigue siendo sujeto a evaluación o se suspende la evaluación. Solo se suspenderá la evaluación en caso de que el trabajador haya superado la etapa.

El jefe inmediato puede decidir si un trabajador que ya superó la etapa pueda volver a ser objeto de evaluación, considerando un sustento válido.

Tabla 26 Formato de Control de Limpieza SEIKETSU

Formato de Control de Limpieza SEIKETSU		
Nombre del trabajador:		Área(s) de trabajo:
Nombre del evaluador:		Semana: (/ /)
Puntos a evaluar	Marque con una "X"	
	SI	NO
1. ¿Área de trabajo limpio?		
2. ¿Mesas de trabajo organizadas y limpias?		
3. ¿Herramientas y materiales organizados?		
4. ¿El suelo se encuentra limpio?		
*En caso de marcar NO, indicar las observaciones encontradas:		
-		
-		
-		
-		
Firma y conformidad del trabajador		Firma y conformidad del evaluador

Elaboración: Propia.

5.3.1.9. SHITSUKE: Disciplina

En esta quinta parte de la metodología, el objetivo es que los trabajadores comprendan la importancia de seguir las normas y procedimientos en cada área de trabajo con la finalidad de incrementar el compromiso por parte de los trabajadores hacia la empresa.

Para poder aplicar esta quinta S de la metodología, se ha establecido los siguientes pasos que deberían llevarse a cabo:

Paso 1: Para lograr una disciplina en el centro de trabajo, es necesario poder seguir adecuadamente los pasos anteriores y que el trabajador se sienta comprometido con la empresa.

Paso 2: Para poder lograr alcanzar a obtener el compromiso de los trabajadores, se elaborará un cronograma de capacitaciones y charlas con la finalidad de incrementar los conocimientos de los trabajadores en cada una de sus especializaciones.

Otra manera para incentivar el compromiso de los trabajadores es haciéndolos participes durante las charlas y capacitaciones, brindando su punto de vista para una posible mejora en los procesos de acuerdo a su experiencia.

Paso 3: La gerencia debe estar involucrada en la difusión e implantación de esta metodología y realizar inspecciones eventuales en las diferentes áreas de trabajo a fin de monitorear los avances de la implementación de la metodología de las 5s.

5.3.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA POKA-YOKE

5.3.2.1. Objetivo General

Evitar o eliminar los defectos y errores humanos que son constantes durante la ejecución de los procesos de planchado y pintado, con la finalidad de corregirlos a la brevedad posible y que no repercutan en el ciclo de producción.

5.3.2.2. Objetivos Específicos.

- Contribuir a reducir o eliminar las posibles fallas y errores humanos.
- Generar una mayor calidad en cada proceso del proceso productivo.
- Encontrar los errores para poder resolverlos a la brevedad posible y dar una retroalimentación para futuros servicios.
- Alcanzar una mejora en la calidad de procesos.

5.3.2.3. Metodología a utilizar

En esta parte del estudio, se ha tomado en cuenta para resolver los problemas relacionados al tiempo desperdiciado y errores comunes por reprocesos, para ello se ha realizado el estudio de los procesos donde existe una recurrencia en problemas de

reprocesos y tiempos muertos causado por errores humanos (precisión) lo cual impacta el producto final del servicio.

Entonces, de los procesos estudiados mediante observación, se ha decidido realizar la propuesta de mejora en algunos procesos significativos de los procesos de planchado y pintado. Para el caso del proceso de planchado, los procesos de medición de perfiles y proceso de afinación manual. Mientras que, para el proceso de pintado, los procesos de pintado y acabado.

5.3.2.4. Identificación de los problemas.

En esta parte se mencionará cuáles son los problemas encontrados para cada proceso.

a) En los procesos de medición de perfiles y afinación manual, se ha encontrado que existen fallas humanas de precisión y medición de los perfiles de los vehículos, lo cual ocasiona retraso en el inicio del siguiente proceso, además del tiempo desperdiciado por el reproceso.

b) En el proceso de lijado, se presenta el error humano de un “lijado irregular”, es decir un regular que no está bien realizado por la falta de concentración y capacitación del trabajador lo cual genera retraso, tiempo muerto y reproceso.

c) En el proceso de pintado, existen el problema relacionado a una mala limpieza inicial lo cual genera que existan defectos en el pintado posterior del vehículo. Además, existe el error humano de seleccionar equivocadamente el color del matizado del vehículo, ya que muchas veces no es el color, por lo tanto, se tiene que repintar con el matiz correcto, generando reproceso, tiempo muerto y sobrecosto para la empresa.

5.3.2.5. Propuesta de mejora

En esta parte del estudio, se va a realizar las propuestas de mejora de acuerdo a la metodología de los Poka Yoke.

1. Para los procesos de medición de perfiles y afinación manual

La finalidad de es evitar los errores futuros que son generados en estos procesos, para lo cual se ha procedido a elaborar un Formato de mejora de corrección de errores de calidad de los procesos de planchado (ver tabla 27) que contiene toda la información necesaria para que el operario (ya sea nuevo o con experiencia), pueda realizar la verificación sin errores.

Una vez llenado el formato por el operario, es verificado por el jefe inmediato o especialista para poder autorizar que el vehículo pase al siguiente proceso.

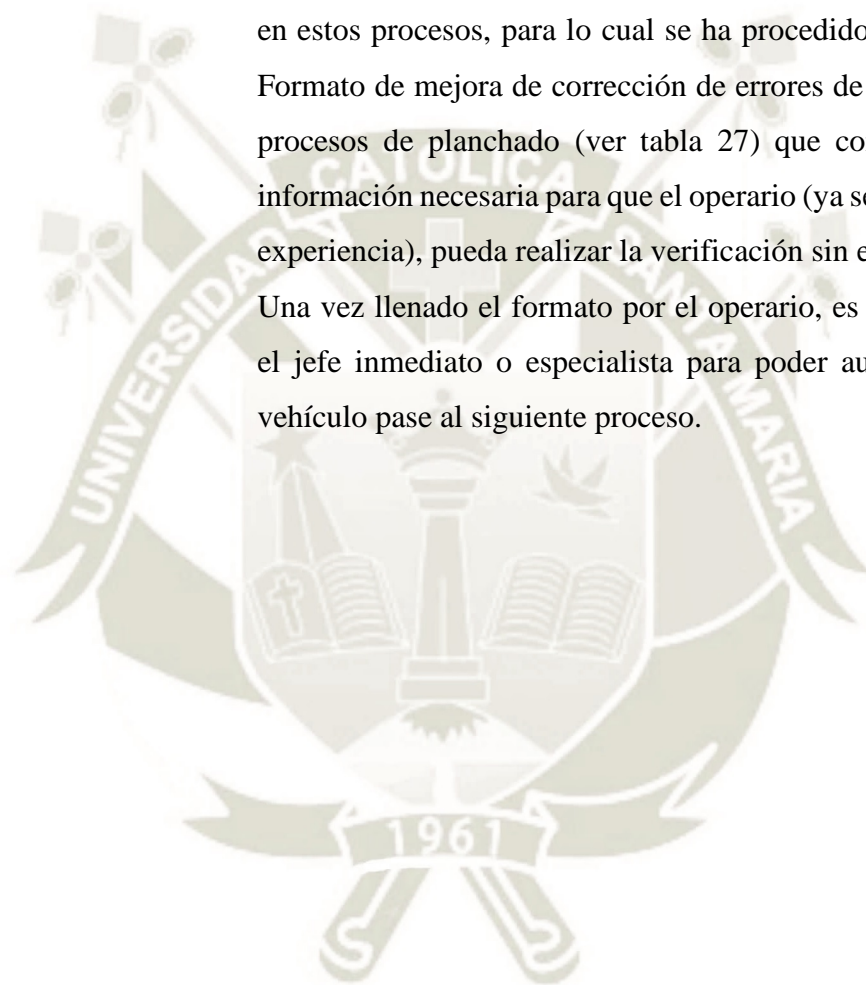


Tabla 27 Formato de corrección de errores de calidad de los procesos de planchado

Formato de corrección de errores de calidad de los procesos de planchado			
N° de orden de servicio:		Proceso para evaluar:	
Nombre técnico asignado:		Fecha:	
Hora de inicio de proceso:		Hora de inicio de proceso:	
Puntos a evaluar	INSTRUCCIONES: Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.		
	Cumple	No Cumple	No Aplica
1. ¿Las medidas actuales coinciden con las mismas que las del vehículo inicialmente?			
2. ¿Se han realizado las correcciones de ondulaciones, hundimientos, marcas de herramientas y aplicación de masillas en las piezas de los vehículos?			
3. ¿Existe defectos en el material del vehículo (porosidad)?			
4. ¿Existe simetría entre la pieza y el vehículo?			
Nombre inspector:		Hora de revisión del proceso:	
Observaciones:			
<i>Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.</i>		SI	NO
¿Se autoriza que el vehículo pase a la siguiente etapa?			
Firma y conformidad de técnico		Firma y conformidad de inspector	

Elaboración: Propia.

2. Para el proceso de pintado

Para lograr disminuir o eliminar los defectos generados en el proceso de pintura por errores humanos, se ha procedido a elaborar un Formato de corrección de errores de calidad del

proceso de pintado (ver tabla 28) que contiene toda la información necesaria para que el operario (ya sea nuevo o con experiencia), pueda realizar la verificación sin errores.

Una vez llenado el formato por el operario, es verificado por el jefe inmediato o especialista para poder autorizar que el vehículo pase al siguiente proceso.

Tabla 28 Formato de corrección de errores de calidad de los procesos de pintado

Formato de corrección de errores de calidad de los procesos de pintado			
N° de orden de servicio:		Proceso para evaluar:	
Nombre técnico asignado:		Fecha:	
Hora de inicio de proceso:		Hora de inicio de proceso:	
Puntos a evaluar	INSTRUCCIONES: Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.		
	Cumple	No Cumple	No Aplica
1. ¿El color actual de la pieza coincide con la del vehículo?			
2. ¿El acabado de la pintura es conforme? (Es decir que no existen ojos de pescado, burbujas, basura, rechupes, grietas, brisado u cualquier otro defecto).			
3. ¿Es conforme el nivel de esfumado del pintado?			
Nombre inspector:		Hora de revisión del proceso:	
Observaciones:			
<i>Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.</i>		SI	NO
¿Se autoriza que el vehículo pase a la siguiente etapa?			
Firma y conformidad de técnico		Firma y conformidad de inspector	

Elaboración: Propia.

3. Para el proceso de lijado y pulido del proceso de pintado

Con el objetivo de disminuir o eliminar estos defectos generados durante el proceso de acabado (lijado y pulido) por parte del personal, se ha procedido a construir un Formato de calidad del proceso de acabado (ver tabla 29) que contiene toda la información necesaria para que el operario (ya sea nuevo o con experiencia), pueda realizar la verificación sin errores.

Una vez llenado el formato por el operario, es revisado por el jefe inmediato o especialista para poder autorizar que el vehículo pase al siguiente proceso.

Tabla 29 Formato de corrección de errores de calidad de los procesos de acabado

Formato de corrección de errores de calidad de los procesos de acabado			
N° de orden de servicio:		Proceso para evaluar:	
Nombre técnico asignado:		Fecha:	
Hora de inicio de proceso:		Hora de inicio de proceso:	
Puntos a evaluar	INSTRUCCIONES: Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.		
	Cumple	No Cumple	No Aplica
1. ¿Existe porosidad en la pieza del vehículo?			
2. ¿El pulido y abrillantado de piezas son conformes?			
3. ¿Existen residuos de adhesivos o marcadores de cera?			
Nombre inspector:		Hora de revisión del proceso:	
Observaciones:			
Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.		SI	NO
¿Se autoriza que el vehículo pase a la siguiente etapa?			
Firma y conformidad de técnico		Firma y conformidad de inspector	

Elaboración: Propia.

5.3.3. APLICACIÓN DEL SISTEMA ANDON

5.3.3.1. Objetivo General

Otorgar herramientas que permitan controlar de manera visual los procesos de planchado y pintado para el servicio de siniestro menores de automóviles con la finalidad de identificar anticipadamente alguna anomalía o despilfarro dentro de los procesos estudiados.

5.3.3.2. Objetivos Específicos

- Delimitar con marcas en el piso las diferentes zonas de trabajo dentro de la empresa.
- Establecer las zonas de seguridad, tránsito, mantenimiento y precaución de la empresa mediante sistema de lineamiento de marcas en el piso.
- Crear formatos que permitan registrar y controlar el correcto funcionamiento de los procesos de planchado y pintado.
- Alcanzar una mejora en la calidad de procesos.
- Establecer un instructivo mediante colores para definir la situación de servicio de cada vehículo.

5.3.3.3. Metodología a utilizar

En esta parte de la propuesta, con la finalidad de anticipar los problemas que pudieran ocasionarse, además de contribuir a la resolución de los problemas actuales en relación a las demoras en la ejecución de los procesos en cada etapa, y los errores y reprocesos por parte del capital humano, se ha propuesto utilizar listas de control y verificación visuales después de terminar el proceso de planchado y el proceso de pintado, para luego proceder con la entrega del vehículo.

Además, para mantener una organización, orden y estandarización en las diferentes áreas de trabajo dentro de la empresa, se propondrá la delimitación de las diferentes zonas de trabajo a través de marcas de colores en el piso, además de

otorgar un instructivo para establecer etapas dentro del servicio de planchado y pintado.

5.3.3.4. Identificación de los problemas.

A continuación, se presenta material fotográfico de las diferentes zonas de la empresa a fin de verificar los problemas existentes en función la delimitación de zonas que se presentan a continuación.

Figura 45 Vista de la zona de estacionamiento



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 45, se observa que no existen delimitaciones en las diferentes zonas de trabajo de la empresa. En esta imagen se observa la zona de estacionamiento, zona de planchado y la zona de pintado, las cuales no se encuentran separadas por líneas que diferencien un área de la otra.

5.3.3.5. Propuesta de mejora.

En esta parte del estudio, se va a proceder a realizar las propuestas de mejora de acuerdo a la metodología de control Andon.

1. Control y verificación en el proceso de planchado

En esta parte de la propuesta, el fin es mantener un control y revisión visual del proceso de planchado con la finalidad de asegurar que todos los subprocesos han sido llevados de forma satisfactoria. Con esta verificación evitaremos futuros problemas con respecto a los servicios, además de comunicar con anticipación si se encuentra algún problema por corregir. Por lo tanto, se ha procedido a elaborar un Formato de control general del proceso de planchado (ver tabla 30) que contiene toda la información necesaria para que el operario (ya sea nuevo o con experiencia), pueda realizar la verificación sin errores.

Una vez llenado el formato por el operario, es verificado por el jefe inmediato o especialista para poder autorizar que el vehículo pase al siguiente proceso.

Tabla 30 Formato de control general del proceso de planchado

Formato de control general del proceso de planchado					
N° de orden de servicio:		Nombre técnico asignado:			
Fecha:		Hora de inicio de la revisión:	Hora final de la revisión:		
Puntos a evaluar		INSTRUCCIONES: Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.			
		Si	No	No Aplica	Observaciones
1. ¿Los asientos, timón y palanca se encuentran limpios?					
2. ¿Se observa que las medidas actuales de los perfiles coinciden con las mismas que las del vehículo inicialmente?					
3. ¿Las llantas se encuentran bien colocadas y alineadas?					
4. ¿El planchado realizado es uniforme? Es decir que no existen defectos en la superficie de la pieza planchada.					
5. ¿Existe algún hundimiento, marcas de herramientas y aplicación de masillas en las piezas de los vehículos?					
6. ¿Existe simetría entre la pieza y el vehículo cuando se realiza el montaje?					
7. ¿Se han aplicado los productos anticorrosivos y selladores correctamente?					
Nombre inspector:					
		Si	No	Si se marcó NO, indicar motivos a corregir.	
¿Se autoriza que el vehículo pase a la entrega con el cliente					
Firma y conformidad de técnico			Firma y conformidad de inspector		

Elaboración: Propia.

2. Control y verificación en el proceso de pintado

Una vez terminado la verificación del proceso de planchado, para continuar con el objetivo de mantener el control y revisión visual de los procesos, también se procederá a realizar una inspección del proceso de pintado con la misma finalidad de asegurar que todos los subprocesos sean llevados de una manera conforme. Realizando la verificación en ambos procesos evitaremos futuros problemas con respecto a los servicios, además de informar con anticipación si se encuentra algún defecto por corregir. Por consiguiente, se ha procedido a elaborar un Formato de control general del proceso de pintado (ver tabla 31) que contiene toda la información necesaria para que el operario (ya sea nuevo o con experiencia), pueda realizar la verificación sin cometer errores.

Una vez llenado el formato por el operario, es verificado por el jefe inmediato o especialista para poder autorizar que el vehículo pueda ser puesto en espera para su entrega al cliente.

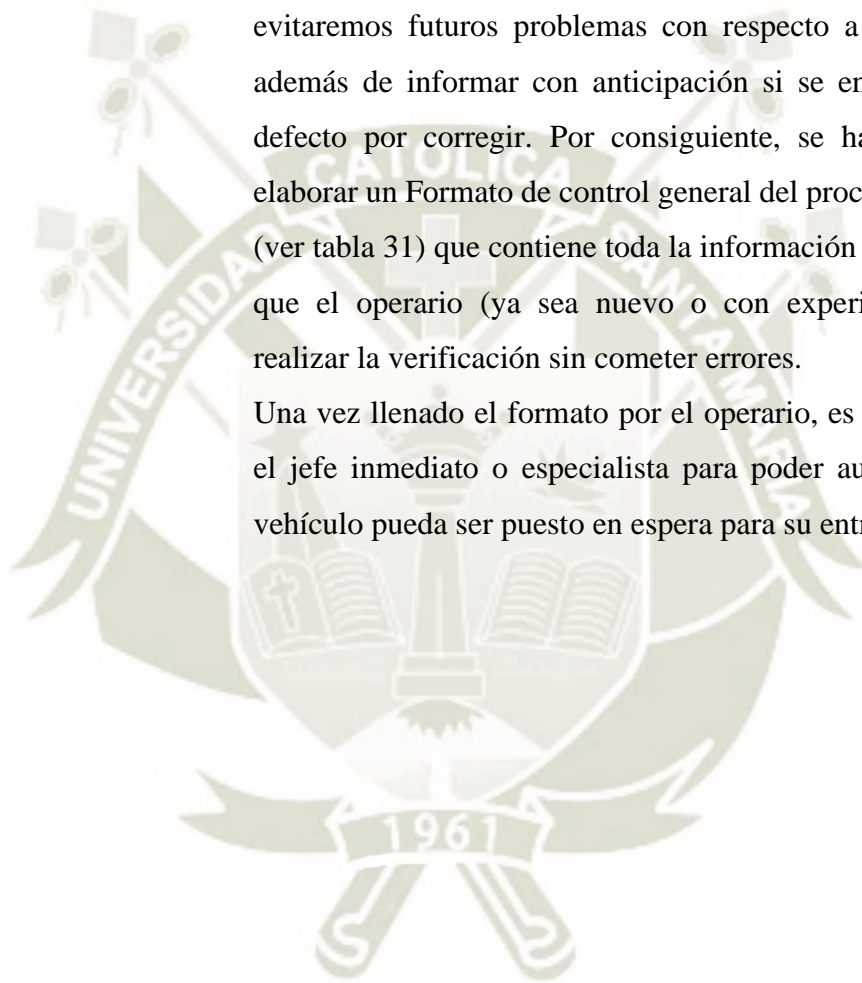


Tabla 31 Formato de control general del proceso de pintado

Formato de control general del proceso de pintado					
N° de orden de servicio:		Nombre técnico asignado:			
Fecha:		Hora de inicio de la revisión:	Hora final de la revisión:		
Puntos por evaluar		INSTRUCCIONES: <i>Responda marcando con una (x) la alternativa adecuada.</i>			
		Si	No	No Aplica	Observaciones
1. ¿Los asientos, timón, palanca se encuentran limpios?					
2. ¿Los colores de la pieza pintada son del mismo matiz de color?					
3. ¿Los acabados de la pintura son conformes? (Es decir que no existen ojos de pescado, burbujas, basura, rechupes, grietas, brisado u cualquier otro defecto).					
4. ¿El nivel de abrillantado de las piezas es uniforme?					
5. ¿El pulido y el lijado es uniforme al momento de tocar el vehículo?					
6. ¿El ensamble de las piezas del vehículo están correctas? (Es decir que no existen problemas al verificar la funcionalidad de los sujetadores, manijas y cerraduras).					
7. ¿Las luces se encuentran conformes? (Es decir si los faros están alineados y cuando se encienden las luces (internas y externas) funcionan correctamente).					
8. ¿Los equipos funcionan correctamente? (alarmas, cristales, retrovisores, equipo de audio, etc)					
9. ¿Los parabrisas, aire acondicionado, claxon funcionan correctamente?					
10. ¿Existen residuos de cera o adhesivos en los cristales, espejos, tableros y controles?					
11. ¿Se ha lavado la carrocería, el motor, llantas, aros y partes externas del vehículo?					
12. ¿Los aros y molduras se encuentran abrillantados?					
13. ¿Se encuentran aspiradas las alfombras y cajuelas del interior del vehículo?					
Nombre inspector:		Si	No	Si se marcó NO, indicar motivos a corregir.	
¿Se autoriza que el vehículo pase a la entrega con el cliente					
Firma y conformidad de técnico			Firma y conformidad de inspector		

Elaboración: Propia.

3. Delimitación de los espacios de trabajo de la empresa

En esta parte del estudio, se pretende establecer lineamientos para poder realizar la delimitación de las zonas de trabajo de la empresa, para lo cual será necesario marcar los pisos con diferentes colores con el objetivo de delimitar las zonas de trabajo y establecer las zonas de seguridad, precaución y mantenimiento. Una vez implementadas las marcas en el suelo, estas señalizaciones permitirán mantener un orden, organización y estandarización de las diferentes áreas de trabajo y zonas de la empresa.

Por consiguiente, se ha procedido a establecer un guía para el marcaje con colores de las diferentes áreas de trabajo y zonas de la empresa (ver tabla 32) la cual contiene toda la información necesaria para que cualquier operario o persona ajena, pueda identificar la delimitación de cada área.

Para poder establecer criterios de los colores y tipos de marcas se está utilizando el modelo de colocación de marcas de colores en el piso.

Tabla 32 Guía para establecer el marcaje en las zonas de la empresa.

Guía para establecer el marcaje en las zonas de la empresa.	
Color a utilizar	Delimita
Marcas amarillas	Zonas de tránsito seguro (pasillos)
Marcas blancas	Zonas de estaciones de trabajo y estacionamiento por vehículo (delimitación de cada zona por vehículo)
Marcas azules	Zonas de almacenaje (materia prima y repuestos).
Marcas rojas	Zona de defectos y desechos (elementos a vender y elementos a desechar)
Marcas rojas y blancas	Zonas de seguridad (extintores, paneles eléctricos, equipo contra incendios)
Marcas negras y amarillas	Zonas de precaución para el tránsito de personas a fin de evitar accidentes

Elaboración: Propia.

4. Propuesta de tarjetas de guía para establecer el estado del servicio de cada vehículo

En esta parte del estudio, se pretende proponer una alternativa para identificar el estado en el que se encuentra cada vehículo durante la visita en el taller.

Para lo cual se ha establecido proponer tarjetas de colores con el objetivo de mantener el orden y lograr estandarizar el estado de los vehículos, con esto se conseguiría reducir los tiempos de espera para los clientes y los tiempos relacionados a la búsqueda por parte de los operarios para realizar la siguiente etapa del proceso.

Por lo tanto, se ha procedido a establecer un guía de tarjetas numeradas de colores que serán colocadas en el interior del vehículo o en el limpiaparabrisas para definir en cuál etapa del servicio se encuentra el vehículo. La numeración servirá para ordenar los servicios de acuerdo con el orden de llegada de los vehículos.

A continuación, en la tabla 33 se establece el color y el estado que representa con la finalidad de que cualquier operario, pueda identificar fácilmente.

Tabla 33 Guía de tarjetas guía para establecer el estado de servicio del vehículo

Guía de tarjetas guía para establecer el estado de servicio del vehículo	
Color a utilizar	Delimita
Verde	Vehículos con cita (esperando su turno de atención)
Azul	Vehículos listos para ser entregados (esperando al dueño).
Naranja	Vehículos con reclamos (reprocesos aceptados por la empresa)
Marrón	Vehículos sin cita que se encuentran a la espera de alcanzar un turno. También pueden encontrarse en el taller por otro motivo.
Rojo	Vehículo el cual el trabajo ha sido detenido por causas justificadas (atención de otros servicios).
Amarillo	Vehículo por lavar y a la espera de realizar la revisión final.
Rosado	Vehículo que está en espera para ingresar al proceso de pintado.

Elaboración: Propia.

5.3.4. PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN

5.3.4.1. Objetivo General

Otorgar los conocimientos para poder desarrollar destrezas y habilidades en el personal de la empresa con la finalidad de que la instrucción en los trabajadores evite cometer errores, reprocesos y despilfarros que podría ser ocasionado por parte de un personal no capacitado.

5.3.4.2. Objetivos Específicos

- Diseñar y elaborar un plan de capacitación para todos los trabajadores nuevos y antiguos con contenidos concernientes a la actividad de la empresa y seguridad en el trabajo.
- Elaborar un cronograma con fechas y programa para llevar a cabo el programa de capacitación.
- Crear el material con los contenidos de capacitación y formatos de retroalimentación que permitan evaluar si el plan de capacitación alcanzo los objetivos trazados.
- Fidelizar a los trabajadores para crear una cultura organizacional.
- Propiciar un clima laboral entre los trabajadores de la empresa.

5.3.4.3. Metodología a utilizar

En esta parte de la propuesta, se va a establecer un programa de capacitaciones para el personal con los contenidos más relevantes sobre los procesos y tareas que se deben aprender para que el flujo sea continuo y se eviten los tiempos muertos. Luego de establecidos los contenidos, se establecerá un cronograma y un programa para poder llevar a cabo las capacitaciones con material preparado.

Por último, con apoyo de los trabajadores se realizará una evaluación para medir la efectividad del programa de capacitación, así mismo recibir comentarios y

retroalimentaciones que podrían ayudar a mejorar los programas de capacitación.

5.3.4.4. Identificación de los problemas.

Los problemas más frecuentes relacionados a la falta de instrucción del oficio en los trabajadores, son aquellos relacionados con las demoras en los tiempos de ejecución de cada tarea asignada, además que la carencia de conocimientos del oficio generan falta de una reacción oportuna frente a un problema, por otro lado también se genera un consumo impreciso y muchas veces mayor de la materia prima (insumos) del proceso de pintura, y por último, los reprocesos ocasionados por errores humanos relacionados a la falta de atención por parte del personal.

5.3.4.5. Propuesta de mejora.

En esta parte del estudio, se va a proceder a realizar el plan de capacitación, el cual contara con 3 partes: diseño del plan de capacitación, cronograma y programa del plan, y por último la retroalimentación del programa de capacitación

5.3.4.6. 1. Diseño del plan de capacitación.

En esta parte del plan, se procederá a evaluar los temas o contenidos que deben contener el plan de capacitación. Además, se establecerá cuáles son las técnicas que se podrían emplear con la finalidad que sean lo más ventajoso para los trabajadores. Por último, establecer quienes estarán a cargo de desarrollar la capacitación.

a) Dentro del contenido a desarrollar de acuerdo a la necesidad de la empresa según lo indicado por el Gerente y jefe de producción se deben tocar temas sobre: procedimientos de mecánica automotriz relacionados al planchado y pintura como: reparación y conservación de carrocería, reparación abolladuras y metales dañados, enderezado de carrocería,

reparación de autos siniestrados, enmascarado, preparación de pintura, tipos de pinturas, tipos de pistolas, emparejamiento de colores de pintura y utilización de herramientas especiales de tracción.

Por otro lado, también el plan de estudios debe contener temas relacionados a los procedimientos de seguridad (uso correcto de herramientas y equipos, contar con implementos de seguridad al momento de ejecutar las tareas), procedimientos a seguir en caso de accidentes y procedimientos administrativos como la toma de órdenes de servicios.

b) En la segunda parte del diseño del plan de capacitación se establecen cuáles son las técnicas a emplear para poder desarrollar los contenidos. Según el espacio y de acuerdo a gerencia, las técnicas pueden ser charlas, conferencias, material audiovisual (videos, audios, películas) y técnicas de un aprendizaje programado (es decir, presentar preguntas que implique que los participantes las respondan, luego se procede a evaluar la respuesta y brindar una retroalimentación).

c) Por último, los responsables a impartir las capacitaciones son los especialistas de cada tema como el jefe de producción y el propio equipo de producción que tenga conocimientos sobre el tema con el soporte del equipo de recursos humanos.

5.3.4.7. 2. Programa y cronograma de capacitación

a) Dentro del programa de capacitación, se han considerado las siguientes actividades a realizar:

-Presentación e introducción: Además de dar la bienvenida a los trabajadores, en este proceso se busca compartir un poco sobre la experiencia del puesto de trabajo y problemas que han surgido en los puestos de trabajo con la finalidad de crear un clima de predisposición hacia la capacitación.

-Desarrollo de contenidos: En esta parte se desarrolla los contenidos de acuerdo al cronograma de capacitación. En esta parte se exponen las ventajas que se pueden obtener en el trabajo si se pusieran en práctica las técnicas desarrolladas en la capacitación. El expositor cuenta con el soporte de un proyector, una laptop y el material preparado.

-Presentación de casos: Durante esta etapa, se presenta mediante el material audiovisual preparado por el expositor, se presentan diversos casos prácticos del tema a capacitar, además de presentar material de la importancia de tomar las precauciones sobre las medidas de seguridad al realizar el procedimiento.

-Participación del equipo: En el desarrollo de esta etapa se pretende involucrar al personal en la materia, a través de testimonios o experiencias en relación al tema. Además, en esta parte se tratan de resolver las dudas que existieran.

-Retroalimentación: En esta parte se escuchan las propuestas de mejora y retroalimentación por parte de los trabajadores con la finalidad de mejorar tanto el tema tratado como el proceso de capacitación.

-Compartir: Con la finalidad de desarrollar un clima laboral y cultura organizacional entre trabajadores se realizará un compartir con bocaditos y bebidas.

-Despedida: En la última parte se procede a realizar los agradecimientos correspondientes y recalcar la importancia de poner en práctica los conocimientos expuestos en la capacitación.

b) En la parte del cronograma de capacitación, según lo conversado con la gerencia se podría establecer un viernes de cada mes, en la cual se asignen tres horas para poder la capacitación. El tiempo de capacitación puede variar en función a la magnitud del tema.

El cronograma de capacitaciones según la malla curricular sería el siguiente (ver tabla 34):

Tabla 34 Cronograma de plan de capacitación

Materia	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Conocimientos generales de mecánica automotriz.	x									
Reparación y conservación de carrocería		x								
Reparación abolladuras y metales dañados			x							
Enderezado de carrocería				x						
Reparación de autos menores siniestrados.					x					
Reparación de autos mayores siniestrados						x				
Enmascarado y preparación de pintura.							X			
Pintado, tipos de pinturas, tipos de pistolas, emparejamiento de colores de pintura								x		
Barnizado, pulido y lijado.									x	
Utilización de herramientas especiales de tracción y otras herramientas.										x
Seguridad y salud en el trabajo.	x		x		x		X		x	

Elaboración: Propia.

c) En la última parte del programa de capacitación es la retroalimentación del programa de capacitación en la cual serán los mismos trabajadores que están siendo capacitados quienes brindaran su opinión y cuáles podrían ser los puntos

de mejora respecto a la capacitación o sobre que otros puntos de intereses podrían ser tocados en futuras capacitaciones.

El equipo de recursos humanos es el encargado de realizar la retroalimentación y evaluar si se logró el objetivo trazado respecto al programa formativo.

5.3.5. PROPUESTA DE SISTEMA LOGÍSTICO

5.3.5.1. Objetivo General

Brindar herramientas que permitan mejorar los sistemas de comunicación en los procedimientos logísticos en los procesos de planchado y pintado del servicio de siniestro menores de automóviles basado en la filosofía y mecánica de la metodología Kanban, con la finalidad de establecer un orden en la logística y el control de inventarios para evitar errores humanos y despilfarros por la falta de comunicación dentro de los procesos estudiados.

5.3.5.2. Objetivos Específicos

-Proporcionar formatos que permitan registrar toda la información concerniente a las características del vehículo que entrará en servicio con la finalidad de establecer la cantidad requerida de materia prima a utilizar en los procesos de pintado y planchado de la empresa.

-Establecer un protocolo a seguir para todos los trabajadores al momento de realizar un pedido de mercadería.

-Abastecer oportunamente la mercadería a requerir en el proceso de pintado.

-Crear señales que permitan mejorar la comunicación del estado de la mercadería solicitada dentro del proceso de pintado.

5.3.5.3. Metodología a utilizar

En esta parte de la propuesta, con la finalidad de anticipar oportunamente la llegada del inventario, establecer un protocolo para los procesos de compra de insumos y control de inventarios, se ha propuesto crear órdenes de servicio y formatos de pedidos internos para mejorar los problemas de comunicación y tiempos muertos.

Con eso se logrará alcanzar a mantener una organización, orden y estandarización en los procesos logísticos y de inventario.

5.3.5.4. Identificación de los problemas.

Se ha identificado que existe el problema de comunicación para determinar en qué momento solicitar los insumos para realizar el proceso de pintado lo cual genera una dilatación de tiempo en el proceso de pintado por la falta de pintura lo cual genera desperdicios de tiempo.

Además, que no existe un control de inventarios, lo cual implica que el operario tenga que buscar el insumo en el inventario, lo cual genera tiempos muertos.

5.3.5.5. Propuesta de mejora.

En esta parte del estudio, se va a proceder a realizar las propuestas de mejora de acuerdo a los objetivos del modelo Kanban.

1. Tomar orden de pedido de un servicio de planchado y pintado

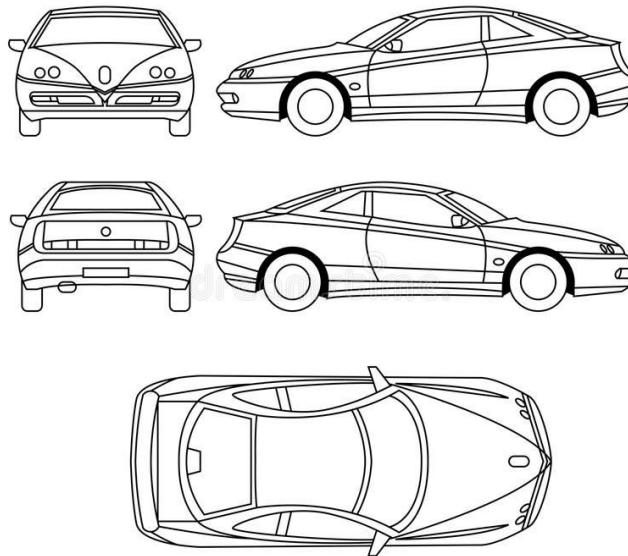
En esta parte de la propuesta, la finalidad es crear una orden de servicio la cual permita resolver los problemas ligados a la organización y falta de comunicación al momento de solicitar pedido de mercadería; con este formato se pretende abastecer oportunamente la mercadería y disminuir los tiempos ociosos. Además de contar con información documentada de cada orden de servicio lo cual mantendrá un mejor control de cada

servicio realizado. Por lo tanto, se ha procedido a elaborar un la Orden de Servicio de Vehículos Siniestrados (ver tabla 35) que contiene toda la información necesaria para que el operario (ya sea nuevo o con experiencia), pueda realizar un diagnóstico de la situación del vehículo y sus partes. Una vez llenado el formato por el evaluador o especialista, la orden de servicio es enviada al área de administración para su continuar con el siguiente proceso.

Tabla 35 Orden de Servicio de Vehículos Siniestrados

ORDEN DE SERVICIO DE VEHICULOS SINIESTRADOS		N° DE ORDEN DE SERVICIO
INFORMACIÓN SOBRE EL CLIENTE		
Nombre o Razón Social:		Dirección:
RUC/DNI:	Teléfonos:	N° Factura/Boleta:
INFORMACIÓN DEL VEHICULO		
Placa:	Marca:	Modelo:
Año:	Color:	N° Motor:
Kilometraje:	Aseguradora:	Otros aspectos:
INFORMACION SOBRE LA ORDEN DE SERVICIO		
Fecha de ingreso:	Fecha de salida:	Monto total del servicio:
Hora de ingreso:	Hora de salida:	Monto de adelanto:
INFORMACION DE TRABAJOS		
Colaborador(s) asignado(s):		
1. Planchado:		
2. Pintado:		
<i>Marcar con una X la cual corresponda.</i>		
<input type="checkbox"/> Trabajos de reparación de abolladuras y golpes delanteros y menores (planchado). <input type="checkbox"/> Trabajos de pintura. <input type="checkbox"/> Otros trabajos.		
Detalle de trabajos a realizar:		

Señalar las partes que requieren servicios en el vehículo:



Señalar los tiempos de secado en el proceso de pintura:

Actividad	Tiempo Estimado	Hora Inicio	Hora Fin
Secado de masilla	30 minutos		
Secado de base	180 minutos		
Secado de pintura	10 minutos		
Secado de barniz	12 minutos		
Secado de pulido	15 minutos		

INFORMACION DE REPROCESOS *(Solo en caso de clientes no conformes con el servicio)*

Fecha y hora de ingreso:

Fecha y hora de salida:

Detalle de trabajos a realizar:

----- ----- -----	
Observaciones adicionales de la orden de servicio:	
Firma y conformidad del cliente	Firma y conformidad de la empresa

Elaboración: Propia.

2. Procedimiento para realizar órdenes de compra en el proceso de pintado.

En esta parte de la propuesta, la finalidad es de establecer un flujo al momento de pedir la pintura para el servicio de pintado, insumo que es el más genera demora en el proceso ya que no se gestiona anticipadamente el pedido con el proveedor. Por lo tanto, con la secuencia de actividades a describir más abajo se pretender resolver los problemas ligados a la organización de los procesos, y en reducir y/o eliminar los desperdicios generados por errores humanos, movimientos innecesarios que solo generan tiempos muertos en el proceso. Adicionalmente, se contaría con información documentada para mantener un control de la entrada y salida de los insumos, por consiguiente, se obtendría un mejor control de inventarios en el almacén.

Los pasos para considerar son los siguientes:

Paso 1: Luego de que el encargo realiza la orden de servicio del vehículo (ver tabla 35), la orden de servicio es trasladada hacia el operario Matizador con la finalidad de revisar la disponibilidad de la mercadería en almacén.

Paso 2: El Operario Matizador se encarga de verificar que la pintura de acuerdo a las especificaciones detalladas en la orden de servicio se encuentra en almacén o no. Una vez verificada la disponibilidad en almacén, si se cuenta con inventario en almacén, se procede a realizar el paso 6, sin embargo, si no se cuenta con inventario, se sigue las instrucciones del paso 3.

Paso 3: Luego de que el Matizador verifica que no hay disponibilidad de pintura para atender la orden de servicio, se procede a informar a Administración a realizar el pedido al proveedor correspondiente a través de la orden de pedido de pintura e insumos (ver tabla 36), en la cual se detallan las especificaciones de la pintura e insumos de acuerdo a las características del vehículo en servicio, luego el personal a cargo se encarga de registrar la información en el formato de pedidos (ver tabla 37) y coordinar con el proveedor la compra de los insumos requeridos. Es importante mencionar que una vez finalizado el pedido por parte del operario Matizador, él procede a derivar la orden de servicio al operario que está a cargo del proceso de planchado y reparación del vehículo.

Paso 4: Cuando la pintura y los insumos correspondientes son recogidos por el personal a cargo de las instalaciones del proveedor, se procede a hacer el descargo en el formato de pedidos (ver tabla 37) por parte del encargado de Asistente Administrativo.

Paso 5: El personal a cargo procede a entregar o colocar en el vehículo la tarjeta Kanban de color morado (ver tabla 38) informando que la pintura ya se encuentra disponible.

Paso 6: El personal a cargo se acerca donde el personal a cargo para solicitar la pintura e insumos. En ese momento el operario Matizador consigna su conformidad de recepción de la pintura para continuar con sus actividades. En ese momento el operario entrega la tarjeta Kanban al asistente.

Paso 7: En caso de existir sobrantes, el operario es responsable de realizar la devolución en almacén. Por otro lado, si la

cantidad fue precisa, se proceder a desechar el envase de la pintura.



Tabla 36 Orden de Pedido de Pintura e Insumos de pintura

Orden de Pedido de Pintura e Insumos de pintura	
Orden de Servicio:	Placa:
Marca:	Modelo:
Año:	Color:
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p><u>1. Pintura de Acabado</u></p> <p>-Color de pintura: _____</p> <p>-Proporción de mezcla de pintura (<i>marcar con una "X" o especificar</i>) () 1:1 () 2:1 () 3:1 () 4:1 () 5:1 () Otra: _____</p> <p>- Cantidad (mililitros) requeridos _____</p> <p>- Otras especificaciones:</p> <p><u>2. Catalizador</u></p> <p>- Cantidad (mililitros) requeridos _____</p> <p><u>3. Disolvente</u></p> <p>- Cantidad (mililitros) requeridos _____</p> <p>4. Otras especificaciones y/u observaciones para el pedido:</p>	
Operario Matizador:	Fecha y hora del pedido:

Elaboración: Propia.

Tabla 38 Tarjeta Kanban

TARJETA DE AVISO KANBAN	1
<p>La mercadería solicitada ya se encuentra en almacén, por favor pasar a recogerla y entregar esta tarjeta.</p>	

Elaboración: Propia.

5.3.6. PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA UTILIZANDO MÉTODO S.L.P.

En base a la información analizada de los diagramas de recorridos de la empresa para los procesos de planchado y pintado (ver punto 3.2.4), y sustentado con la información obtenida de la empresa del capítulo 3, en esta parte del trabajo de investigación se va a dar una propuesta para la redistribución de la planta.

5.3.6.1. Objetivo General

Brindar una propuesta de redistribución de planta con la finalidad de resolver problemas de espacio, movimientos incensarios y tiempos perdidos en cuanto respecta a la distribución de planta, en base a criterios cualitativos.

5.3.6.2. Objetivos Específicos

-Alcanzar una distribución de planta eficiente la cual permita que las áreas se encuentren localizadas de acuerdo a factores del proceso de servicio de planchado y pintado.

-Lograr que los movimientos de operarios y materiales sean lo más eficiente posible a fin de eliminar demoras por tiempo y movimientos innecesarios.

-Identificar los espacios disponibles que podrían ser usados para otras actividades.

-Mejorar las condiciones de seguridad en el trabajo, ambientes de trabajo y comodidad del personal al momento de realizar sus funciones, y también evitando accidentes de trabajo.

5.3.6.3. Metodología a utilizar

Para proponer una nueva redistribución de planta se va a considerar los aspectos cualitativos de las diferentes áreas que no están dentro del proceso productivo de la empresa, las máquinas y equipos del proceso productivo, y también las zonas de trabajo del proceso productivo de los servicios de planchado y pintado.

Para realizar esta propuesta se utilizará la tabla relacional de actividades del método S.L.P.

5.3.6.4. Identificación de los problemas.

Se ha identificado la existencia de espacios que están siendo utilizados de manera ineficiente a causa del desorden y la distribución de planta actual.

Además, se ha visto que existen problemas de movimientos innecesarios por parte del personal para realizar sus actividades debido a la falta de proximidad entre áreas que están estrechamente relacionadas, generando tiempos ociosos entre actividades.

Existen muchas deficiencias respecto a las condiciones de seguridad, ocasionado por el desorden y la distribución actual de equipos y máquinas, lo cual podría traer futuros accidentes en las diferentes áreas de trabajo.

5.3.6.5. Propuesta de mejora.

En esta parte del estudio, se va a realizar las propuestas de mejora de redistribución de planta de acuerdo a los principios del método S.L.P.

1. Análisis de las relaciones entre actividades.

Para la propuesta de redistribución de planta, se está utilizando el método S.L.P. para lo cual se va a utilizar la tabla de relación de actividades la cual permitirá señalar cual deberían ser las interacciones entre las diferentes zonas de la empresa.

Para poder determinar la necesidad de proximidad entre zonas, se va a emplear un código de letras (A, E, I, O, U y X) que representan el grado de importancia de la proximidad entre áreas (ver tabla 39) de acuerdo con el método S.L.P.

Tabla 39 Código de letras de la Tabla Relacional de Actividades

Código	Relación de Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Elaboración: Propia.

Una vez determinada los parámetros, se va a determinar las todas las zonas implicadas en la distribución actual de la empresa. Por lo tanto, en la Tabla 40, se consignan las zonas actuales de la empresa de acuerdo con los diagramas de recorrido (ver punto 3.2.4), colocando un código a cada zona para poder realizar la tabla de relación de actividades.

Tabla 40 Zonas actuales de la empresa

Código	Zona	Tamaño (m2)
PLA1	Zona reparaciones y zona de planchado 1	24
PLA2	Zona de planchado 2, zona de lijado y pulido, y zona de limpieza	44
PINT	Zona de pintura	36
TRAC	Zona de traccionado	12
EST1	Zona de estacionamiento 1	25
EST2	Zona de estacionamiento 2	36
ADMI	Oficinas de Administración	30
ALMA	Almacén	20
	TOTAL	227

Elaboración: Propia.

A continuación, con la información de las zonas actuales de la empresa y su respectivo tamaño (ver tabla 40) y el código de letras de la tabla relacional de actividades (ver tabla 39), se procede a elaborar la tabla relacional de actividades que se presenta en la tabla 41:

Tabla 41 Tabla Relacional de Actividades propuesto

Zona	Tamaño (m2)	PLA1	PLA2	PINT	TRAC	EST1	EST2	ADMI	ALMA
PLA1	24	--	A	E	A	I	I	X	O
PLA2	44		--	A	E	I	I	X	O
PINT	36			--	E	U	U	X	I
TRAC	12				--	I	I	X	O
EST1	25					--	A	U	X
EST2	36						--	U	X
ADMI	30							--	I
ALMA	20								--

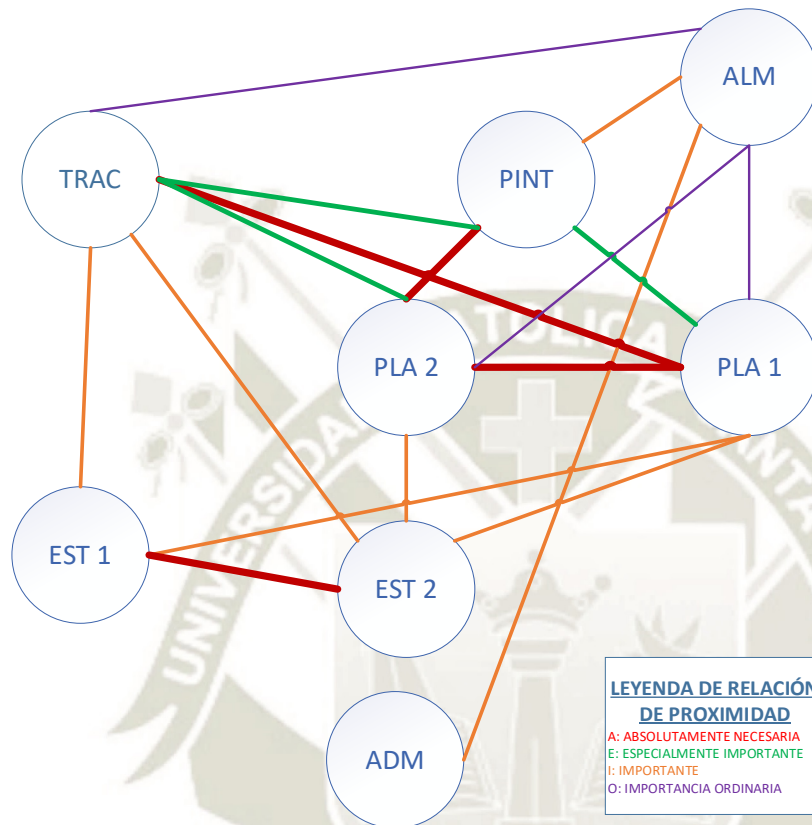
Elaboración: Propia.

Como se puede analizar en tabla 41, se puede concluir la necesidad de mantener próximas las áreas de planchado 1, planchado 2, traccionado y pintura por la continuidad del proceso productivo. Sin embargo, el almacén debe mantenerse con una proximidad importante al área de pintura por los insumos a requerir, además de quedar próxima al área de administración, mientras que esta última debe mantenerse alejadas de todas las zonas de producción.

Finalmente, una vez realizada la tabla relacional de actividades, se procede a elaborar tanto el diagrama relacional de actividades actual y el diagrama relacional de actividades propuesto, este último se grafica de acuerdo a los resultados de

la tabla relacional de actividades. En la figura 46 se presenta el diagrama relacional de actividades actual.

Figura 46 Diagrama relacional de actividades actual

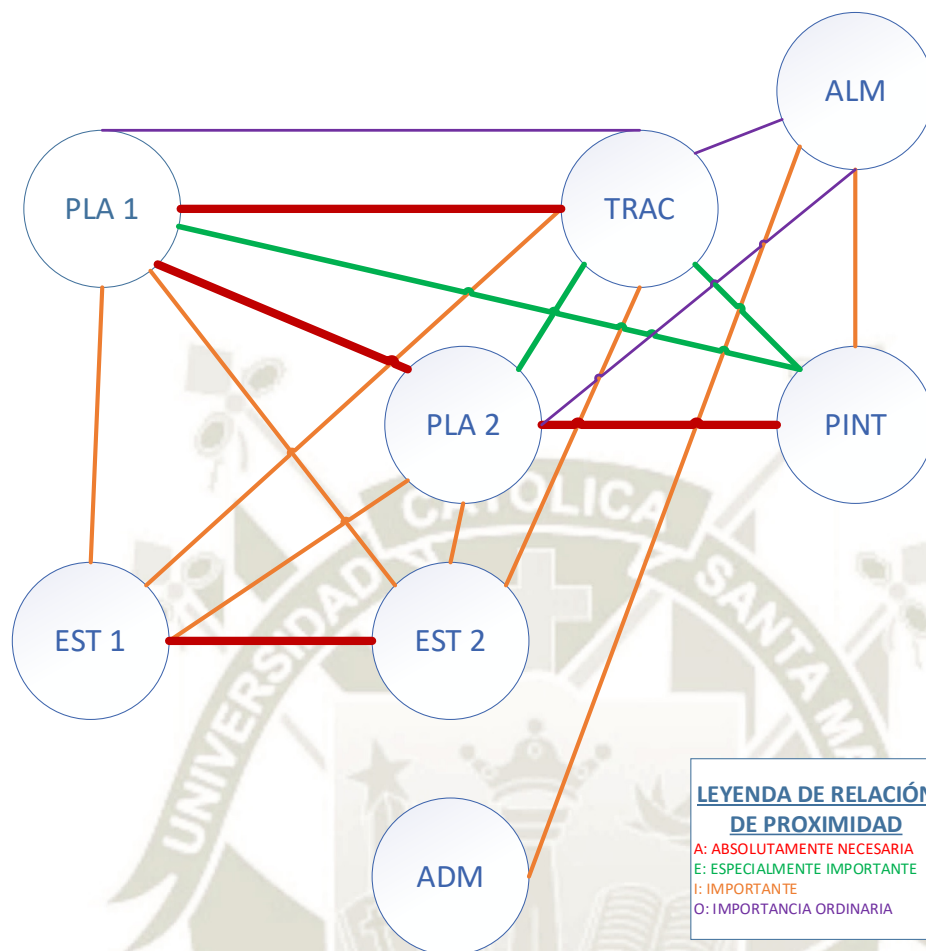


Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar en la figura 46, existen muchos cruces de líneas durante los procesos, esto se sustenta básicamente al espacio reducido y asignado que tiene a disposición cada área de la empresa; en la figura 46, se observa que el almacén al encontrarse en el segundo nivel genera la mayor cantidad de cruces de líneas y de alguna manera esta ubicación física del área repercute en la ralentización de los tiempos de los procesos de producción involucrados.

A continuación, en la figura 47, se presenta el diagrama relacional de actividades propuesto de acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla de relacional de actividades propuesta.

Figura 47 Diagrama relacional de actividades propuesto



Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar en la figura 47, se observa que ha propuesto una distribución de planta en el cual la continuidad de los procesos y el tiempo empleado sean más eficientes que el actual, si bien es cierto la ubicación del almacén genera una buena cantidad de cruces de líneas, en el nuevo diseño se evita el cruce de líneas entre los procesos de relación de absoluta importancia con la finalidad de optimizar los tiempos empleados en los procesos de producción involucrados cosa que en diagrama actual no se observa.

2. Distribución de planta actual.

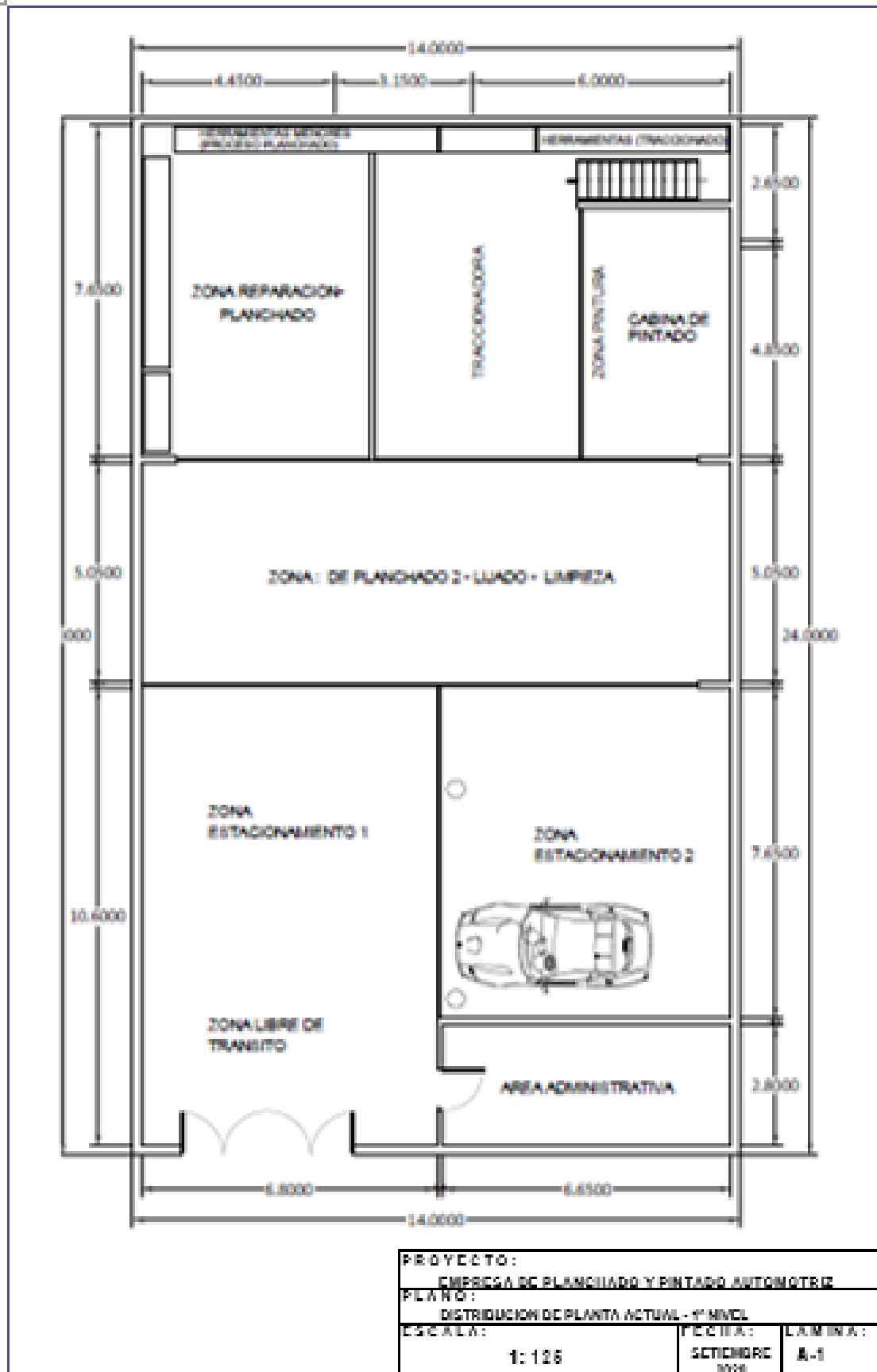
Actualmente la empresa viene operando en una superficie de 288 metros cuadrados, de las cuales son utilizados por la

primera planta con 207 metros cuadrados, mientras que la pequeña segunda planta cuenta con 20 metros cuadrados, los cuales son usados para el almacén.

En la figura 48 se presenta la actual distribución de planta de todas las zonas mencionadas en la tabla 41 con sus respectivos equipos, herramientas, y estantes. Además, se presentan las zonas de estacionamiento y administración. Por último, en la figura 49 se presenta la planta 2 en la cual se ubica el almacén.

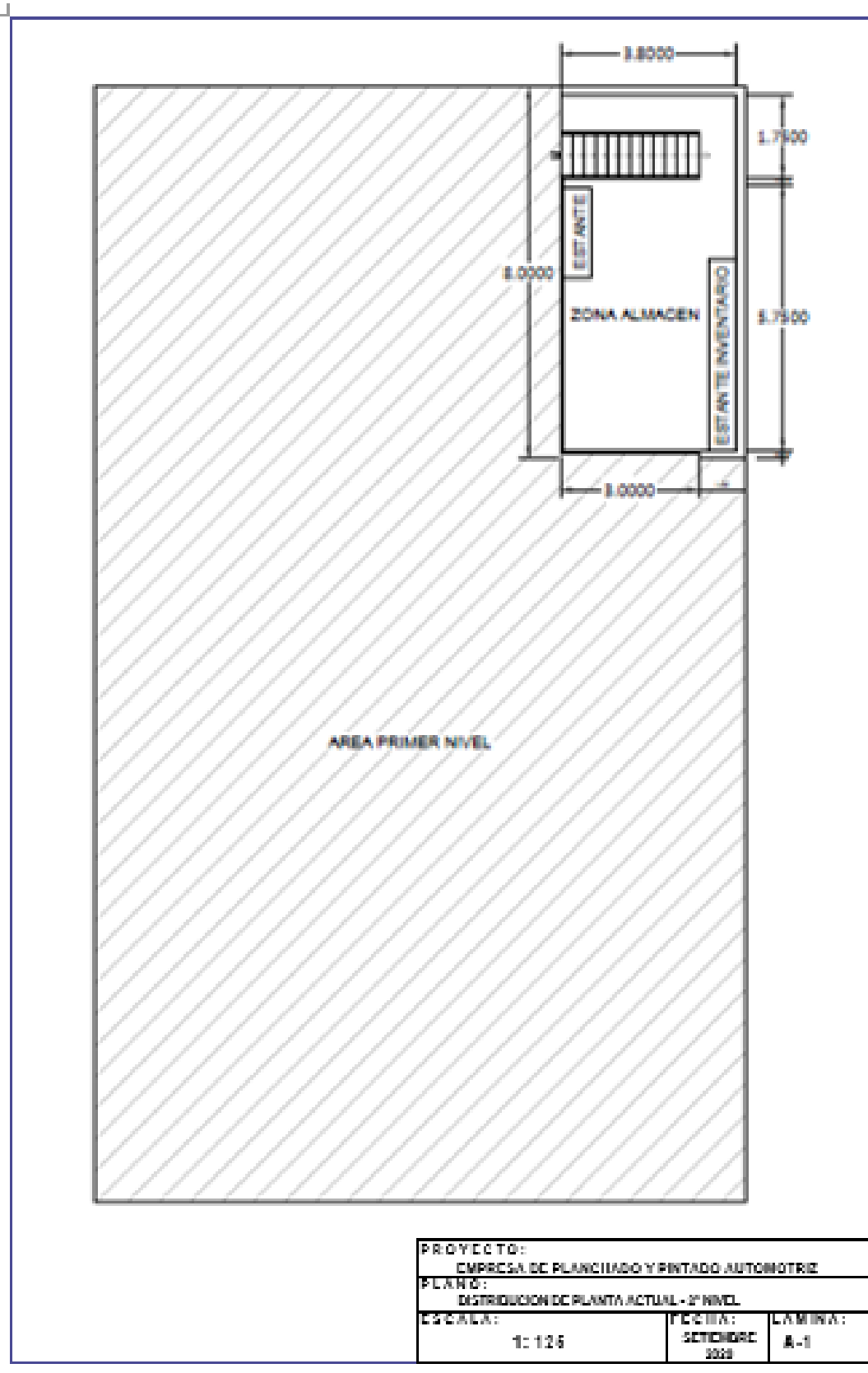


Figura 48 Distribución actual de la planta 1



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Figura 49 Distribución actual de la planta 2



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar tanto en figuras 48 y 49, las zonas se encuentran distribuidas de acuerdo al flujo de llegada de los servicios, sin embargo, los estantes y herramientas no se encuentran próximas a sus procesos, por lo que en el punto 3 se presentan la alternativa de redistribución de planta de acuerdo al análisis de relación de actividades y cualitativo.

3. Distribución de planta propuesta

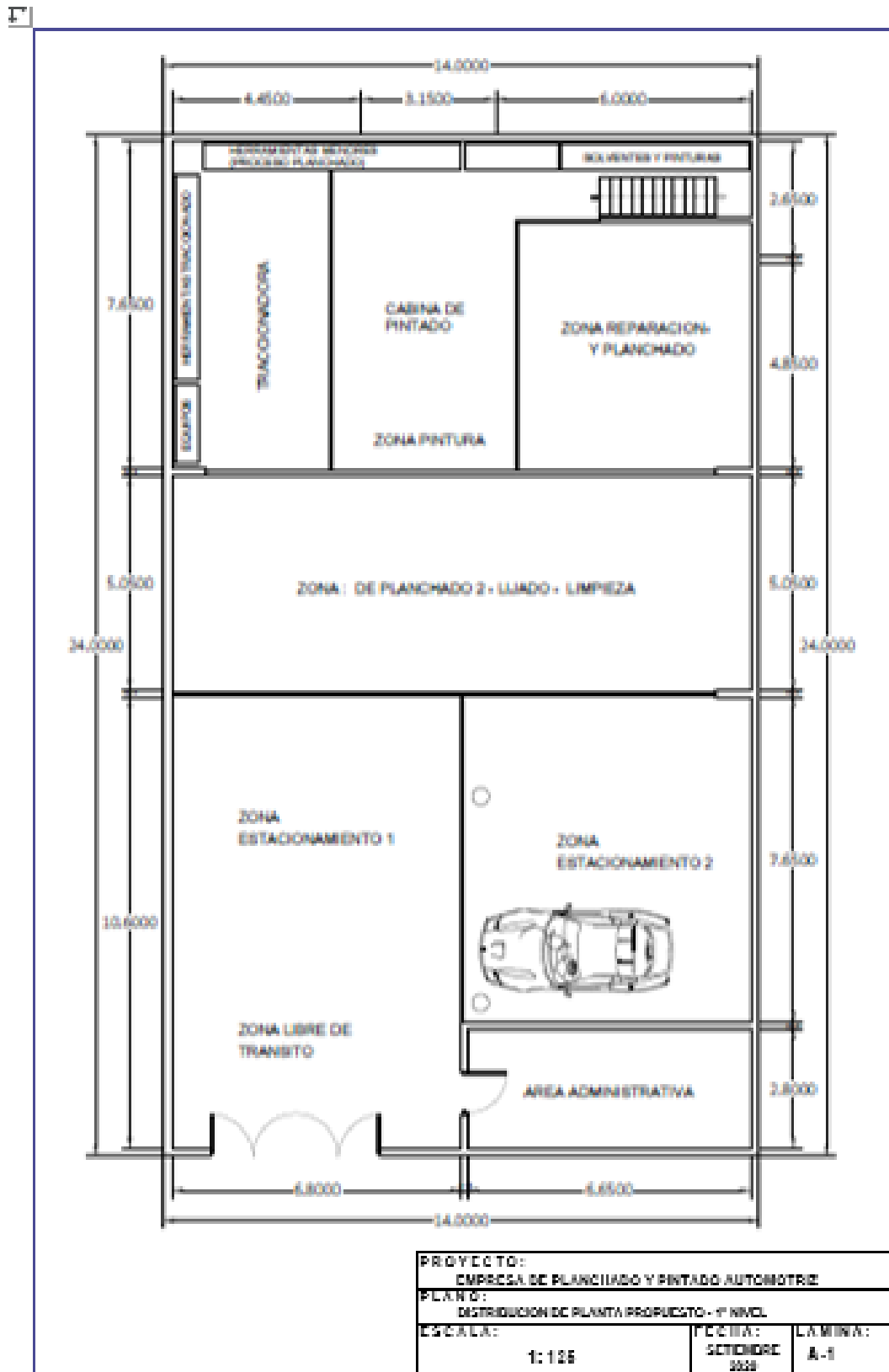
Para realizar la propuesta de redistribución de planta se ha considerado la superficie de 288 metros cuadrados puesto que de acuerdo a lo conversado a la gerencia no existen planes a corto plazo de una inversión para la ampliación de planta o una nueva localización, pese que por el rubro del negocio y la alta demanda sería lo más conveniente.

Entonces, considerando que se mantiene la misma superficie y que el modelo estructural no puede sufrir una variación considerable, se ha tomado en cuenta los siguientes factores para la redistribución:

- a) Estructura física de la empresa
- b) Análisis de relación de actividades

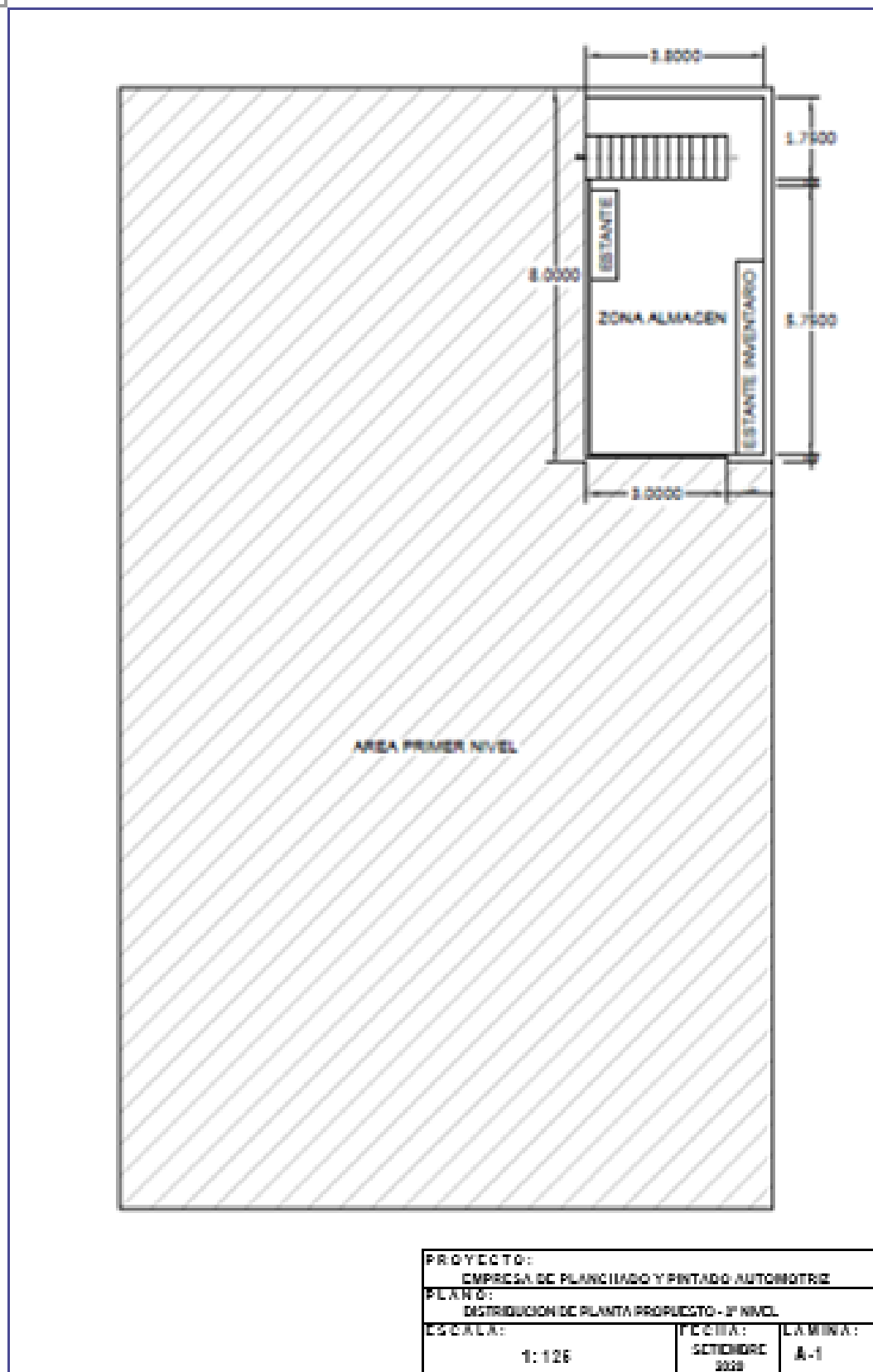
Por lo tanto, en las figuras 50 y 51 se presenta la propuesta de redistribución de planta tomando en cuenta los factores a) y b) y que los estantes con herramientas y equipos deben ser redistribuidos de acuerdo la zona productiva a la pertenecen.

Figura 50 Distribución propuesta de la planta 1



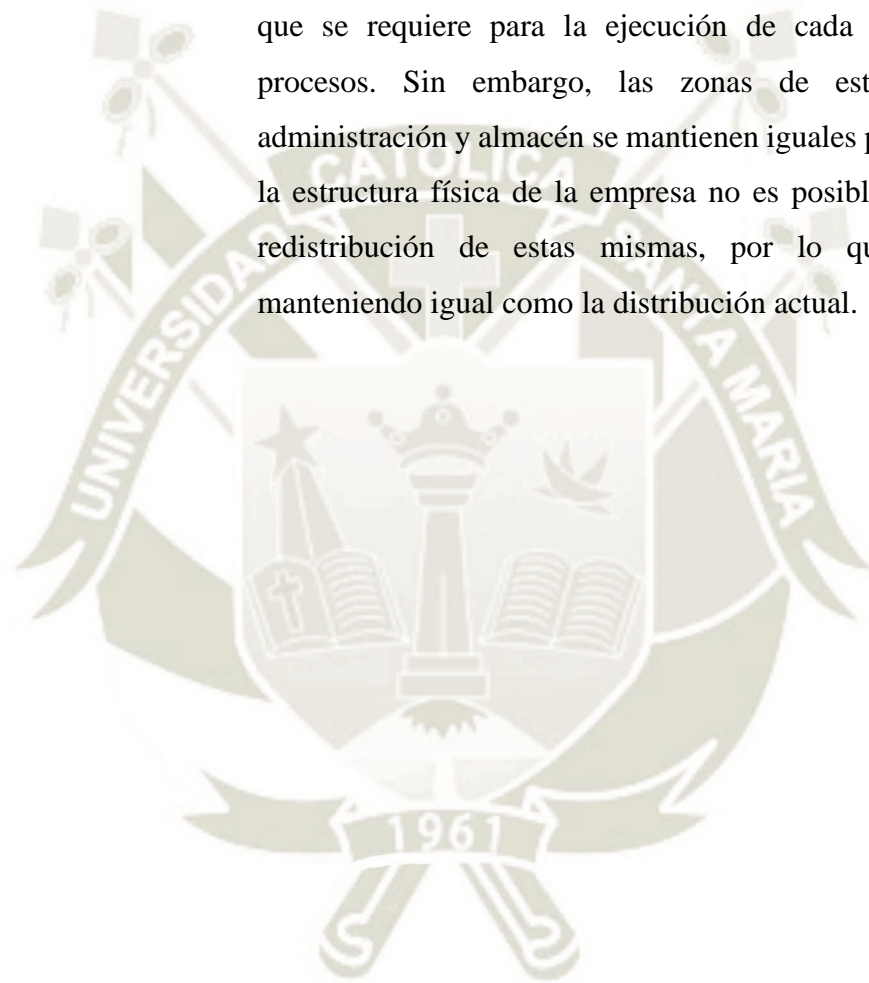
Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Figura 51 Distribución propuesta de la planta 2



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar tanto en figuras 50 y 51, las zonas de tracción, pintado y planchado 1 son las zonas que han sido redistribuidas por la naturaleza de sus actividades y la necesidad de estar próximas, además también se propuso la redistribución con sus respectivos estantes en los cuales se encuentran herramientas menores, insumos y demás material que se requiere para la ejecución de cada uno de estos procesos. Sin embargo, las zonas de estacionamiento, administración y almacén se mantienen iguales puesto que por la estructura física de la empresa no es posible realizar una redistribución de estas mismas, por lo que se siguen manteniendo igual como la distribución actual.



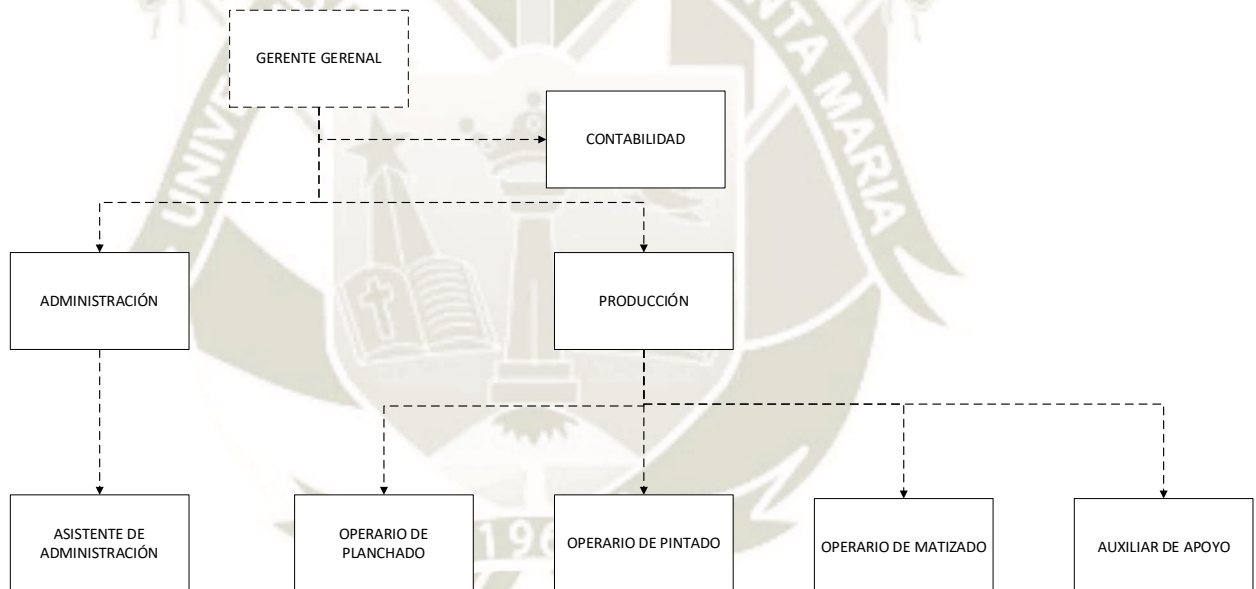
5.3.7. PROCESOS PROPUESTOS

5.3.7.1. PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y MANUAL DE FUNCIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

1. Organigrama Propuesto

La empresa cuenta en la actualidad cuenta con un organigrama funcional (ver punto 3.1.6), sin embargo, vista la necesidad de redistribuir y asignar funciones específicas a los puestos del capital humano de la empresa; por lo tanto, se ha propuesto la siguiente estructura organizacional:

Figura 52 Organigrama propuesto



Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se observa en la figura 52, el organigrama propuesto también es funcional y vertical. Además, la gerencia está conformada por las mismas áreas de administración y producción, sin embargo, se le han añadido puestos de apoyo a cada departamento. En el caso de administración, se ha agregado el puesto de Asistente de Administración. Mientras que, en Producción, se han creado dos puestos para los

operarios, los cuales cuentan con funciones más específicas en relación con los actuales puestos de trabajo. Por último, se cuenta también con el área de Contabilidad que viene a ser un apoyo para la gerencia de la empresa.

2. Manual de Funciones de los Puestos de Trabajo propuesto

A continuación, se detallan el manual de funciones de cada puesto de trabajo del organigrama propuesto (ver figura 52). En cada puesto de trabajo se describen el objetivo y funciones a cumplir en cada puesto.

Adicionalmente, hay que comentar que el departamento de Contabilidad es un área de soporte externo por lo cual no se ha elaborado el perfil del puesto de trabajo.

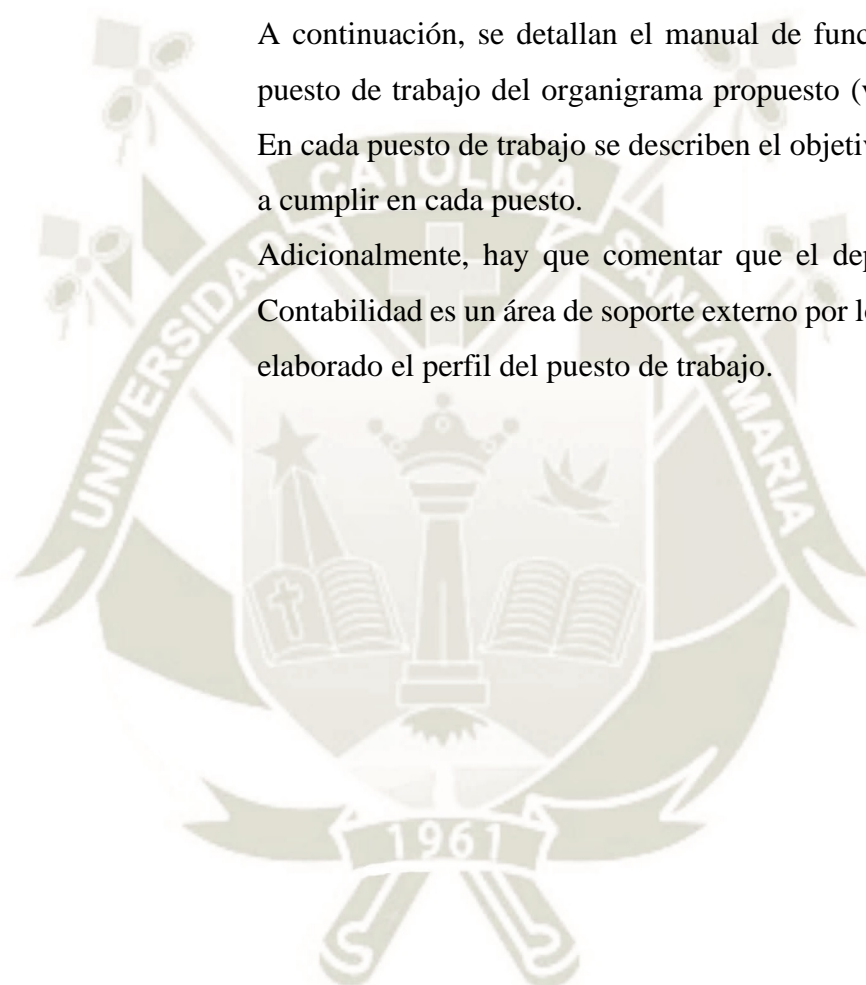


Tabla 42 Descripción del puesto de trabajo de Gerente General

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Gerente General	
DEPARTAMENTO: Gerencia	REPORTA: Accionista
OBJETIVOS DEL PUESTO: Planificar, gestionar y ejecutar los objetivos estratégicos de la organización enfocados en el crecimiento del negocio.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora y supervisa la ejecución de los procedimientos y políticas de la empresa 2. Elabora el presupuesto de inversiones y gastos en la empresa enfocados en el crecimiento del negocio. 3. Verifica y autoriza el pago de obligaciones a stakeholders de la empresa. 4. Desarrolla estrategias de marketing para poder incrementar el nivel de ventas y satisfacción al cliente (campanas, promociones, etc). 5. Analiza los estados financieros de la empresa con la finalidad de realizar estrategias para generar mayor rentabilidad en el negocio, además de identificar problemas financieros que se presenten en la empresa a fin de generar una solución. 6. Gestiona y supervisa la atención de quejas sobre la calidad de los trabajos realizados. 7. Supervisa el cumplimiento de las funciones de los colaboradores de la organización. 8. Garantizar el cumplimiento de los objetivos de la organización. 9. Realizar inspecciones periódicas del inventario de las mercaderías y el mantenimiento de los equipos. 11. Realiza informes trimestrales sobre la organización para el accionariado. 12. Elabora indicadores de medición para medir aspectos estructurales de la empresa y de la atención al cliente. 13. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Formación:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Instrucción superior universitaria (titulado) - Experiencia mínima de 5 años como gerente o administrador de negocios en talleres mecánicos de reparación de taller o planchado o afines. - Manejo en Ofimática a nivel avanzado. - Tener licencia de conducir vigente. - Nivel de inglés intermedio. <u>2. Competencias:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Trabajo en equipo - Poder de negociación - Comunicación en todo nivel - Trabajo orientado al cliente - Compromiso 	

Elaboración: Propia.

Tabla 43 Descripción del puesto de trabajo de Jefe de Administración

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Jefe de Administración	
DEPARTAMENTO: Administración	REPORTA: Gerente General
OBJETIVOS DEL PUESTO: Supervisar, gestionar y realizar las actividades en los procesos administrativos, logísticos, contables y de recursos humanos de la organización con la finalidad de alcanzar los objetivos de la organización.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la negociación con los proveedores en precios de los insumos y repuestos requeridos en las órdenes de servicio. 2. Realizar inspecciones de los inventarios de activos, muebles, equipos y herramientas que se encuentran en el taller para su posterior reporte a Contabilidad. 3. Elaborar programa de vacaciones de todo el personal de la empresa. 4. Asegurar que se lleve a cabo los procesos de capacitación de acuerdo con el cronograma de capacitaciones. 5. Supervisar periódicamente el mantenimiento y cuidado de los equipos y herramientas de la Planta para elaborar informes a Gerencia General. 6. Elaborar la planilla de remuneraciones y beneficios de los colaboradores. 7. Elabora y prepara toda la información solicitada por contabilidad para la elaboración de estados financieros. 8. Proponer mejoras que permitan llevar a cabo con mayor eficiencia las operaciones de logística y administración de la empresa. 9. Participar y hacer seguimiento a los pendientes de pago a los stakeholders de la empresa. 10. Realizar informes mensuales a la gerencia sobre las ventas y los costos de la empresa, además del cumplimiento de otras actividades importantes dentro del área. 11. Lleva a cabo el desarrollo de las estrategias de marketing para poder incrementar el nivel de ventas y satisfacción al cliente (campañas, promociones, etc). 12. Custodia de caja chica y verifica los ingresos y salidas diarios. 13. Custodia y mantiene en orden todos los documentos de las diferentes reparaciones realizadas en el taller. 14. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Formación:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller en Administración, Ingeniería Industrial, Economía, Contabilidad o afines. - Experiencia de dos años en puestos similares. - Manejo en Ofimática a nivel intermedio. <u>2. Competencias:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Trabajo en equipo - Responsabilidad - Poder de negociación - Comunicación en todo nivel - Compromiso 	

Elaboración: Propia.

Tabla 44 Descripción del puesto de trabajo de Jefe de Producción o Jefe de Taller

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Jefe de Taller o Jefe de Producción	
DEPARTAMENTO: Producción	REPORTA: Gerencia General
OBJETIVOS DEL PUESTO: Supervisar y evaluar la correcta realización de las operaciones en los procesos de planchado y pintado en el taller. Además de realizar un trabajo formativo al personal a su cargo.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una planificación y la distribución del trabajo equitativo de las órdenes de servicios y tareas a realizarse en el taller de planchado y pintado de acuerdo con la experiencia y capacitación de los operarios. 2. Supervisar la correcta ejecución de las tareas realizadas por el personal a su cargo. 3. Realiza una organización del flujo del taller mediante la clasificación de los tipos de trabajos recibidos, considerando la prioridad y la urgencia de los trabajos solicitados 4. Realiza la inspección inicial de los vehículos siniestrados y da sugerencias a los clientes de cuáles son las reparaciones adecuadas. 5. Realiza el trabajo de capacitación a los colaboradores nuevos o a los colaboradores que cuenten con dudas con respecto a un tema en específico del oficio. 6. Verifica el orden y limpieza en las operaciones de los procesos de planchado y pintado. 7. Verifica y garantiza que los procesos sean llevados con las medidas de seguridad requeridas por las autoridades y que los procesos cumplan con los estándares de calidad requeridos por la organización. 8. Verifica y reporta si existiese alguna anomalía o falla en alguno de los procesos para asegurar la continuidad de los procesos de planchado y pintura. 9. Proponer mejoras que permitan llevar a cabo con mayor eficiencia las operaciones de planchado y pintado. 10. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación: <ul style="list-style-type: none"> - Formación técnica o profesional en mecánica automotriz - Experiencia como jefe de taller o trabajo con personas por lo menos 1 año. - Experiencia en el rubro automotriz de planchado y pintado. - Tener licencia de conducir vigente 2. Competencias: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo orientado al cliente - Calidad en los trabajos realizados - Compromiso - Trabajo en equipo - Liderazgo - Responsabilidad 	

Elaboración: Propia.

Tabla 45 Descripción del puesto de trabajo de Asistente Administrativo

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Asistente Administrativo	
DEPARTAMENTO: Administración	REPORTA: Jefe de Administración
OBJETIVOS DEL PUESTO: Realizar actividades de atención al cliente, facturación, coordinación y registro de ventas. Además de dar soporte en los procesos administrativos y logísticos de la organización.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar con los proveedores los pedidos de repuestos e inventarios, y las fechas de llegada. 2. Coordina con jefe de producción la atención de nuevas órdenes de servicio de acuerdo con la capacidad actual de la empresa. 3. Realizar la facturación de las órdenes de servicios. 4. Controla e informa sobre el ingreso y salida del inventario interno en el almacén. 5. Controlar la asistencia de los colaboradores a la empresa. 6. Recoge las mercaderías e insumos en los locales de los proveedores. 7. Registra y reporta diariamente los ingresos y egresos en la caja chica con su superior inmediato. 8. Atiende y recibe las llamadas de clientes y stakeholders. 9. Coordina con contabilidad el pago de obligaciones mensuales. 10. Atiende a los clientes y explicar cuáles son los servicios ofrecidos por la empresa, además de costos y tiempo necesario para realizar la reparación. 11. Informa a los clientes sobre el estado de su orden de servicio. 12. Realiza llamadas periódicas a los clientes para evaluar la satisfacción de los servicios brindados. 13. Registrar a diario el cuadro de control del proceso de reparaciones de cada orden de servicio. 14. Entrega y controla los útiles de escritorio para las diferentes áreas. 15. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS	
<p>1. Formación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios técnicos en Administración, Contabilidad o afines. - Manejo en Ofimática a nivel intermedio. - Experiencia en manejo de Caja Chica. - De preferencia contar con experiencia en atención al cliente. <p>2. Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo orientado al cliente - Compromiso - Trabajo en equipo - Responsabilidad - Trabajo bajo presión. - Habilidad comunicativa a todo nivel. 	

Elaboración: Propia.

Tabla 46 Descripción del puesto de trabajo del Operario Matizador

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Operario Matizador Automotriz	
DEPARTAMENTO: Producción	REPORTA: Jefe de Producción
OBJETIVOS DEL PUESTO: Realizar el matizado adecuado de cada color correspondiente con las características del vehículo en servicio.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica que las características solicitadas de la pintura del vehículo siniestrado consignadas en orden de servicio sean las adecuadas para poder llevar a cabo cada servicio sin problema alguno. 2. Realizar el matiz de color a cada uno de los vehículos en servicio de acuerdo con sus especificaciones de fabricación. 3. Prepara y abastece al operario de pintura con la pintura, catalizador, disolvente y materiales necesarios para llevar a cabo el proceso de pintado. 4. Solicita a Administración el requerimiento o reposición de la pintura e insumos necesarios para poder realizar las órdenes de servicio de cada vehículo. 5. Llevar un control del inventario de las pinturas a fin de mantener el stock necesario para realizar las actividades de la empresa. 6. Informar a Administración anticipadamente sobre la situación del stock de las pinturas a fin de evitar desabastecimientos. 7. Mantiene su puesto y área de trabajo limpio y organizado. 8. Propone mejoras que permitan llevar a cabo con mayor eficiencia las operaciones de matizado. 9. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Formación:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios concluidos de secundaria o estudios técnicos. - Experiencia en matizado de pinturas en el rubro automotriz de planchado y pintado. - Tener licencia de conducir vigente <u>2. Competencias:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo orientado al cliente - Calidad en los trabajos realizados - Compromiso - Trabajo en equipo - Responsabilidad 	

Elaboración: Propia.

Tabla 47 Descripción del puesto de trabajo del Operario Pintor

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Operario Pintor Automotriz	
DEPARTAMENTO: Producción	REPORTA: Jefe de Producción
OBJETIVOS DEL PUESTO: Realizar la preparación, pintado, barnizado y pulido de los vehículos siniestrados de acuerdo a las especificaciones de la orden de servicio.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza la preparación de superficies y lijado inicial de los vehículos en servicio. 2. Realiza el proceso de masillado y su respectivo lijado. 3. Realiza el proceso de enmascarado y limpieza de la carrocería del vehículo a pintar. 4. Realiza el pintado de acuerdo a las características indicadas por el operario matizador y la orden de servicio. 5. Realiza el proceso de barnizado y controla el nivel de brillantez de la pintura. 6. Retira del Enmascarado de la carrocería. 7. Realiza el proceso de lijado final y pulido de las superficies de la carrocería a fin de que no presenten defectos del pintado. 8. Realiza una inspección general del pintado, acabado y limpieza del vehículo en servicio. 9. Mantiene su puesto y área de trabajo limpio y organizado. 10. Propone mejoras que permitan llevar a cabo con mayor eficiencia las operaciones de pintado, barnizado y pulido. 11. Reporta el estado de los trabajos de pintura concluida y por concluir en las órdenes de servicio. 12. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Formación:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios concluidos de secundaria o estudios técnicos. - Experiencia en pintado de carrocerías en el rubro automotriz. - Tener licencia de conducir vigente <u>2. Competencias:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo orientado al cliente - Calidad en los trabajos realizados - Compromiso - Trabajo en equipo - Responsabilidad 	

Elaboración: Propia.

Tabla 48 Descripción del puesto de trabajo del Operario Planchador

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Operario Planchador Automotriz	
DEPARTAMENTO: Producción	REPORTA: Jefe de Producción
OBJETIVOS DEL PUESTO: Realizar la preparación, pintado, barnizado y pulido de los vehículos siniestrados de acuerdo a las especificaciones de la orden de servicio.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza el montaje y desmontaje de la pieza del vehículo en servicio. 2. Realiza la remoción de la pintura del vehículo. 3. Realiza el jalado y la tracción de las abolladuras de la pieza del vehículo en servicio con los equipos necesarios y las medidas de seguridad correspondiente. 4. Realiza en proceso de soldadura en las piezas del vehículo en caso de requerir con los equipos necesarios y las medidas de seguridad correspondiente. 5. Verifica que la alineación de la pieza y el vehículo guarden simetría. 6. Realiza la medición de perfiles para poder realizar el afinado manual. 7. Realiza el enderezamiento final y corrección de imperfecciones en caso existieran. 8. Realiza una inspección general de los procesos de tracción, afinado, soldadura y limpieza del vehículo en servicio. 9. Solicita los repuestos y materiales necesarios de una manera oportuna a administración para evitar retrasos en la continuidad de los procesos. 10. Mantiene su puesto y área de trabajo limpio y organizado. 11. Propone mejoras que permitan llevar a cabo con mayor eficiencia las operaciones de planchado. 12. Reporta el estado de los trabajos de planchados concluidos y por concluir en las órdenes de servicio. 12. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Formación:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios concluidos de secundaria o estudios técnicos. - Experiencia en mecánica automotriz de planchado y pintado. - Tener licencia de conducir vigente <u>2. Competencias:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo orientado al cliente - Calidad en los trabajos realizados - Compromiso - Trabajo en equipo - Responsabilidad 	

Elaboración: Propia.

Tabla 49 Descripción del puesto de trabajo de Auxiliar de Taller

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO: Auxiliar de taller o Ayudante	
DEPARTAMENTO: Producción	REPORTA: Jefe de Producción
OBJETIVOS DEL PUESTO: Dar soporte en los diversos procesos del departamento de producción de acuerdo al requerimiento del área a fin de cumplir con las especificaciones dadas en las órdenes de servicio.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Coloca la orden de servicio y las tarjetas de colores para definir la situación de servicio de cada vehículo en un lugar visible. 2. Asiste en el proceso de remoción de la pintura y preparación de la carrocería para el proceso de jalado en el proceso de planchado. 3. Asiste en los procesos de montaje y desmontaje de la pieza de los vehículos en servicio. 4. Realiza el lavado y la limpieza de los vehículos en servicio. 5. Recoge y entrega herramientas o equipos a los operarios para la realización de sus actividades y luego hace la devolución de estos materiales de trabajo al almacén o al lugar donde corresponde. 6. Coordina con administración la entrega de los repuestos y partes siniestradas de los vehículos a los clientes. 7. Mantener las áreas de producción limpias y ordenadas. 8. Entrega a operarios y recoge los implementos de seguridad necesarios para llevar a cabo cada operación en el departamento de producción. 9. Asiste en los requerimientos que se presenten en el departamento de producción. 10. Mantiene su puesto y área de trabajo limpio y organizado. 11. Propone mejoras que permitan llevar a cabo con mayor eficiencia las operaciones de planchado y pintado. 12. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACIÓN Y COMPETENCIAS <u>1. Formación:</u> - Estudios concluidos de secundaria o no concluidos. <u>2. Competencias:</u> - Compromiso. - Trabajo en equipo - Responsabilidad - Proactividad	

Elaboración: Propia.

5.3.7.2. PROPUESTA DIAGRAMA DE FLUJOS DE LOS PROCESOS DE PLANCHADO, PINTADO Y MATIZADO PARA SINIESTROS MENORES

1. Diagrama de Flujo propuesto para el proceso de planchado de Siniestros Menores

Tomando en cuenta la información obtenida del diagrama de flujo del proceso actual de planchado (ver punto 3.2.2) en el cual se describe la secuencia de las operaciones actuales de la empresa correspondientes al proceso de planchado.

A continuación, en la tabla 50 se presenta el diagrama de análisis propuesto para el proceso de planchado, en el cual ya se han incluido las propuestas de mejora estudiadas en la presente investigación con la finalidad de mejorar la productividad actual de la empresa.

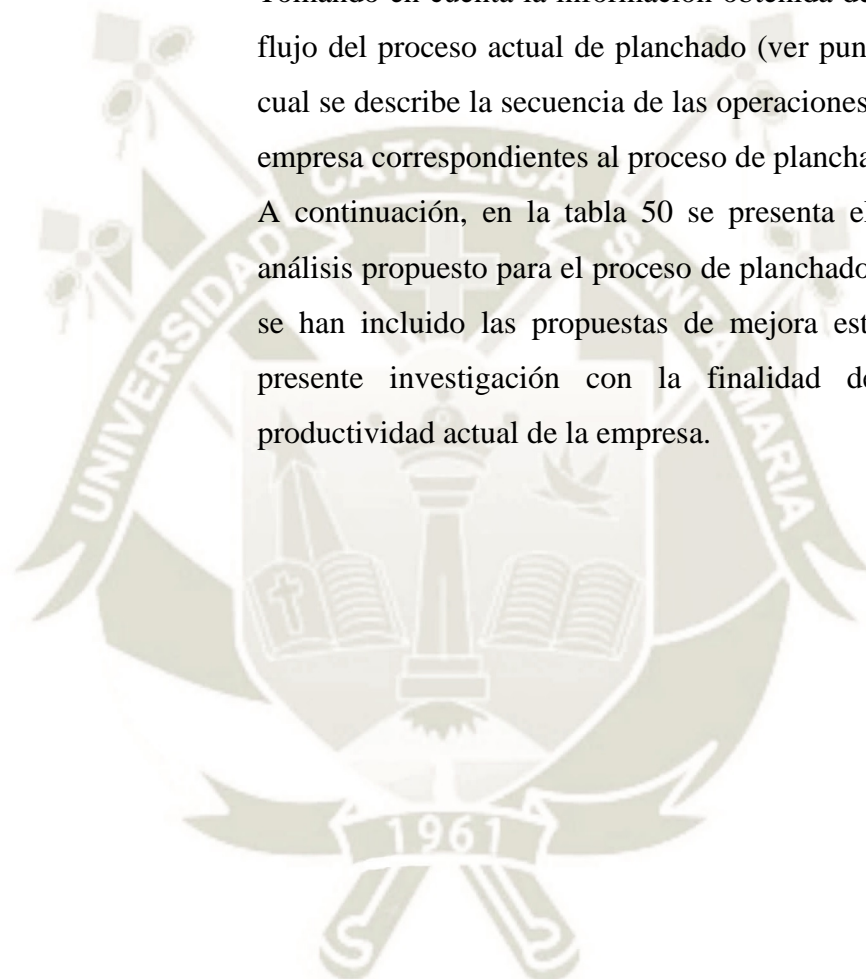
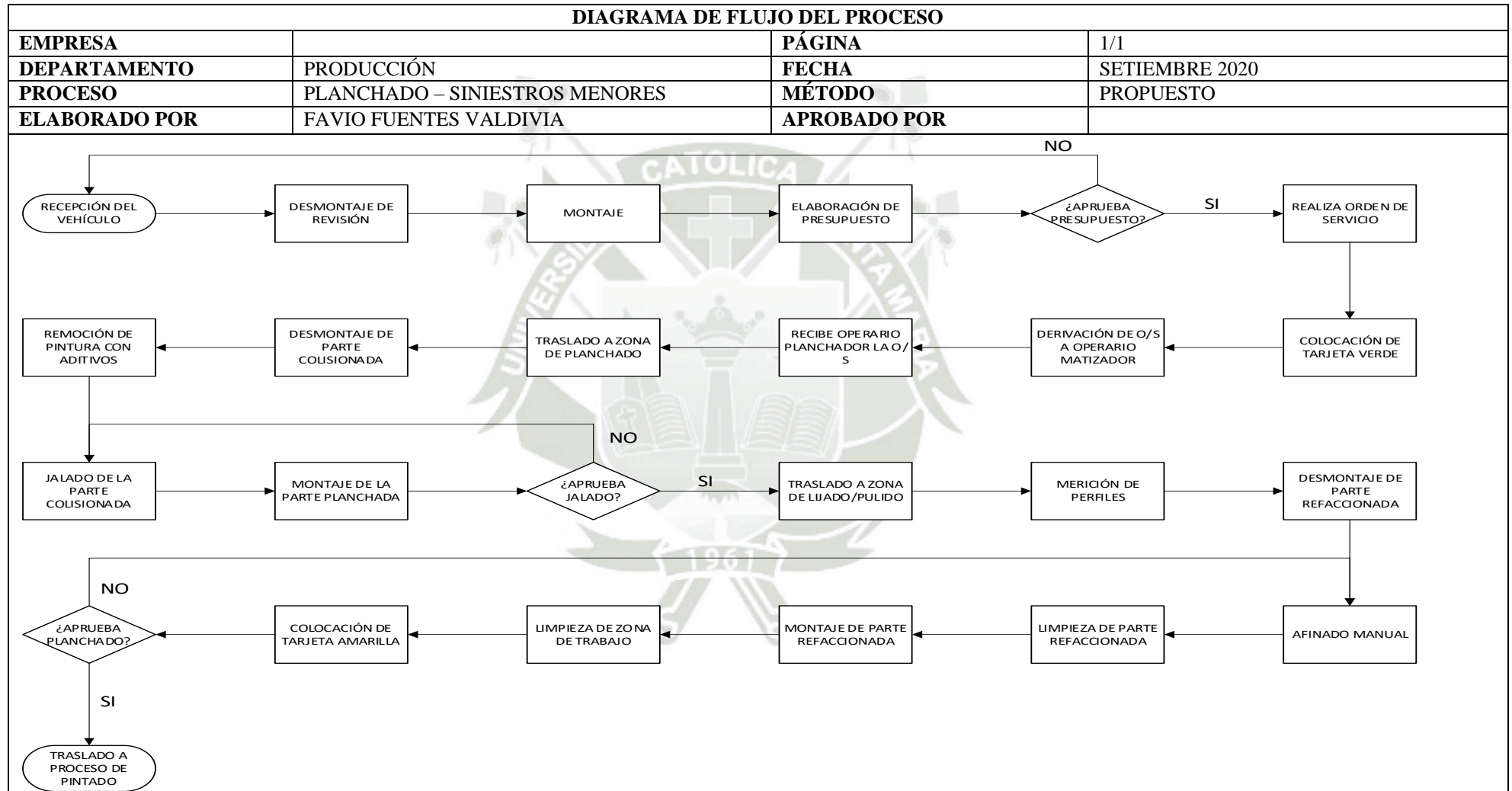


Tabla 50 Diagrama de Flujo propuesto para el proceso de planchado de Siniestros Menores



Elaboración: Propia.

Se observa en la tabla 50 que existen 21 actividades propuestas de operación, 3 de decisión y 2 de inicio/cierre.

2. Diagrama de Flujo propuesto para el proceso de pintado de Siniestros Menores.

En esta parte de la propuesta, se está tomando también en cuenta la información obtenida del diagrama de flujo del proceso actual de pintado (ver punto 3.2.2), en el cual se describen el flujo de las operaciones actuales de la empresa correspondientes al proceso de pintado.

A continuación, en la tabla 51 se presenta el diagrama de análisis propuesto para el proceso de pintado, en el diagrama ya se han incluido las propuestas de mejora estudiadas en la presente investigación con la finalidad de incrementar la productividad actual de la empresa.

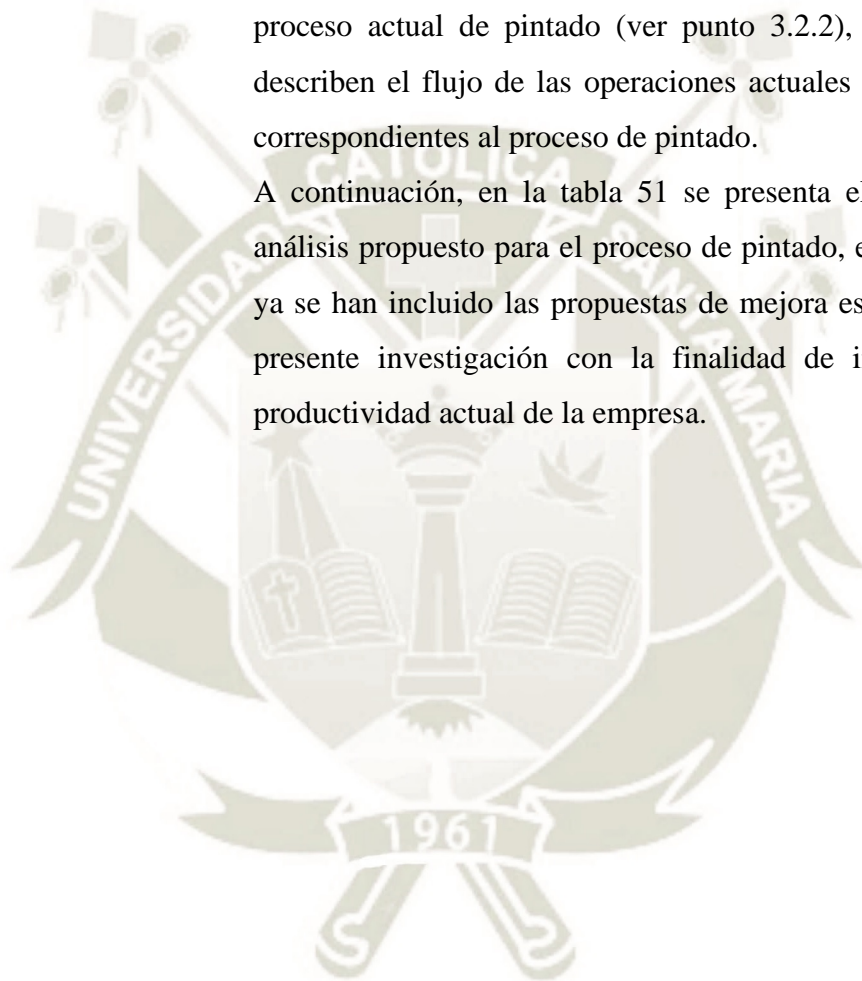
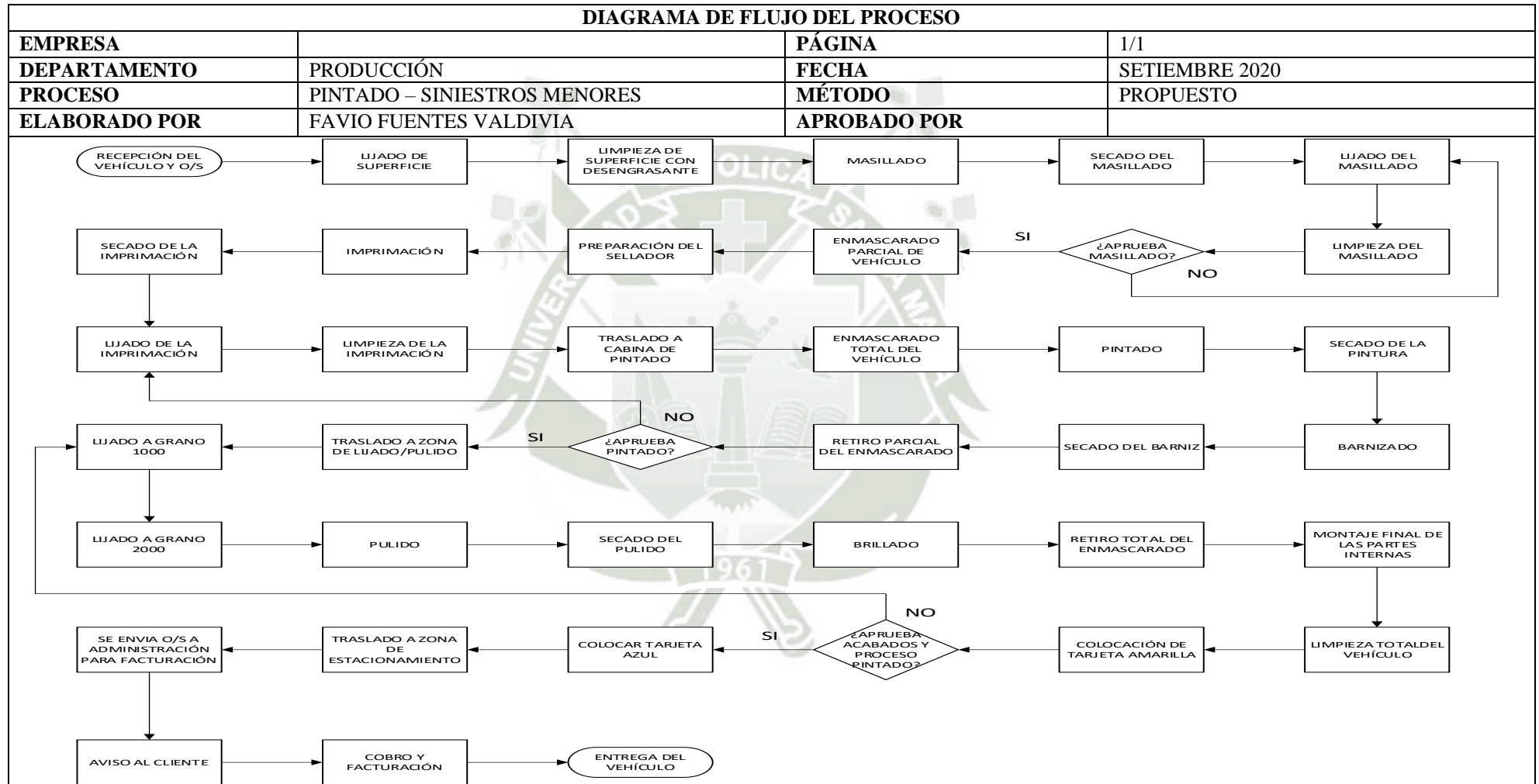


Tabla 51 Diagrama de Flujo propuesto para el proceso de pintado de Sinistros Menores



Elaboración: Propia.

Se observa en la tabla 51 que existen 34 actividades propuestas de operación, 3 de decisión y 2 inicio/final.

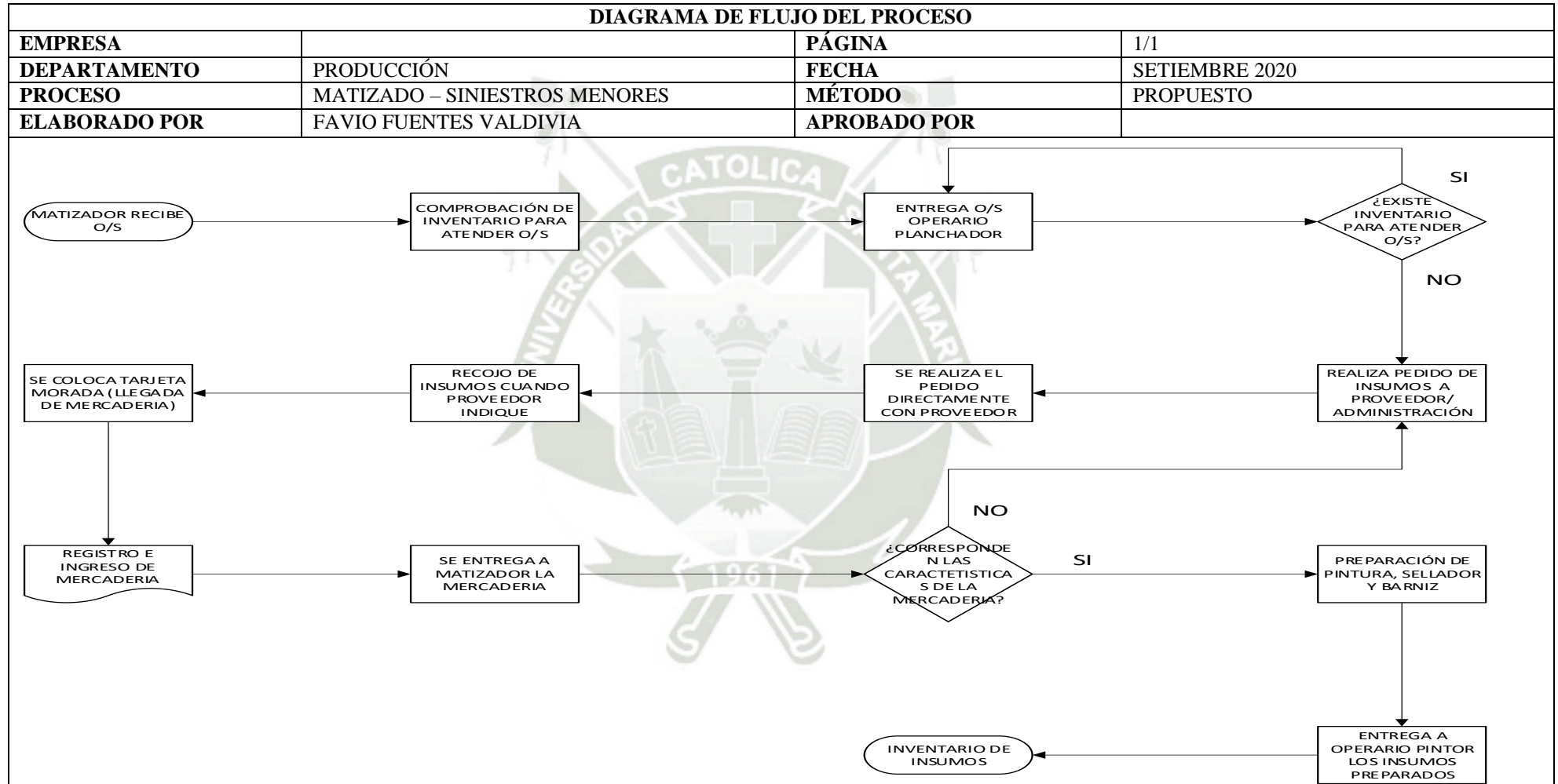
3. Diagrama de Flujo propuesto para el proceso de matizado

En esta parte de la propuesta, se está proponiendo un tercer diagrama tomando en cuenta la información obtenida del diagrama de flujo del proceso actual de pintado (ver punto 3.2.2) y el inciso 2 del punto 5.3.5.5. (Propuesta de mejora para establecer órdenes de compra en el proceso de pintado).

En el nuevo diagrama se describen algunas actividades relacionadas al sistema logístico y de inventarios de la operación de pintado y barnizado, además de incluir las operaciones de preparación de la pintura, puesto que es uno de los problemas que atenuaba más a la empresa.

A continuación, en la tabla 52 se presenta el diagrama de flujo propuesto para el nuevo proceso de matizado, en el diagrama se han tomado en cuenta todos los puntos ya anteriormente indicados con la finalidad de incrementar la productividad actual de la empresa.

Tabla 52 Diagrama de Análisis propuesto para el nuevo proceso de matizado



Elaboración: Propia.

Se observa en la tabla 52 que existen 9 actividades propuestas de operación, 1 de operación con documentos, 2 de decisión y 2 inicio/final.

5.3.7.3. PROPUESTA DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE PLANCHADO, PINTADO Y MATIZADO PARA SINIESTROS MENORES

4. Diagrama de Análisis propuesto para el proceso de planchado de Siniestros Menores

Tomando en cuenta la información obtenida del diagrama de análisis del proceso actual de planchado (ver punto 3.2.3), en el cual se describe la secuencia de las operaciones actuales de la empresa correspondientes al proceso de planchado.

A continuación, en la tabla 53 se presenta el diagrama de análisis propuesto para el proceso de planchado, en el cual ya se han incluido las propuestas de mejora estudiadas en la presente investigación con la finalidad de mejorar la productividad actual de la empresa.

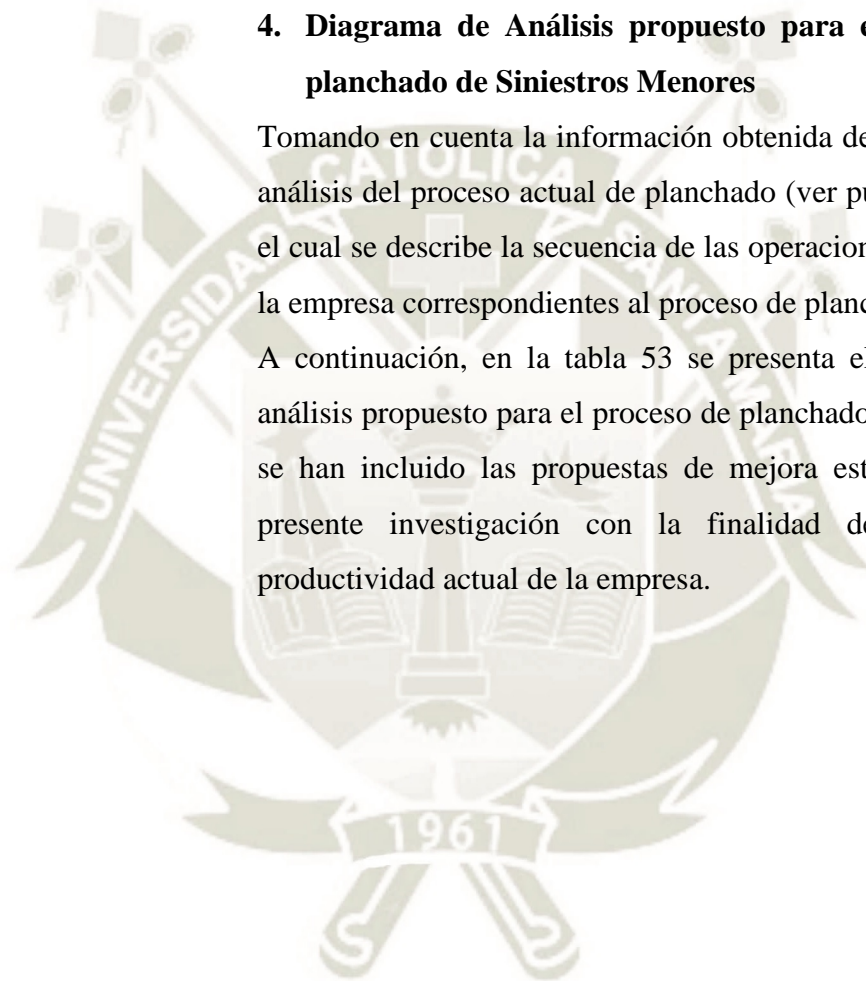


Tabla 53 Diagrama de Análisis propuesto para el proceso de planchado de Siniestros

Menores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP									
EMPRESA						PÁGINA			1/1
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN				FECHA			AGOSTO 2020	
PROCESO	PLANCHADO				MÉTODO			PROPUESTO	
ELABORADO POR	FAVIO FUENTES				APROBADO POR				
ACTIVIDAD	C	D	T	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
	u	m	m	○	⇒	□	D	▽	
1. Revisión visual									
1.1. Recepción del auto				X					
1.2. Estacionar vehículo en zona de estacionamiento 1					X				
1.3. Verificación de los daños						X			
2. Desmontaje de revisión									
2.1. Traer herramientas a usar					X				
2.2. Colocar implementos de seguridad				X					
2.3. Desmontaje de las piezas				X					
2.4. Localizar los daños						X			
3. Montaje de la parte colisionada									
4. Realizar presupuesto de daños				X					
5. Realizar la orden de servicio				X					
6. Colocar Tarjeta Guía Verde				X					
7. Derivar orden de servicio a Matizador					X				Comienza proceso de Matizado
8. Recibe Planchador la orden de servicio por parte del Matizador						X			
9. Trasladar vehículo a la zona de planchado 1 o 2					X				
10. Desmontaje de las partes abolladas y partes internas									
10.1 Traer herramientas a usar de todo el proceso de planchado									
10.2 Realizar el desmontaje de la parte abollada, solo en caso de ser necesario.				X					
11. Remoción de la pintura									
11.1. Colocar implementos de seguridad				X					
11.2. Recibe solvente				X					
11.3. Preparación de solvente				X					
11.4. Aplicación del solvente				X					
12. Jalado									
12.1. Se trae jalador (puller)					X				

12.2. Se realiza la tracción en el sentido opuesto al daño para alisar las arrugas o abolladuras del metal				X					
13. Montaje inicial									
13.1 Ensamblaje de la parte refaccionada con el vehículo				X					
14. Verificación visual de la alineación de las dimensiones entre la parte en refacción y el vehículo						X			
15. Traslado del auto a zona de lijado/pulido					X				
16. Medición de Perfiles del auto con la pieza									
16.1. Medición de los perfiles entre el auto y la pieza				X					
16.2. Inspección de Calidad (jefe de taller)						X			
17. Desmontaje de la parte en refacción del vehículo				X					
18. Afinado manual									
18.1. Se realiza el afinado para el enderezado final				X					
18.2. Inspección de Calidad (jefe de taller)					X				
19. Limpieza de la parte en refacción									
19.1. Limpieza externa de la parte en refacción con desengrasantes.				X					
20. Montaje de la parte refaccionada con el vehículo.				X					
21. Limpieza de la zona de trabajo									
21.1. Traer implementos de limpieza				X					
21.2. Limpieza de la zona de trabajo				X					
22. Colocar Tarjeta Guía Amarilla				X					
23. Inspección general del proceso de planchado y limpieza (jefe de taller)									
23.1. Realizar evaluación, si está conforme se coloca tarjeta rosada, si no, se procede a redireccionar al proceso correspondiente para corregir la falla.						X			

Elaboración: Propia

Se observa en la tabla 53 que existen 21 actividades propuestas de operación, 7 de transporte y 6 inspecciones.

5. Diagrama de Análisis propuesto para el proceso de pintado de Siniestros Menores.

En esta parte de la propuesta, se está tomando también en cuenta la información obtenida del diagrama de análisis del proceso actual de pintado (ver punto 3.2.3), en el cual se describen el flujo de las operaciones actuales de la empresa correspondientes al proceso de pintado.

A continuación, en la tabla 54 se presenta el diagrama de análisis propuesto para el proceso de pintado, en el diagrama ya se han incluido las propuestas de mejora estudiadas en la presente investigación con la finalidad de incrementar la productividad actual de la empresa.

Tabla 54 Diagrama de Análisis propuesto para el proceso de pintado de Siniestros Menores

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP									
EMPRESA					PÁGINA	1/1			
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN				FECHA	AGOSTO 2020			
PROCESO	PINTADO				MÉTODO	PROPUESTO			
ELABORADO POR	FAVIO FUENTES				APROBADO POR				
ACTIVIDAD	C	D	T	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
	u	m	M	○	⇒	□	D	▽	
1. Recepción del auto en zona de lijado/pulido									
1.1. Recepción de la orden de servicio por parte del Planchador hacia el Pintor				X					
2. Lijado de superficies									
2.1. Colocar implementos de seguridad				X					
2.2. Se trae papel lijar, desengrasantes, paños, y todas las herramientas para el proceso de pintado.					X				
2.3. Lijado de la parte a pintar				X					
3. Limpieza de superficies									
3.2. Limpieza de la parte a pintar				X					
4. Masillado									
4.1. Preparación de masilla				X					
4.2. Aplicación de masilla				X					
5. Secado de masillado				X					
6. Lijado de masillado									
6.1. Se trae lijadora neumática					X				

6.2. Se lija la masilla a fin de que la parte a pintar guarde simetría.				X					
7. Limpieza de masillado				X					
8. Inspección visual						X			
9. Enmascarado parcial									
9.1. Se coloca la base a la pieza				X					
9.2. Se cubre con cintas el contorno de la parte a pintar				X					
10. Preparación del sellador o base de pintura									
10.1. Se trae el sellador, catalizador y solvente e instrumentos de mezcla.					X				
10.2. Se prepara el sellador con el catalizador y solvente.				X					
11. Imprimación									
11.1. Se aplica la mezcla preparada del sellador				X					
12. Secado de la imprimación				X					
13. Lijado de la imprimación con papel lija				X					
14. Limpieza de la imprimación con desengrasante				X					
15. Traslado al área de pintura					X				
16. Enmascarado total									
16.1. Se cubre con cintas el contorno de todo el auto				X					
17. Pintado									
17.1. Operario Matizador entrega pintura, catalizador, disolvente y barniz preparados.				X					Termina proceso de Matizado
17.2. Colocar implemento de seguridad de pintado				X					
17.3. Se pinta la pieza con pistola de pintura				X					
18. Secado de pintura al aire				X					
19. Barnizado									
19.1. Colocar implemento de seguridad para realizar barnizado				X					
19.2. Se barniza para dar brillo a la pintura				X					
20. Secado del barniz al aire				X					
21. Retiro parcial de Enmascarado				X					
22. Inspección de calidad (jefe de taller)						X			
23. Traslado a zona de lijado y pulido					X				
24. Lijado de grano 1000									
24.1. Se lija con papel lija de grano 1000 a fin de suavizar superficie				X					
24.2. Limpieza del lijado de grano 1000				X					
25. Lijado de grano 2000									

25.1 Lijado de grano 2000 del acabado de pintura				X					
25.2. Limpieza del lijado de grano 2000				X					
26. Pulido									
26.1. Traer liquido pulidor, pasta de brillo y pulidores					X				
26.2. Se aplica el líquido y se pule con pulidores para el brillo del carro				X					
26.3. Limpieza de la zona de trabajo				X					
26.4. Inspección de Calidad (jefe de taller)						X			
27. Secado de pulido				X					
28. Brillado									
28.1. Se aplica la pasta de brillo para uniformizar el brillo				X					
29. Retiro del resto de enmascarado				X					
30. Montaje final de las partes internas									
30.1. Planchador/Auxiliar de taller trae instrumentos para el ensamblaje y de limpieza					X				
30.2. Planchador/Auxiliar se coloca implementos de seguridad				X					
30.3. Planchador/Auxiliar ensambla las partes internas con el auto				X					
31. Limpieza									
31.2. Limpieza externa (lavado con agua y solventes)				X					
31.3. Limpieza interna (asientos y ventanas)				X					
31.4. Limpieza de la zona de trabajo				X					
32. Colocar Tarjeta Guía Amarilla				X					
33. Inspección general del proceso de pintado y limpieza (jefe de taller)						X			
34. Colocar Tarjeta Guía Azul				X					
35. Traslado a zona de estacionamiento 2					X				
36. Se envía orden de servicio a Administración					X				
37. Asistente Administrativo avisa al cliente el estado del vehículo.				X					
38. Se realiza la facturación y cobro por el servicio.				X					
39. Entrega del auto.				X					

Elaboración: Propia

Se observa en la tabla 54 que existen 44 actividades propuestas de operación, 9 de transporte y 4 inspecciones.

6. Diagrama de Análisis propuesto para el proceso de matizado

En esta parte de la propuesta, se está proponiendo un tercer diagrama tomando en cuenta la información obtenida del diagrama de análisis del proceso actual de pintado (ver punto 3.2.3) y el inciso 2 del punto 5.3.5.5. (Propuesta de mejora para establecer órdenes de compra en el proceso de pintado).

En el nuevo diagrama se describen algunas actividades relacionadas al sistema logístico y de inventarios de la operación de pintado y barnizado, además de incluir las operaciones de preparación de la pintura, puesto que es uno de los problemas que atenuaba más a la empresa.

A continuación, en la tabla 55 se presenta el diagrama de análisis propuesto para el nuevo proceso de matizado, en el diagrama se han tomado en cuenta todos los puntos ya anteriormente indicados con la finalidad de incrementar la productividad actual de la empresa.

Tabla 55 Diagrama de Análisis propuesto para el nuevo proceso de matizado

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO – DAP									
EMPRESA				PÁGINA	1/1				
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN			FECHA	AGOSTO 2020				
PROCESO	MATIZADO			MÉTODO	PROPUESTO				
ELABORADO POR	FAVIO FUENTES			APROBADO POR					
ACTIVIDAD	C	D	T	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
	u	m	M	○	⇒	□	D	▽	
1. Matizador recibe la orden de servicio por parte del jefe de taller				X					
2. Verificación de inventario del solvente removedor, la pintura, sellador e insumos en el almacén.						X			
3. Realiza el pedido de insumos mediante Orden de Pedido de Pintura a Administración				X					
4. Entrega orden de servicio a Planchador					X				
5. Asistente Administrativo coordina y realiza orden de pedido con proveedor				X					
6. Recojo y pago del solvente del próximo servicio, el sellador, la pintura e insumos con el proveedor.					X				
7. Asistente coloca tarjeta morada (KANBAN) la disponibilidad de la mercadería en almacén					X				
8. Asistente registra ingreso de mercadería.								X	
9. Matizador recoge mercadería y entrega tarjeta morada.					X				
10. Verificación de las características de la pintura y barnizado para el vehículo.						X			

11. Preparación del sellador, la pintura y barniz									
11.1. Se trae implementos de medición y mezcla.				X					
11.2. Medición y cálculo de las proporciones de la pintura, catalizador y disolvente para el sellador, la pintura y el barniz.			X						
11.3. Mezcla de la pintura, catalizador y disolvente de acuerdo con las especificaciones de orden de servicio.			X						
12. Entrega del sellador, pintura y barniz a operario pintor			X						
13. Realiza un inventario de las pinturas e insumos.							X		

Elaboración: Propia

Se observa en la tabla 55 que existen 6 actividades propuestas de operación, 5 de transporte, 2 inspecciones y 2 de almacén.

5.3.7.4. ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN

De acuerdo con la toda la información elaborada en el punto 5.3.7.1 y punto 5.3.7.2 de la propuesta de nuevos procesos para la empresa, se puede inferir lo siguiente:

- Se elaboró un nuevo organigrama con la finalidad de distribuir equitativamente las funciones actuales de cada puesto en el organigrama actual (ver punto 3.1.6); con la creación de los tres nuevos puestos de apoyo, se propone una mayor equidad en la carga laboral dentro de la estructura organizacional con el fin de acrecentar la productividad de los puestos de trabajo.
- Se elaboró el perfil de los puestos de trabajo propuestos puesto que no existía inicialmente un manual de funciones de los trabajadores; por lo tanto, la elaboración de cada uno de los puestos de trabajo es con la finalidad de documentar todas las actividades de los diferentes puestos de trabajo para controlar la gestión en los puestos de trabajo, y también

establecer objetivos del puesto que se encuentren alineados a los objetivos de la organización.

- La elaboración de los tres diagramas de análisis del proceso propuestos tiene como finalidad aparte de documentar los procesos de la empresa, es establecer un orden y organización en la secuencia de los procesos actuales, para definir este orden se ha considerado las características actuales de los procesos de planchado y pintado con nuevas mejoras que permitirían reducir y/o identificar los desperdicios y defectos en los procesos productivos; por consiguiente, se lograría mejorar la productividad de la empresa que es el principal objetivo del presente estudio de investigación.
- Además, la elaboración de incrementar el proceso de Matizado es para delegar funciones y tareas a otros puestos de trabajo a fin de aminorar la carga operativa y que los operarios tanto de los procesos de planchado y pintado se puedan avocar a sus funciones específicas y ser más productivos.

5.4. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA

De acuerdo con toda la información de las propuestas de mejora del capítulo V del presente trabajo de investigación, se ha procedido a elaborar el cronograma de todas las actividades que serían desarrolladas en un espacio de 12 meses a fin de determinar los meses en que se llevaran a cabo dichas implementaciones.

A continuación, en la tabla 56 se presenta el cronograma propuesto con las actividades a realizar:

Plan de capacitación	Establecer el equipo de trabajo y establecer las técnicas y herramientas a utilizar durante la implementación.	X											
	Diseño y desarrollo de los contenidos y designación de los capacitadores	X											
	Implementación del programa de capacitación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Evaluación y retroalimentación de los resultados.					X							X
Sistema Logístico	Establecer al equipo de trabajo y herramientas a utilizar durante la implementación	X											
	Capacitación del equipo de trabajo involucrado en la implementación	X											
	Implementación de las ordenes de servicio en los servicios de planchado y pintado		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Llevar a cabo el nuevo sistema logístico y control de inventarios.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Método S.L.P.	Determinar al equipo de trabajo y a las herramientas que serán utilizadas durante la implementación			X									
	Capacitar al equipo a cargo de la implementación				X								
	Llevar a cabo la redistribución de planta de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología				X								
Nuevos procesos y funciones manuales	Establecer al equipo de trabajo que llevará a cabo la capacitación	X											
	Capacitar sobre las funciones de los puestos de trabajo y procedimientos a todos los trabajadores de la empresa			X									
	Implementación de los nuevos puestos y funciones de trabajo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implementación de los nuevos procedimientos en los procesos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 56, algunas actividades dentro del cronograma son realizadas varias veces durante el año, esto se da por la relevancia y la necesidad para la empresa de implementar esas medidas de gestión.

La finalidad de proponer un cronograma es de establecer un orden y una secuencia para llevar a cabo las propuestas de mejora, puesto que algunas requieren ser implementadas antes que otras para que puedan lograr los objetivos específicos de cada propuesta.

5.5. EQUIPO DE GESTIÓN

De acuerdo con el cronograma establecido en el punto anterior, es necesario también establecer quienes serán responsables de participar y llevar a cabo las propuestas de mejora.

A continuación, en la tabla 57, se presentan a los responsables a cargo de la implementación de cada metodología.

Tabla 57 Equipo responsable del plan de acción de las propuestas

PROPUESTA DE MEJORA	ACTIVIDADES	RESPONSABLE
Metodología de las 5S	Determinar y capacitar al equipo de trabajo	Gerente General
	Implementación de la metodología	Administración Jefe de Producción
Metodología Poka-Yoke	Establecer y capacitar al equipo de trabajo	Gerente General
	Implementación de los planes de mejora	Jefe de Producción
	Monitoreo de los resultados	Jefe de Producción Gerente General
Metodología Andon	Determinar y dar la capacitación al equipo responsable	Gerente General
	Llevar a cabo los planes de mejora	Jefe de Producción

Plan de Capacitación	Determinar al equipo responsable y a los instructores a cargo de la capacitación	Gerente General
	Diseño y desarrollo del plan capacitación	Administración
	Evaluación de los resultados	Gerente General Administración
Sistema Logístico	Establecer y capacitar al equipo responsable	Gerente General
	Implementar los planes de mejora de la metodología	Administración Jefe de Producción
Método S.L.P.	Determinar e instruir a las personas responsables	Gerente General
	Redistribución de planta	Jefe de Producción
Nuevos Procesos y Funciones	Establecer y capacitar a los responsables de llevar la implementación	Gerente General
	Implementación de los nuevos puestos, funciones y procesos	Administración Jefe de Producción

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 57, el equipo de trabajo de cada propuesta de mejora es personal actual de la empresa, quienes estarán a cargo de realizar las tareas asignadas a fin de llevar a cabo las mejoras de acuerdo con el cronograma establecido en punto 5.4.

5.6. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Con la finalidad de poder llevar a cabo las propuestas de mejora, es necesario establecer un control periódico para verificar el cumplimiento de las tareas establecidas. Además de identificar oportunamente los problemas que podrían presentarse durante la implementación de las metodologías.

Se propone realizar reuniones mensuales (el último viernes de cada mes) entre el equipo responsable de la implementación con la gerencia para evaluar los resultados de las implementaciones y definir cuáles serán las estrategias para las siguientes etapas de las implementaciones.

Para poder realizar una evaluación de los resultados de cada implementación, se ha propuesto un cuestionario de evaluación de seguimiento y control para los trabajadores (ver tabla 58) con la finalidad de realizar un monitoreo del cumplimiento de las implementaciones y sus resultados respectivos para definir las acciones futuras a llevar a cabo.

Tabla 58 Cuestionario de Seguimiento y Control de las implementaciones

<p><u>Cuestionario de Seguimiento y Control de las implementaciones</u></p> <p><i>El siguiente cuestionario ha sido elaborado con la finalidad de ver la eficacia de las diferentes implementaciones que están siendo llevadas a cabo.</i></p> <p>1) Por favor indique el área donde trabaja: _____</p> <p>2) Por favor indique la fecha: _____</p>
<p><u>INDICACIONES:</u></p> <p>a) Coloca el número que corresponda entre los paréntesis al costado de cada pregunta de acuerdo a los criterios de evaluación.</p> <p>b) Tome en cuenta que en los criterios de evaluación existen 2 opciones, estas opciones pueden variar de acuerdo a la pregunta.</p> <p><u>Criterios de Evaluación:</u></p> <p><u>Primera opción:</u> 0 = Nunca / 1 = Casi Nunca / 2 = Regularmente / 3 = Frecuentemente / 4 = Siempre</p> <p><u>Segunda opción:</u> 0 = Pésimo / 1= Malo / 2= Regular / 3= Bueno / 4= Excelente</p> <p><u>PREGUNTAS:</u></p> <p>1. ¿Al momento de realizar sus actividades diarias, cuenta usted con todos los útiles, implementos de seguridad y herramientas necesarios para llevar a cabo su trabajo? ()</p> <p>2. ¿Su supervisor realiza frecuentemente inspecciones a los trabajos terminados? ()</p> <p>3. ¿Cómo evalúas los tiempos de demora que tienes al momento de realizar tus actividades? ()</p>

4. ¿Cómo evaluarías los mecanismos de control implantados en la empresa (tarjetas visuales de colores, inspecciones)? ()
5. ¿La frecuencia con la cual se atienden y resuelven los problemas que se presentan en el área de trabajo es la adecuada? ()
6. ¿Cuál es la frecuencia con la cual se presentan conflictos de trabajo entre sus compañeros de trabajo? ()
7. ¿Cómo evaluarías el tiempo de demora que tiene un auto con respecto al proceso anterior para que puedas continuar con tus actividades? ()
8. ¿Considerarías ordenadas las condiciones de tu zona de trabajo? ()
9. ¿Las instalaciones de tu zona de trabajo facilitan tus actividades diarias? ()
10. ¿Consideras que los temas de las capacitaciones impartidas te han ayudado a mejorar tu trabajo actual? ()
11. ¿Existe colaboración entre compañeros en las diferentes actividades de trabajo para sacar adelante las taras? ()
12. ¿El supervisor toma decisiones en base a la participación de quienes conforman su equipo de trabajo? ()
13. ¿Cómo evalúas la idea de la empresa por mejorar los procesos de la empresa a través de diversas metodologías? ()

SUGERENCIAS

1. Por favor podrías indicarnos al menos 1 sugerencia o recomendación que permita mejorar las condiciones de trabajo para poder desarrollar tus actividades diarias o alguna iniciativa que ayudaría a mejorar/facilitar tus actividades de trabajo.

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 58, las preguntas han sido elaboradas con la finalidad de monitorear los resultados de la implementación de acuerdo con la perspectiva de los trabajadores para poder saber si las implementaciones están contribuyendo a mejorar la productividad de la empresa.

Luego, de realizado el cuestionario de Seguimiento y Control, se procede a realizar la evaluación y retroalimentación de los resultados a cargo de los responsables de cada propuesta de mejora.

Para el análisis de los de resultados, se ha procedido a elaborar el formato de análisis de resultados del seguimiento y control (ver tabla 59) el cual es presentado a continuación:

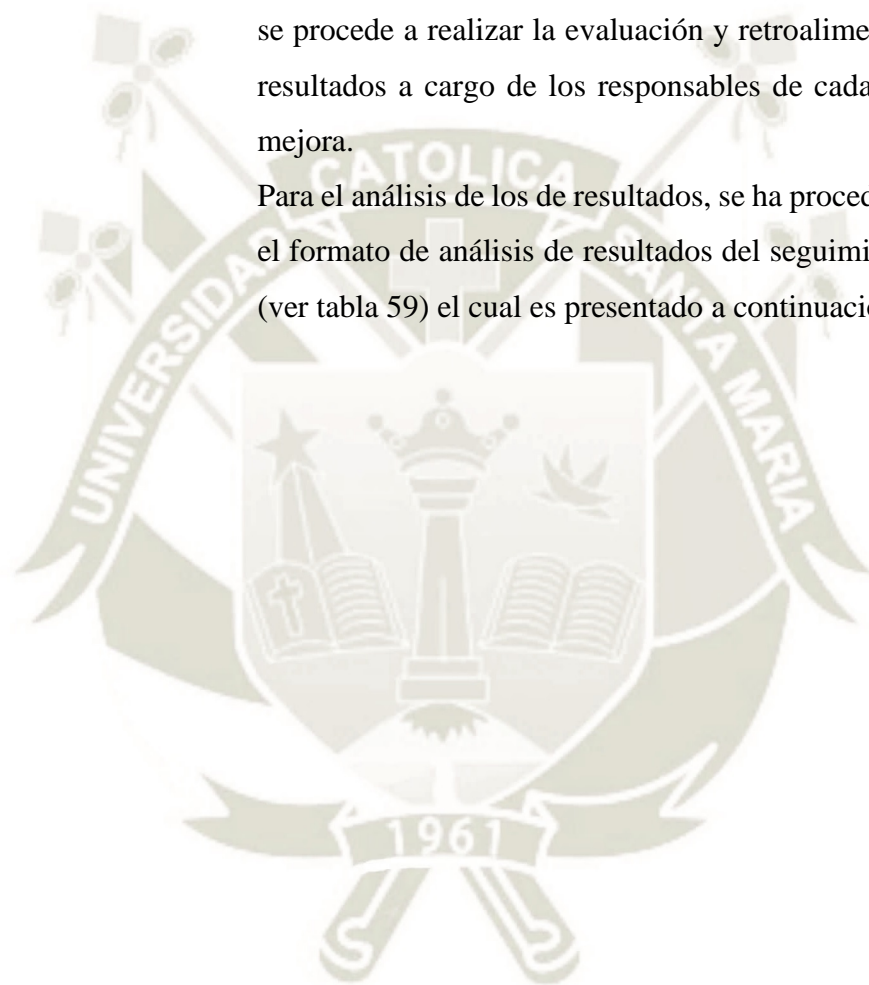


Tabla 59 Formato de análisis de los resultados del Seguimiento y Control de las implementaciones

Formato de análisis de resultados del seguimiento y control de implementaciones

Fecha: _____

INSTRUCCIONES:

1. Indicar el número de encuestados: _____
2. Realizar el conteo de cada ponderación de cada pregunta del cuestionario, luego consignar la cantidad de respuestas por ponderación.
3. Tomar en cuenta que el número total de encuestados de coincidir con suma de la cantidad de respuestas que se tiene en cada pregunta.
4. Para calcular el porcentaje en cada pregunta, se divide la cantidad de respuestas de cada ponderación entre el número total de encuestados, luego se multiplica por cien.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

A) Cuestionario:

1. ¿Al momento de realizar sus actividades diarias, cuenta usted con todos los útiles, implementos de seguridad y herramientas necesarios para llevar a cabo su trabajo?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología de las 5's

2. ¿Su supervisor realiza frecuentemente inspecciones a los trabajos terminados?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología Poka-Yoke, Metodología Andon

3. ¿Cómo evalúas los tiempos de demora que tienes al momento de realizar tus actividades?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Pésimo (0)		
Malo (1)		
Regular (2)		
Bueno (3)		
Excelente (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología Poka-Yoke, Metodología Andon, Metodología Kanban.

4. ¿Cómo evaluarías los mecanismos de control implantados en la empresa (tarjetas visuales de colores, inspecciones)?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Pésimo (0)		
Malo (1)		
Regular (2)		
Bueno (3)		
Excelente (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología Poka-Yoke, Metodología Andon, Metodología Kanban.

5. ¿La frecuencia con la cual se atienden y resuelven los problemas que se presentan en el área de trabajo es la adecuada?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología Kanban, Metodología Poka-Yoke

6. ¿Cuál es la frecuencia con la cual se presentan conflictos de trabajo entre sus compañeros de trabajo?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Plan de Capacitación

7. ¿Cómo evaluarías el tiempo de demora que tiene un auto con respecto al proceso anterior para que puedas continuar con tus actividades? ()

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Pésimo (0)		
Malo (1)		
Regular (2)		
Bueno (3)		
Excelente (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología Poka-Yoke, Metodología Kanban.

8. ¿Considerarías ordenadas las condiciones de tu zona de trabajo?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Pésimo (0)		
Malo (1)		
Regular (2)		
Bueno (3)		
Excelente (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Metodología de las 5s.

9. ¿Las instalaciones de tu zona de trabajo facilitan tus actividades diarias?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Método S.L.P, Metodología de las 5s

10. ¿Consideras que los temas de las capacitaciones impartidas te han ayudado a mejorar tu trabajo actual?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		

Numero total de encuestados		100%
------------------------------------	--	-------------

Implementaciones evaluadas: Plan de capacitación

11. ¿Existe colaboración entre compañeros en las diferentes actividades de trabajo para sacar adelante las taras?

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Plan de capacitación (clima laboral)

12. ¿El supervisor toma decisiones en base a la participación de quienes conforman su equipo de trabajo? ()

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Nunca (0)		
Casi nunca (1)		
Regularmente (2)		
Frecuentemente (3)		
Siempre (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Plan de capacitación (clima laboral)

13. ¿Cómo evalúas la idea de la empresa por mejorar los procesos de la empresa a través de diversas metodologías? ()

Ponderación	Cantidad de respuestas	Porcentaje
Pésimo (0)		
Malo (1)		
Regular (2)		
Bueno (3)		
Excelente (4)		
Numero total de encuestados		100%

Implementaciones evaluadas: Todas las metodologías.

B) Resumen de Sugerencias y recomendaciones

1. En la siguiente parte se debe marcar con una "X" en la primera columna los principales temas abordados en las sugerencias y recomendaciones recibidas.
2. En la columna de frecuencia, se consigna la cantidad de veces que el tema de la sugerencia se repite.

Marcar	Temas abordados	Frecuencia
	Mejora de procesos y procedimientos de la empresa	
	Mejora tiempos de atención entre procesos	
	Mejora de calidad en los servicios	
	Temas de capacitación a los trabajadores	
	Mejora seguimiento y control en las diferentes actividades	
	Cultura organizacional y clima laboral	
	Orden, limpieza y organización en las áreas de trabajo	
	Condiciones de trabajo y seguridad	
	Distribución de la planta	
	Atención al cliente	
	Salarios y beneficios sociales.	
	Nueva tecnologías y sistemas de información	
	Otros:	

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 59, este análisis de todas las preguntas y sugerencias del cuestionario servirá al equipo a cargo del seguimiento y control de las metodologías con la medición de los avances, monitoreo e impacto de los resultados de la implementación desde la perspectiva del capital humano de la empresa, con la finalidad de determinar si las implementaciones están contribuyendo a mejorar la productividad de la empresa.

CAPITULO VI ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

6.1. COSTO DE LA PROPUESTA

6.1.1. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S

Tomando en cuenta la información de la propuesta de la implementación de la metodología de las 5's (ver punto 5.3.1), a continuación, se presentan todos los costos de los materiales, e implementos en los cuales se incurría para llevar a cabo el desarrollo de la metodología.

En la tabla 60 se presenta el detalle de todos los precios y cantidades de cada uno de los materiales a necesitar para llevar a cabo la implementación.

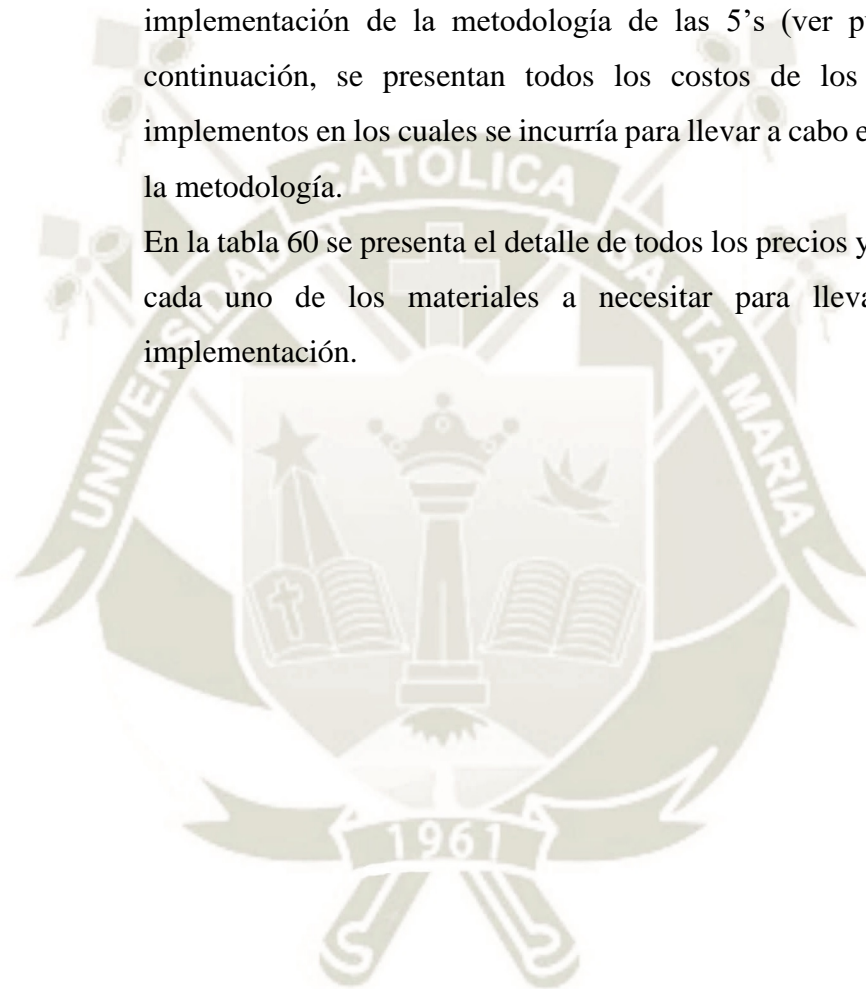


Tabla 60 Costos de Implementación de la Metodología de las 5's

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Balde de plástico	5	Anual	12.87	64.35	Ver Anexo 3
Bolsas de basura (Paquete de 50 unidades)	3	Semestral	30.9	185.4	Ver Anexo 4
Caja organizadora de herramientas	4	Permanente	106.9	427.6	Ver Anexo 5
Capacitación Implementación 5's (costo por día)	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Casilleros Locker	1	Permanente	664.9	664.9	Ver Anexo 6
Cinturón porta herramientas	6	Permanente	59	354	Ver Anexo 7
Contenedor de Basura	2	Permanente	104.9	209.8	Ver Anexo 8
Detergente liquido	3	Semestral	24.9	149.4	Ver Anexo 9
Escoba	5	Permanente	15.9	79.5	Ver Anexo 10
Estante metálico	2	Permanente	199.9	399.8	Ver Anexo 11
Guantes	6	Semestral	9.9	118.8	Ver Anexo 12
Letrero de Riesgo Eléctrico	1	Permanente	3.3	3.3	Ver Anexo 13
Letrero de salida	2	Permanente	19.9	39.8	Ver Anexo 14

Letrero de Señales EPP	2	Permanente	39.9	79.8	Ver Anexo 15
Letrero zona de seguridad	5	Permanente	19.9	99.5	Ver Anexo 16
Limpiador de acero	2	Semestral	103.65	414.6	Ver Anexo 17
Mameluco	5	Permanente	49.9	249.5	Ver Anexo 18
Mascarillas (Paquete de 50 unidades)	3	Semestral	49.9	299.4	Ver Anexo 19
Paños de Limpieza (Paquete de 50 unidades)	3	Semestral	12.9	77.4	Ver Anexo 20
Papelería (Hojas Bond Blancas)	2	Semestral	9.3	37.2	Ver Anexo 21
Portaprecios	20	Permanente	8	160	Ver Anexo 22
Recogedor	4	Permanente	13.9	55.6	Ver Anexo 23
Servicio de Limpieza (costo por día)	7	Puntual	240	1,680	Ver Anexo 40
Trapeador	5	Permanente	29.9	149.5	Ver Anexo 24
TOTAL				6,299.15	

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 60, el costo inicial total para poder llevar a cabo la metodología es de S/ 6,299.15. Esta inversión tiene la finalidad de otorgar materiales e instrumentos necesarios para poder llevar a cabo los procesos de orden, limpieza y organización en toda la empresa, a fin de contribuir al incremento de la productividad a través del orden, la limpieza y la organización en las áreas de trabajo.

6.1.2. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA POKA-YOKE

Considerando la información de la propuesta de la implementación de la metodología Poka-Yoke (ver punto 5.3.2), en esta parte, se presentan todos los costos a incurrir de los materiales e implementos los cuales son necesarios para poder realizar el desarrollo de la metodología.

En la tabla 61 se detalla todos los precios y cantidades de cada uno de los materiales requeridos para implementar la metodología.

Tabla 61 Costos de Implementación de la Metodología Poka-Yoke

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Papelería (Hojas Bond)	2	Semestral	9.3	37.2	Ver Anexo 21
Capacitación Implementación Poka-Yoke	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
TOTAL				337.20	

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 61, el costo inicial total para poder llevar a cabo la metodología es de S/ 337.20. Esta inversión tiene la finalidad de otorgar los formatos para poder realizar los procesos de inspección en las actividades que presentan más desperdicios y despilfarros durante su ejecución, la finalidad es lograr mejorar la calidad de los servicios para poder corregir y eliminar los desperdicios, y con esto, contribuir al objetivo principal del incremento de la productividad.

6.1.3. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ANDON

Conjuntamente con la información propuesta en la implementación de la metodología Andon (ver punto 5.3.3), en la tabla 62 se detallan el precio y la cantidad necesaria de los materiales e insumos para llevar a cabo la implementación.

Tabla 62 Costos de Implementación de la Metodología Andon

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Letrero de Extintor	3	Permanente	3.3	9.9	Ver Anexo 25
Extintor	3	Anual	42.9	128.7	Ver Anexo 26
Servicio de Enmicado	10	Permanente	4	40	Ver Anexo 27
Cinta de Señalización 1 Color (2x36 yardas)	8	Permanente	29.9	239.2	Ver Anexo 28
Cinta de Señalización 2 Colores (2x36 yardas)	4	Permanente	34.9	139.6	Ver Anexo 29
Papelería (Hojas Bond de Colores)	1	Permanente	22	22	Ver Anexo 30
Capacitación Implementación Andon	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
TOTAL				879.40	

Elaboración: Propia.

Como se observa en la tabla 62, el costo de la inversión inicial para implementar el método Andon es de S/ 879.40. La finalidad de esta inversión es que la empresa cuente con sistemas de comunicación entre los procesos, además de otorgar checkist que permitan verificar y controlar la calidad de los procesos, así como también delimitar las diferentes áreas de trabajo para un mayor orden y organización; todo con la finalidad de corregir y/o eliminar despilfarros encontrados con la finalidad de optimizar e incrementar la productividad.

6.1.4. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

Para poder llevar a cabo la implementación del plan de capacitación para los trabajadores (ver punto 5.3.4), se ha realizado un presupuesto de los costos a incurrir que incluyen tanto el costo por los servicios de los instructores de las diversas materias, así como también los

materiales e implementos que son requeridos para desarrollar el programa de capacitación.

A continuación, en la tabla 63 se detalla todos los precios por hora de capacitación, así como también los costos y cantidades de los materiales de trabajo para llevar a cabo el programa de capacitación.

Es importante mencionar que tanto los servicios de capacitación y de catering han sido cotizados por vía telefónica.

Tabla 63 Costos de la Implementación el Plan de Capacitación

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Instructores de materias (Costo por hora)	30	Anual	150	4,500	Ver Anexo 40
Capacitación de Seguridad en el trabajo (Costo por hora)	5	Anual	120	600	Ver Anexo 40
Capacitación Implementación Plan de Capacitación	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Lapicero	75	Anual	0.7	52.5	Ver Anexo 31
Lápiz Amarillo (por 12 unidades)	6	Anual	3.5	21	Ver Anexo 32
Laptop	1	Permanente	1599	1599	Ver Anexo 33
Papelería (Hojas Bond)	2	Semestral	9.3	37.20	Ver Anexo 21
Proyector	1	Permanente	399	399	Ver Anexo 34
Servicio de Catering	10	Anual	50	500	Ver Anexo 41
TOTAL				8,008.70	

Elaboración: Propia.

Como se observa en la tabla 63, el costo total para llevar a cabo la inversión inicial del plan de capacitación asciende a S/ 8,008.70. La finalidad de esta inversión es brindar a los trabajadores los conocimientos para desarrollar correctamente su trabajo, además de propiciar una cultura organizacional y desarrollar un clima laboral, para contribuir a la fidelización y motivación del personal hacia la empresa. El plan de capacitación tiene la finalidad de corregir y/o eliminar errores humanos dentro de las actividades de los trabajadores para lograr una productividad más eficiente.

6.1.5. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LOGÍSTICO

Considerando la información de la implementación del sistema logístico (ver punto 5.3.5), a continuación, se presentan el detalle de los costos de los materiales e implementos que son necesarios para llevar a cabo la metodología en la tabla 64.

Tabla 64 Costos de Implementación del Sistema Logístico

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Papelería (Hojas Bond)	2	Semestral	9.3	37.2	Ver Anexo 21
Servicio de Enmicado	10	Permanente	4	40	Ver Anexo 27
Servicio de impresión de formulario (millar)	2	Anual	60	120	Ver Anexo 35
Capacitación Implementación Kanban	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
TOTAL				497.20	

Elaboración: Propia.

Como se observa en la tabla 64, el costo de la inversión para implementar el sistema logístico es de S/ 497.20. Esta inversión tiene como finalidad, otorgar los formatos para organizar los procesos logísticos y de control de inventarios para lograr reducir los tiempos muertos entre actividades, por consiguiente, mejorar la comunicación entre áreas y alcanzar una productividad más eficiente.

6.1.6. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Para poder realizar una redistribución de planta, se ha considerado los costos de capacitación al personal que está cargo para redistribuir la planta de acuerdo con el método S.L.P. (ver punto 5.3.6). En la tabla 65 se presentan lo costos y la cantidad de horas para poder llevar a cabo la redistribución de planta.

Tabla 65 Costos de Implementación de la redistribución de planta

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Capacitación Distribución de Planta (costo por hora)	4	Permanente	100	400	Ver Anexo 40
TOTAL				400.00	

Elaboración: Propia.

Los costos observados en la tabla 65, son las horas que servicio por instruir el desarrollo de la redistribución de planta, servicio que asciende a S/ 400.00. Esta inversión tiene como finalidad brindar los conocimientos a la empresa para llevar a cabo la redistribución de las zonas de la empresa con la finalidad de lograr una eficiencia en los espacios y una continuidad de las actividades de acuerdo con la nueva distribución de la planta, con la finalidad de mejorar la comunicación entre áreas y alcanzar una mejora en la productividad.

6.1.7. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE FUNCIONES Y NUEVOS PROCESOS

Los costos por los servicios y materiales para instruir al personal sobre las funciones de cada puesto del organigrama propuesto (ver punto 5.3.7), así como los costos por la instrucción del desarrollo de los nuevos procesos propuestos se detallan en la tabla 61.

Tabla 66 Costos de Implementación de nuevos procesos y manual de funciones

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Capacitación Procesos y Procedimientos (costo por hora)	6	Permanente	100	600	Ver Anexo 40
Papelería (Hojas Bond)	1	Permanente	9.3	9.3	Ver Anexo 21
Contratación practicante preprofesional (costo por mes)	6	Semestral	500	3,000	Ver Anexo 40
Contratación Asistente	8	Permanente	1,000	8,000	Ver Anexo 40

Administrativo (costo por mes)					
TOTAL				11,609.30	

Elaboración: Propia.

Como se observa en la tabla 66, los costos de los servicios para instruir al personal sobre las funciones de cada puesto y nuevos procesos propuestos, además de realizar la contratación de un practicante y un asistente administrativo ascienden a S/ 11,609.30. La intención de la inversión es brindar los conocimientos a los trabajadores sobre los procesos y procedimientos de los puestos de trabajo de la empresa para que puedan llevar a cabo mejor sus funciones y tengan claras las actividades a realizar. Adicionalmente, la intención es comenzar a disminuir la carga laboral que tiene el personal actual puesto que las actividades administrativas y logísticas están a cargo del jefe de producción y personal.

6.1.8. COSTO TOTAL DE LAS IMPLEMENTACIONES

Con toda la información de los costos detallados desde los puntos 6.1.1. hasta el punto 6.1.8, se presenta a continuación la tabla 67 que contiene un resumen de todos los costos que son necesarios para llevar a cabo las implementaciones de la metodología Lean Manufacturing

Tabla 67 Resumen de los costos para la Implementación de la Metodología Lean Manufacturing

Item	Cantidad	Periodicidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
Balde de plástico	5	Anual	12.87	64.35	Ver Anexo 3
Bolsas de basura (Paquete de 50 unidades)	3	Semestral	30.9	185.4	Ver Anexo 4
Caja organizadora de herramientas	4	Permanente	106.9	427.6	Ver Anexo 5
Capacitación de Seguridad en el trabajo (Costo por día)	5	Anual	120	600	Ver Anexo 40
Capacitación Distribución de Planta (costo por día)	4	Permanente	100	400	Ver Anexo 40
Capacitación Procesos y Procedimientos (costo por día)	6	Permanente	100	600	Ver Anexo 40
Capacitación Implementación 5's	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Capacitación Implementación Poka-Yoke	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Capacitación Implementación Andon	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Capacitación Implementación Plan de Capacitación	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Capacitación Implementación Kanban	3	Permanente	100	300	Ver Anexo 40
Casilleros Locker	1	Permanente	664.9	664.9	Ver Anexo 6
Cinta de Señalización 1 Color (2x36 yardas)	8	Permanente	29.9	239.2	Ver Anexo 28
Cinta de Señalización 2 Colores (2x36 yardas)	4	Permanente	34.9	139.6	Ver Anexo 29
Cinturón porta herramientas	6	Permanente	59	354	Ver Anexo 7
Contenedor de Basura	2	Permanente	104.9	209.8	Ver Anexo 8
Contratación de Asistente Administrativo	8	Permanente	1,000	8,000	Ver Anexo 40
Contratación de Practicante	6	Semestral	500	3,000	Ver Anexo 40
Detergente liquido	3	Semestral	24.9	149.4	Ver Anexo 9
Escoba	5	Permanente	15.9	79.5	Ver Anexo 10
Estante metálico	2	Permanente	199.9	399.8	Ver Anexo 11
Extintor	3	Anual	42.9	128.7	Ver Anexo 26
Guantes	6	Semestral	9.9	118.8	Ver Anexo 12
Instructores de materias (Costo por día)	30	Anual	150	4,500	Ver Anexo 40

Lapicero	75	Anual	0.7	52.5	Ver Anexo 31
Lápiz Amarillo (por 12 unidades)	6	Anual	3.5	21	Ver Anexo 32
Laptop	1	Permanente	1599	1599	Ver Anexo 33
Letrero de Extintor	3	Permanente	3.3	9.9	Ver Anexo 25
Letrero de Riesgo Eléctrico	1	Permanente	3.3	3.3	Ver Anexo 13
Letrero de salida	2	Permanente	19.9	39.8	Ver Anexo 14
Letrero de Señales EPP	2	Permanente	39.9	79.8	Ver Anexo 15
Letrero zona de seguridad	5	Permanente	19.9	99.5	Ver Anexo 16
Limpiador de acero	2	Semestral	103.65	414.6	Ver Anexo 17
Mameluco	5	Permanente	49.9	249.5	Ver Anexo 18
Mascarillas (Paquete de 50 unidades)	3	Semestral	49.9	299.4	Ver Anexo 19
Paños de Limpieza (Paquete de 50 unidades)	3	Semestral	12.9	77.40	Ver Anexo 20
Papelería (Hojas Bond de Colores)	1	Permanente	22	22	Ver Anexo 30
Papelería (Hojas Bond) (5's)	2	Semestral	9.3	37.20	Ver Anexo 21
Papelería (Hojas Bond) (Kanban)	2	Semestral	9.3	37.20	Ver Anexo 21
Papelería (Hojas Bond) (Nuevos procesos)	1	Permanente	9.3	9.3	Ver Anexo 21
Papelería (Hojas Bond) (P. capacitación)	2	Semestral	9.3	37.20	Ver Anexo 21
Papelería (Hojas Bond) (Poka-Yoke)	2	Semestral	9.3	37.20	Ver Anexo 21
Portaprecios	20	Permanente	8	160	Ver Anexo 22
Proyector	1	Permanente	399	399	Ver Anexo 34
Recogedor	4	Permanente	13.9	55.6	Ver Anexo 23
Servicio de catering	10	Anual	50	500	Ver Anexo 41
Servicio de enmicado (Andon)	10	Permanente	4	40	Ver Anexo 27
Servicio de enmicado (Kanban)	10	Permanente	4	40	Ver Anexo 27
Servicio de impresión de formulario (millar)	2	Anual	60	120	Ver Anexo 35
Servicio de limpieza (5's)	7	Puntual	240	1,680	Ver Anexo 40
Trapeador	5	Permanente	29.9	149.5	Ver Anexo 24
TOTAL				28,030.95	

Elaboración: Propia.

Como se observa en la tabla 67, el costo total de la inversión para implementar todas las metodologías del presente estudio asciende a S/ 28,030.95. La inversión planteada tiene como objetivo principal mejorar la productividad de la empresa a través de la mejora y rediseño de procesos.

6.1.9. CALENDARIZACIÓN DE LOS COSTOS PROPUESTOS

Tomando en cuenta el resumen de los costos propuestos (ver punto 6.1.8) para llevar a cabo el presente trabajo de investigación, se ha procedido a elaborar un calendario de las inversiones a realizar en un espacio de 12 meses a fin tener en cuenta cuales son los meses en que se debe realizar la inversión.

A continuación, en la tabla 68 se presenta el cronograma propuesto con las inversiones a realizar.

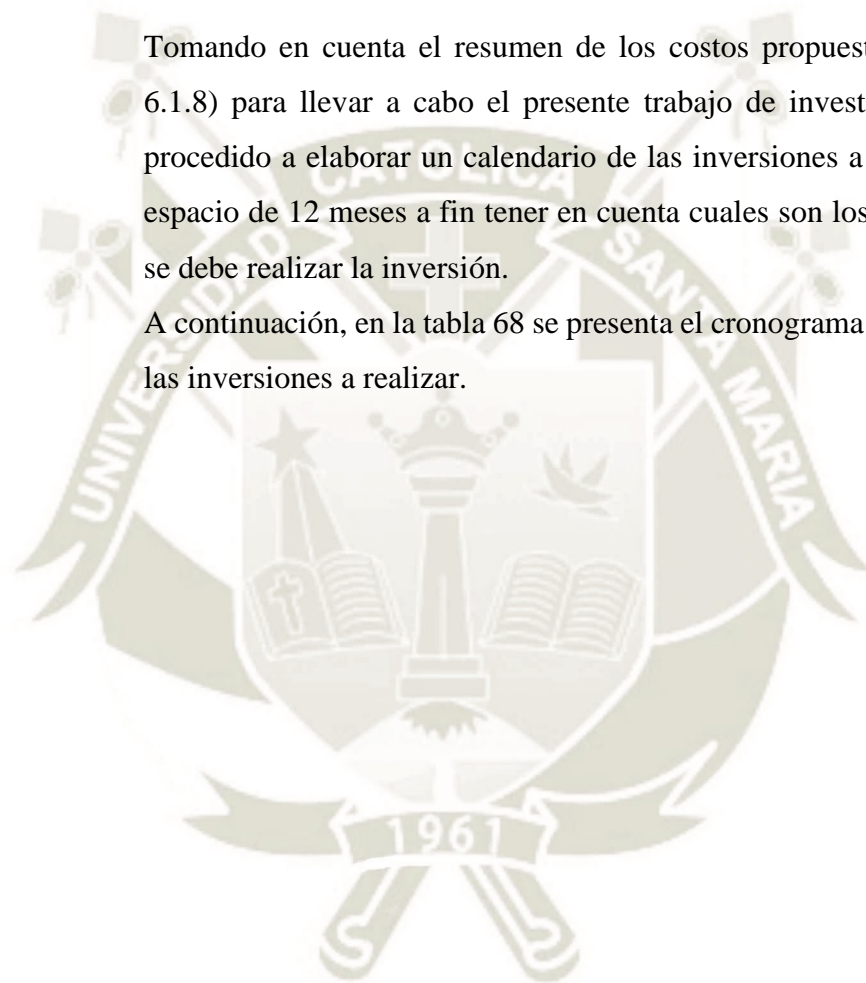


Tabla 68 Calendarización de los costos para la Implementación de la Metodología Lean Manufacturing

PROPUESTA DE MEJORA	MESES												Costo Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Metodología de las 5S	300	5,358.05						641.10					6,299.15
Metodología Poka-Yoke		300	18.6				18.6						337.2
Metodología Andon		300	579.4										879.4
Plan de capacitación	300	2,090.1	620	500	620	500	638.60	500	620	500	620	500	8,008.7
Sistema Logístico	478.6						18.6						497.2
Método S.L.P.				400									400
Nuevos procesos y manual de funciones			1,109.30	500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000	11,609.3
TOTAL	1,078.6	8,048.15	2,327.3	1,400	2,120	2,000	2,175.8	2,641.1	1,620	1,500	1,620	1,500	28,030.95

Elaboración: Propia.

En la tabla 68 se observa la distribución de las inversiones en un periodo de 12 meses, tomando en cuenta el cronograma de actividades de la propuesta (ver punto 5.3.7). Esta calendarización sirve para establecer los periodos en que se llevarán a cabo cada inversión de cada metodología con la finalidad de anticipar el presupuesto necesario a requerir cada mes.

6.2. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

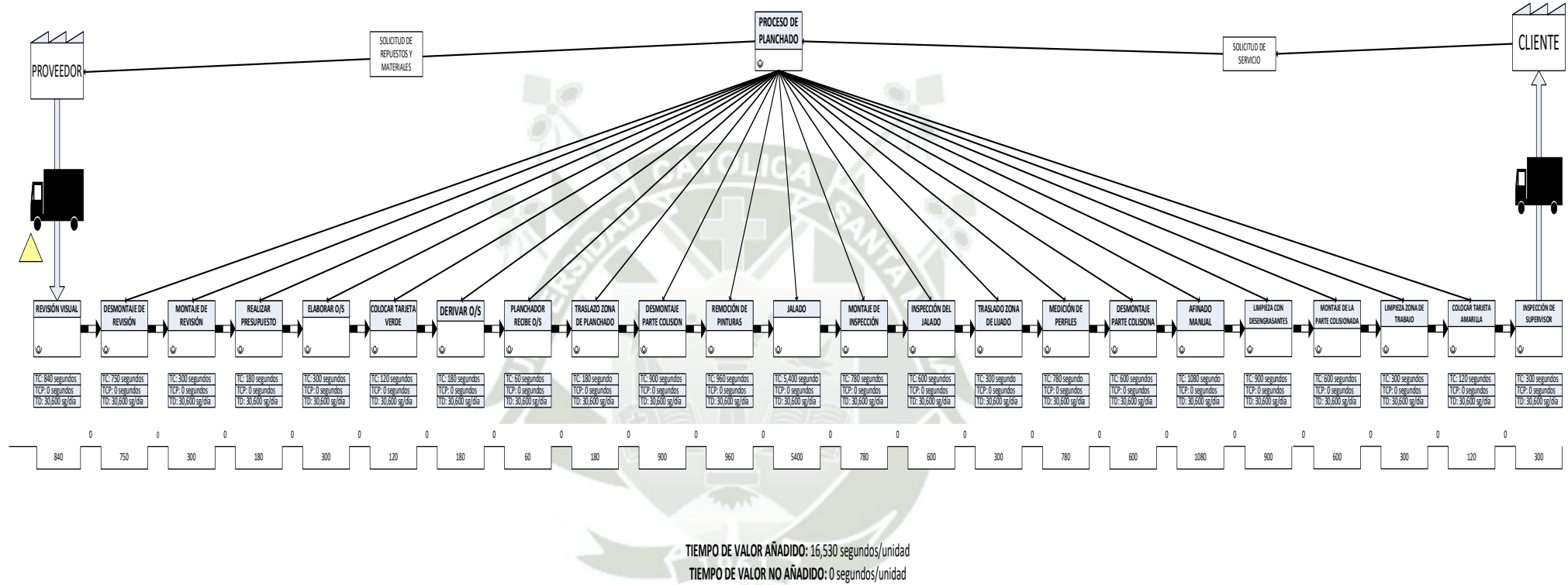
6.2.1. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) PROPUESTO

6.2.1.1. VSM PROPUESTO DEL PROCESO DE PLANCHADO PARA SINIESTROS MENORES

Considerando la información obtenida del nuevo diagrama de flujo del proceso de planchado (ver tabla 50) y diagrama de análisis del proceso (ver tabla 53), a continuación, en la figura 53 se plasma el diagrama de mapeo de la cadena de valor propuesto del nuevo proceso de planchado con el objetivo de graficar los nuevos procesos y los tiempos estimados de cada nuevo proceso con las mejoras propuestas.

En la construcción del diagrama, para el nuevo tiempo de ciclo de cada operación, se ha considerado la información recogida en el focus group realizado (ver anexo 36), en el cual, de acuerdo con la evaluación de los especialistas, se estima que el tiempo de ciclo se reduciría por operación.

Figura 53 Diagrama del mapeo de la cadena de valor (VSM) propuesto para el proceso de planchado de Siniestros Menores



Elaboración: Propia.

Se aprecia en la figura 53 que los tiempos estimados de acuerdo con el consenso de los especialistas en el nuevo proceso de planchado, el nuevo tiempo de ciclo o lead time sería de 275.5 minutos (4.59 horas), de las cuales se estima que se eliminarían los tiempos que no agregan valor, por lo tanto, todos los tiempos generarían valor.

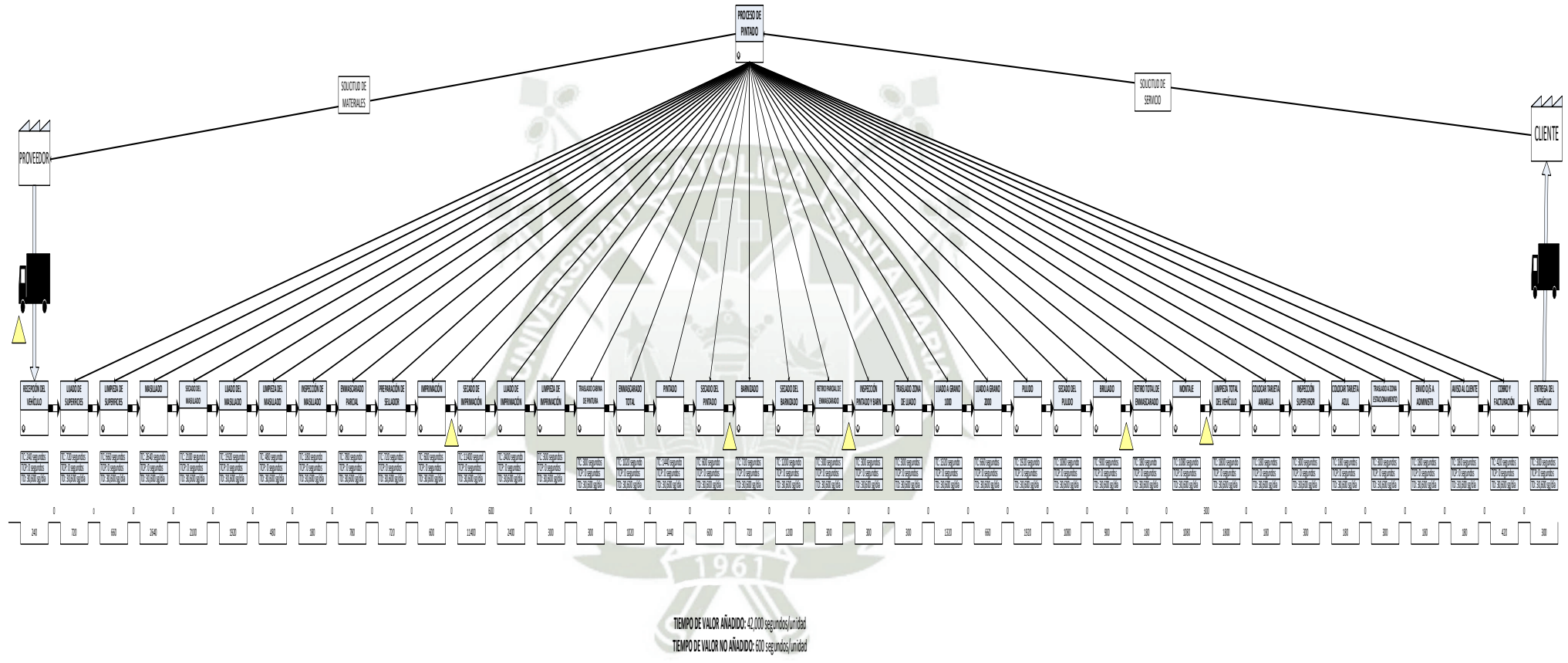
Se estima que con las mejoras propuestas de manera integral en el presente trabajo de investigación permitirá optimizar el tiempo en cada actividad a fin de mejorar el ritmo de producción.

6.2.1.2. VSM PROPUESTO DEL PROCESO DE PINTADO PARA SINIESTROS MENORES

De la misma forma que el punto 6.2.1.1. tomando en cuenta la información del nuevo diagrama de flujo del proceso de pintado (ver tabla 51) y diagrama de análisis del proceso (ver tabla 54), a continuación, en la figura 54 se grafica el diagrama de mapeo de la cadena de valor propuesto del nuevo proceso de pintado con la finalidad de mostrar los nuevos procesos planteados y los tiempos estimados de cada actividad con las mejoras propuestas.

Para la construcción del diagrama, la estimación del nuevo tiempo de ciclo de cada operación, la información ha sido obtenida del focus group con los especialistas de la empresa (ver anexo 36), en el cual, de acuerdo con su criterio algunos tiempos de ciclo se reducirían.

Figura 54 Diagrama del mapeo de la cadena de valor (VSM) propuesto para el proceso de pintado de Siniestros Menores



Elaboración: Propia.

En la figura 54 se observa que los tiempos estimados ascienden a 652 minutos (10.87 horas) de acuerdo con la evaluación de los especialistas en el nuevo proceso de pintado. Si bien es cierto, todavía quedan remanente algunos tiempos que no generan valor (10 minutos) puesto que los especialistas sustentan que estos tiempos en todos los procesos de secado son prologados por más tiempo con la finalidad de asegurar la calidad de la pintura.

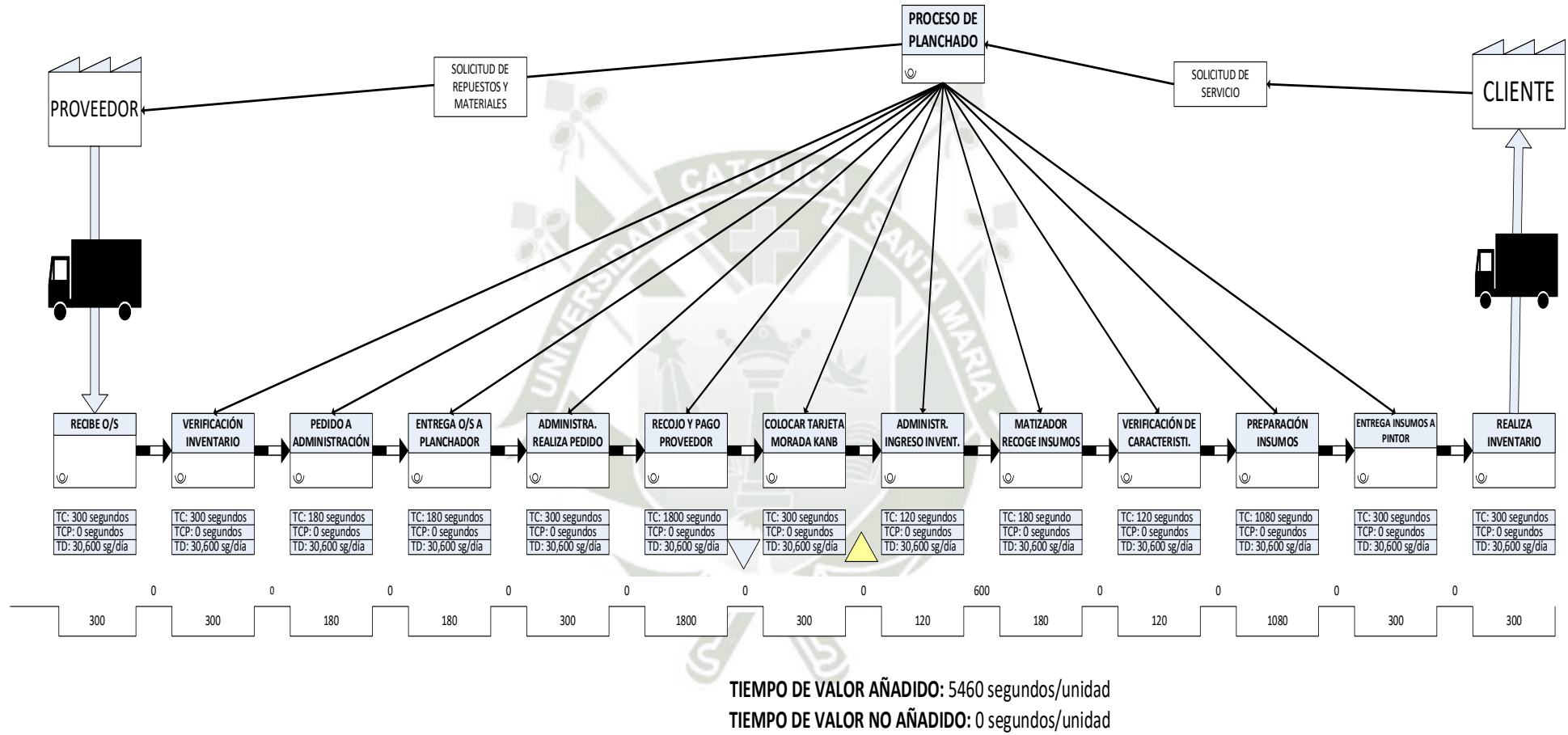
A pesar de la existencia de tiempos que no generan valor, se ha estimado que con las mejores propuestas de manera integral en el presente trabajo de investigación permitirá generar eficiencia en cada tiempo de cada actividad con la de mejorar el ritmo de producción y eliminar tiempos muertos.

6.2.1.3. VSM PROPUESTO DEL PROCESO DE MATIZADO PARA SINIESTROS MENORES

Si bien es cierto este proceso no existe actualmente en la empresa, con el criterio de los especialistas en el focus group (ver anexo 36) se ha evaluado la viabilidad del proceso basado en su experiencia y los tiempos ya estudiados en el proceso de pintado, dado que algunas actividades del proceso de pintado han sido derivadas a este nuevo proceso.

Para la construcción del diagrama se ha considerado el diagrama de flujo propuesto del proceso de matizado (ver tabla 52) y diagrama de análisis del proceso (ver tabla 55), a continuación, en la figura 55 se presenta el diagrama de mapeo de la cadena de valor propuesto del nuevo proceso de matizado para graficar los nuevos procesos planteados y los tiempos estimados que se incurrían en cada actividad del proceso.

Figura 55 Diagrama del mapeo de la cadena de valor (VSM) propuesto para el proceso de matizado de Siniestros Menores



Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la figura 55 los tiempos planteados según el criterio de los especialistas en el nuevo proceso de matizado, el nuevo tiempo de ciclo o lead time sería de 91 minutos (1.51 horas).

Además, como se comentó en el punto 5.3.7.2. en el inciso 3 sobre el proceso de matizado, este proceso sería creado con la finalidad de aminorar la carga laboral y los tiempos muertos, este proceso ya no involucraría de manera directa a los operarios de planchado y pintado, puesto que es realizado por un nuevo operario.

Se estima que, con todas las propuestas de mejora de manera integral en el presente trabajo de investigación, se permitirá alcanzar una optimización en los tiempos de cada actividad con la finalidad de acrecentar la productividad de la empresa.

6.2.2. ESTIMACIÓN DE MEJORA DE INDICADORES

En esta parte del trabajo, considerando la investigación realizada y los datos obtenidos en el focus group (ver anexo 36) con el apoyo de los especialistas de la empresa, en la tabla 69, se podrá apreciar la estimación de los indicadores del trabajo de investigación con la finalidad de presentar la mejora que se obtendría si se aplicaría las mejoras propuestas en el trabajo de investigación.

Tabla 69 Estimación de los indicadores y subindicadores

INDICADORES	SUB INDICADORES	FORMULA	MEDICIÓN ACTUAL	MEDICIÓN ESTIMADA	ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN
Orden y limpieza	Aplicación 5s	Suma de todas las ponderaciones/ponderación máxima.	36.33% (ver punto 3.3.9. y anexo 2)	78.33% (ver tabla 4 del Anexo 38 y tabla 1 del Anexo 39)	Con la implementación de la propuesta de mejora de las 5s, se estima incrementar en un 42% los niveles de limpieza, orden y organización en la empresa.
Producción	Medición de la producción estimada de por servicio	Servicios mensuales/Tiempo de ciclo por tipo de servicio	<u>Siniestros menores:</u> 12 servicios por mes <u>Siniestros medianos:</u> 4 servicios por mes <u>Siniestros mayores:</u> 1 servicio por mes (ver Tabla 6)	<u>Siniestros menores:</u> 15 servicios por mes <u>Siniestros medianos:</u> 4 servicios por mes <u>Siniestros mayores:</u> 1 servicio por mes (ver tabla 1 del Anexo 39)	Como la nueva medición de tiempos estimados, se lograría una eficiencia en la producción con un incremento de la producción total de 17 servicios a 20 servicios. Estos 3 servicios adicionales corresponden a los servicios estimados de siniestros menores, puesto que se incrementarían de 12 servicios actuales a 15 servicios estimados en siniestros menores. La diferencia corresponde a los servicios actuales de siniestros medianos y mayores.
	Medición del Tiempo de ciclo estimado por servicio	Horas empleadas/tipo de servicio	<u>Siniestros menores:</u> 20.08 horas por servicio	<u>Siniestros menores:</u> 15.80 horas por servicio	La estimación para la reducción del tiempo de ciclo es obtenida de la evaluación de los especialistas tras la aplicación de las mejoras en los procesos de planchado y pintado de siniestros menores.

			<u>Siniestros medianos:</u> 56 horas por servicio <u>Siniestros mayores:</u> 238 horas por servicio (ver Tabla 4)	<u>Siniestros medianos:</u> 56 horas por servicio <u>Siniestros mayores:</u> 238 horas por servicio (ver tablas 1,2 y 3 del Anexo 38 y tabla 1 del Anexo 39)	Los resultados muestran una reducción de 4.2 horas en los siniestros menores.
Margen de Utilidad	Medición de la utilidad estimada mensual	Ingresos - Costos	S/ 8,554 (ver Punto 3.3.6)	S/ 9,454 (ver tabla 1 del Anexo 39)	Tomando en cuenta que se contarían con 3 servicios adicionales en siniestros menores. Se suman estos tres ingresos estimados al ingreso actual, manteniendo los costos y se obtendría una nueva utilidad estimada mensual de S/900 más que la actual.
	Eficiencia Económica estimada	Ingresos/Costos	177.44% (ver Punto 3.3.7).	185.59% (ver tabla 1 del Anexo 39)	Con los mismos criterios que la utilidad, la nueva eficiencia económica estimada se incrementaría en 8.15% Es decir que la empresa generaría por cada sol invertido 0.85 soles más en cada servicio realizado, que sería mucho más que la medición actual que equivale a 0.77 soles por servicio.
Productividad	Medición estimada de la productividad de Horas-Hombres en siniestros Menores	Producción mensual estimada/número de Horas-Hombre mensual	<u>Siniestros menores:</u> 0.01263 servicios/hora-hombre <u>Siniestros medianos:</u> 0.00421	<u>Siniestros menores:</u> 0.01579 servicios/hora-hombre <u>Siniestros medianos:</u> 0.00421	La productividad H-H también sería mayor puesto que al incrementarse la producción, la productividad de trabajo se incrementaría 0.003 servicios por hora-hombre de la actual productividad H-H de 0.01789

			servicios/hora-hombre <u>Siniestros mayores:</u> 0.001052 servicios/hora-hombre (ver Punto 3.3.4)	servicios/hora-hombre <u>Siniestros mayores:</u> 0.001052 servicios/hora-hombre (ver tabla 1 del Anexo 39)	
	Medición estimada de la productividad de Mano de Obra en siniestros menores	Producción mensual estimada/número de operarios	<u>Siniestros menores:</u> 3 servicios/operario <u>Siniestros medianos:</u> 1 servicio/operario <u>Siniestros mayores:</u> 0.25 servicios/operario (ver Punto 3.3.5)	<u>Siniestros menores:</u> 3.75 servicios/operario <u>Siniestros medianos:</u> 1 servicio/operario <u>Siniestros mayores:</u> 0.25 servicios/operario (ver tabla 1 del Anexo 39)	Se alcanzaría a mejorar la productividad MO puesto que está relacionada a la producción y además que se mantiene el número de operarios involucrados en los procesos de siniestros menores. El incremento sería de 0.75 servicios más respecto a la Productividad MO actual de 4.25
Tiempo	Cuantificación de los desplazamientos	Metros recorridos por zona/minutos recorridos por zona	La distancia 31 metros. Tiempo de Recorrido 20 minutos. (ver Tabla 5) (ver Figuras 11, 12 y 13)	La distancia 30 metros. Tiempo de Recorrido 17 minutos. (ver tablas 5 y 6 del Anexo 38 y	Luego de aplicarse las mejoras del Lean Manufacturing y la nueva distribución de planta, tanto la distancia y el tiempo de recorrido se verían afectados positivamente puesto que existiría mayor orden y organización en la empresa llegando a reducir la distancia en 1 metro y 3 minutos de recorrido.

				tabla 1 del Anexo 39)	
Recursos	Cantidad de personal utilizado por carro		4 personas (ver Tabla 10)	4 personas (ver tabla 1 del Anexo 39)	El número de persona es el mismo que el actual, lo único que se hizo fue crear un manual de funciones y procesos para poder redistribuir las actividades y tareas de cada operario.

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.



Como se puede apreciar en la tabla 69, se ha logrado realizar la comparación tanto de la medición cuantitativa actual con la medición cuantitativa estimada de los indicadores del trabajo de investigación con la finalidad de conocer el impacto que traerían las implementaciones propuestas, por consiguiente, mejoraría de manera integral la productividad de la empresa.

6.2.3. BENEFICIOS CUANTITATIVOS

6.2.3.1. AHORRO GENERADO EN CANTIDAD DE HORAS DE TRABAJO

En esta parte del trabajo de investigación, se va a plasmar todos los beneficios cuantitativos que obtendría la empresa de llevar a cabo la propuesta.

En este punto se va a tomar en cuenta la información de la estimación de indicadores (ver punto 6.2.2.), puesto que en dicho punto se ha estudiado el impacto que se tendría en los indicadores estimados respecto a los actuales.

Además, se va a considerar la información obtenida de tiempo que agrega y no agrega valor en los procesos planchado y pintado para siniestros menores. Para los tiempos actuales se ha considerado la información de los VSM actuales (ver punto 4.1.) y para los tiempos estimados se ha considerado la información de los VSM propuestos (ver punto 6.2.1)

Es muy importante mencionar que el indicador más significativo y de mayor impacto, es la cantidad de horas que se reducirían si se aplicase la implementación del Lean Manufacturing.

A continuación, en la tabla 70 se plasma el ahorro generado en cantidad de horas de trabajo en un servicio de planchado y pintado en la línea de siniestros menores respecto a la cantidad de horas empleadas actualmente.

Tabla 70 Ahorro generado en cantidad de horas en los procesos de planchado y pintado para siniestros menores.

DURACIÓN	ACTUAL	PROPUESTO
Tiempo que agrega valor	17.30 horas	15.63 horas
Tiempo que no agrega valor	2.78 horas	0.17 horas
Tiempo total	20.08 horas	15.80 horas
Ahorro generado total en cantidad de horas	(20.08 horas – 15.80 horas) 4.28 horas	

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 70, el ahorro generado sería de 4.28 horas respecto al actual (incluyendo tiempo que agrega y no agrega valor), dicho ahorro tendría una repercusión positiva en los indicadores de producción de la empresa, puesto que, al reducir la cantidad de horas de trabajo, tanto la producción como la productividad se verán afectadas positivamente como ya se demostró en la tabla de indicadores estimados (ver punto 6.2.2), puesto que el trabajo será más eficiente y se reducirían la cantidad de horas muertas y los tiempos por reprocesos.

6.2.3.2. AHORRO GENERADO EN COSTOS POR LA REDUCCIÓN DE HORAS

En esta parte del estudio se pretende identificar el impacto que tendría en relación con los costos que la empresa actualmente tiene.

Para poder establecer cuál sería el ahorro generado en materia de costos es importante establecer cuáles serán los costos para considerar.

En primer lugar, es importante establecer que para el presente estudio trata de mejorar la productividad de la empresa con los recursos actuales de la empresa, por lo que los costos a considerar serán los relacionados a la mano de obra, costos indirectos (servicios de agua y luz), costos de suministros y de

mantenimiento, puesto que son los costos que principalmente incurre la empresa. Por lo tanto, en el presente análisis no se van a considerar los costos relacionados en materiales.

Para el cálculo del ahorro, se ha dividido en 2 pasos, el primero es el cálculo del costo de hora y el segundo paso es sobre el cálculo del costo que no agrega valor estimado.

Primer paso:

Como se mencionó anteriormente, los costos que se van a considerar son los costos obtenidos ya previamente (ver tabla 8 del punto 3.3.6) que corresponden a los costos fijos e indirectos de producción mensual los cuales han sido replicados en la tabla 71:

Tabla 71 Costos fijos e indirectos de producción mensual

COSTO	MONTO (Soles)
Costo de mantenimiento	S/ 15.00
Costo de suministros (gases y oxígeno)	S/ 100.00
Costo en sueldos (jefe de producción y tres operarios)	S/ 4,850.00
Costos de servicios (agua y luz)	S/ 120.00
TOTAL	S/ 5,085.00

Fuente: La empresa (2020).
Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar en la tabla 71 los costos fijos e indirectos en los que incurre la empresa mensualmente ascienden a S/5,085, de dicho costo total el costo por sueldos a trabajadores representa el 95.37% del costo fijo total, el resto es representado por los costos indirectos de suministros y servicios.

A continuación, una vez identificados los costos, es necesario determinar el costo por hora del servicio, para lo cual, es necesario recordar que la jornada laboral de la empresa es de 9.5 horas y que el mes base de la empresa contiene 25 días.

Para el cálculo del costo por hora del servicio se tomaron en cuenta el costo fijo e indirecto total (ver tabla 71) y la jornada laboral diaria (9.5 horas) y la cantidad de días de un mes base (25 días), aplicando la siguiente formula:

$$\text{Costo por hora} = \frac{\text{Costo total fijo e indirecto}}{\text{Jornada laboral} \times \text{Mes base}}$$

$$\text{Costo por hora} = \frac{5,085 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}}{9.5 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} \times 25 \frac{\text{días}}{\text{mes}}}$$

$$\text{Costo por hora} = 21.41 \text{ soles/hora}$$

Segundo paso:

Luego de calculado el costo por hora del servicio, se va a calcular el costo que no agrega valor, puesto que este costo es ocioso ya que no genera ninguna utilidad a la empresa y solo genera sobre costos en los procesos.

En la tabla 72, se va a presentar tanto el tiempo que no genera valor actual y estimado que han sido plasmados previamente en la tabla 70 en función del costo por hora calculado previamente, luego, se procederá a calcular el ahorro generado en materia de costos.

Tabla 72 Ahorro generado en costo que no agrega valor en los procesos de planchado y pintado para siniestros menores.

DURACIÓN	ACTUAL	PROPUESTO
Tiempo que no agrega valor	2.78 horas	0.17 horas
Costo por hora	21.41 soles/hora	
Costo por hora que no agrega valor	(2.78 horas x 21.41 soles) 59.52 soles/hora	(0.17 horas x 21.41 soles) 3.64 soles/hora
Ahorro generado por hora	(59.52 soles – 3.64 soles) 55.88 soles/hora	
Ahorro generado por mes	(55.88 soles x 25 días x 9.5 horas) S/ 13,271.50	
Ahorro estimado por el plazo establecido en la propuesta (8 meses)	(S/ 13,271.50 x 8 meses) S/ 106,172.00	

Fuente: La empresa (2020).

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 72, el ahorro que se generaría por mes sería de S/13,271, si consideramos un horizonte de 12 meses, de los cuales 4 primeros meses son inversión y 8 meses es el periodo de recuperación de la inversión, esta recuperación ascendería a S/ 106,172 aproximadamente acabando los 12 meses. Esta inversión se lograría siempre y cuando se aplicase la implementación de las propuestas del presente trabajo de investigación, lo cual repercutiría de manera muy favorable tanto en la utilidad y la eficiencia económica de la empresa.

6.2.4. BENEFICIOS CUALITATIVOS

En esta parte del estudio de investigación, se va a identificar cuáles serían los beneficios cualitativos que obtendrían si la empresa llevase a cabo las propuestas explicadas en el presente trabajo de identificación. A continuación, se presentan los principales beneficios estimados que impactarían tanto para la empresa y a los colaboradores:

- a) Reducción de la carga laboral por trabajador puesto que se distribuiría las funciones y tareas.
- b) Mejora en la imagen de la empresa en aspecto de orden y limpieza
- c) Mejora en el clima laboral puesto que la empresa otorgaría capacitaciones y eventos de refuerzo de clima laboral para el personal.
- d) Mejora en los tiempos de atención a los requerimientos de los clientes lo cual repercutiría en una mayor satisfacción de la calidad del servicio otorgado por la empresa.

6.3. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO (B/C)

Luego de realizar la cuantificación de los beneficios (ver punto 6.2.3) y realizar la estimación de los costos totales de toda la propuesta (ver punto 6.1.8), a continuación, en la tabla 73 se presenta el análisis coste-beneficio con el mismo horizonte de tiempo (12 meses) con el fin de instaurar la viabilidad del proyecto a través del indicador entre la relación beneficio y costo.

Tabla 73 Análisis B/C de la propuesta de implementación.

		MESES												
	ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
INGRESOS	Ahorro estimado	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	S/. 13,271.50	
	Ponderación conservadora (50%)					S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75		
	Total ingresos	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 6,635.75	S/. 13,271.50
EGRESOS	Metodología de las 5S	-S/. 300.00	-S/. 5,358.05						-S/. 641.10					
	Metodología Poka-Yoke		-S/. 300.00	-S/. 18.60				-S/. 18.60						
	Metodología Andon		-S/. 300.00	-S/. 579.40										
	Plan de capacitación	-S/. 300.00	-S/. 2,090.10	-S/. 620.00	-S/. 500.00	-S/. 620.00	-S/. 500.00	-S/. 638.60	-S/. 500.00	-S/. 620.00	-S/. 500.00	-S/. 620.00	-S/. 500.00	
	Metodología Kaban	-S/. 478.60						-S/. 18.60						
	Método S.L.P.				-S/. 400.00									
	Nuevos procesos y manual de funciones			-S/. 1,109.30	-S/. 500.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,000.00	-S/. 1,000.00	-S/. 1,000.00	-S/. 1,000.00
Total egresos	-S/. 1,078.60	-S/. 8,048.15	-S/. 2,327.30	-S/. 1,400.00	-S/. 2,120.00	-S/. 2,000.00	-S/. 2,175.80	-S/. 2,641.10	-S/. 1,620.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,620.00	-S/. 1,500.00	-S/. 1,500.00	-S/. 28,030.95
Saldo neto	-S/. 1,078.60	-S/. 8,048.15	-S/. 2,327.30	-S/. 1,400.00	S/. 4,515.50	S/. 4,635.75	S/. 4,459.95	S/. 3,994.65	S/. 5,015.75	S/. 5,135.75	S/. 5,015.50	S/. 5,135.75		
Saldo acumulado	-S/. 1,078.60	-S/. 9,126.75	-S/. 11,454.05	-S/. 12,854.05	-S/. 8,338.30	-S/. 3,702.55	S/. 757.40	S/. 4,752.05	S/. 9,767.80	S/. 14,903.55	S/. 19,919.30	S/. 25,055.05		

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 73, se está considerando un horizonte de 12 meses para llevar a cabo la propuesta, de los 12 meses, 4 meses corresponden al periodo de inversión puesto que en dichos meses se encuentran las implementaciones que generarían el ahorro pronosticado a partir del mes 5, además, se observa que en el quinto mes también ya se recupera la inversión de los 4 meses previos, por lo que se puede inferir que el proyecto es económicamente viable puesto que el saldo acumulado en el mes 12 asciende a S/ 25,055.05.

Es importante mencionar que, para el caso de los beneficios obtenidos por el ahorro estimado, se le está aplicando un factor de escenario conservador del 50% debido a la influencia de factores externos como el incremento de la competencia y la incertidumbre sobre la coyuntura de la pandemia COVID-19, lo cual decrecería el nivel de demanda de servicios de reparación automotriz, por lo cual se estima que solo se podrían alcanzar el 50% de los beneficios proyectados.

Por otra parte, se va a establecer también, bajo el escenario conservador, cuál sería el retorno por cada sol invertido y el retorno de la rentabilidad sobre la inversión a través de los indicadores detallados en la tabla 74 que es presentada a continuación:

Tabla 74 Indicadores de B/C de la propuesta de implementación.

Beneficios totales	S/. 53,086.00
Costos Totales	S/. 28,030.95
Utilidad (Beneficio-costo)	S/. 25,055.05
Indicador B/C	S/. 1.89
ROI (utilidad/costo)	89.38%

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 74, por un lado, el indicador B/C indica que por cada sol invertido la empresa recibiría S/ 1.89. En cambio, el indicador ROI, establece que por cada sol obtenido por la inversión se recuperaría el 89.38% más de la inversión realizada en el último mes de la propuesta de implementación (doceavo mes).

El éxito de obtener el coste-beneficio va a depender de poder llevar a cabo las inversiones en los meses establecidos en la tabla 68 y de realizar fielmente las implementaciones de las propuestas del Lean Manufacturing desarrolladas en el capítulo 5.

6.4. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS

Se realizó un análisis integral en la gestión actual de la empresa, en dicho análisis se pudo encontrar problemas y deficiencias ligados a la productividad en el servicio de planchado y pintado para siniestros menores de la empresa. Dichas deficiencias se reflejan en el tiempo de ciclo (20.08 horas), la producción (17 servicios por mes), la productividad HH (0.017 servicios por H.H) y la productividad MO (4.25 servicios por operario) que tiene actualmente la empresa, estos indicadores no son lo suficientemente eficientes puesto que, el tiempo de ciclo que es el indicador más relevante para la productividad de la empresa, posee tiempos que no agregan valor (2.76 horas) entre los procesos de planchado y pintado, esto se da por las deficiencias encontradas como la falta de instrucción en los trabajos, la organización de los procesos, la falta de control e inspecciones lo cual generan reprocesos en los procesos productivos generando que los tiempos no sean eficientes por consecuencia impactando directamente en la productividad de la empresa.

Para poder mejorar la productividad se propuso en el presente trabajo de investigación propuestas basados en la metodología del Lean Manufacturing las cuales, de ser aplicadas, incrementarían la productividad de la empresa como ya se demostró a lo largo del desarrollo del capítulo 6, en dicho capítulo se aprecia que el tiempo de ciclo se vería reducido en el 21.31% (tiempo de ciclo estimado de 15.80 horas), lo cual por consecuencia mejoraría la producción en 17.64%, la productividad HH en 23.53% y la MO en 17.65% respecto a los indicadores actuales. Además, se generaría una mejora en un 93.99% en los tiempos actuales que no agregan valor, por consecuencia, también se generaría un incremento en la utilidad del 10.52% y un ahorro en costo proyectado de S/ 3.64 por hora, lo cual traería un beneficio de S/ 25,055.05 una vez concluido el horizonte de la propuesta (12 meses).

Por lo tanto, se puede concluir que el presente trabajo de investigación ha logrado comprobar que los indicadores de la productividad actual se optimizarían cuantitativamente de aplicarse la propuesta de mejora, entonces, se puede responder de manera positiva al planteamiento de la hipótesis del trabajo de investigación.

CONCLUSIONES

PRIMERA. – En el trabajo de investigación se ha propuesto medidas para poder solucionar los problemas relacionados a la productividad actual de la empresa, para lo cual, se ha usado diferentes técnicas y herramientas de la metodología Lean Manufacturing como el Mapeo de la cadena de valor, diagrama causa y efecto y el método de los 8 desperdicios; las cuales han servido en un primer momento para identificar los problemas y causales que atañen el desempeño de la productividad. Luego, con la finalidad de proponer mejoras que permitan optimizar el desempeño de la productividad, se han planteado propuestas de mejora basadas en el Lean Manufacturing como el método de las 5's (orden y limpieza), el método Poka-Yoke (corrección de errores), el sistema Andon (comunicación de procesos), el sistema logístico (establecer procesos logísticos), plan de capacitación (potenciar el talento humano) y generar una nueva propuesta de distribución de planta y nuevos procesos de acuerdo a las necesidades de la empresa; estimando que la producción mejore en un 20% de llevar a cabo las propuestas de mejora.

SEGUNDA. - Se puede concluir además que, a lo largo del trabajo de investigación, se logró realizar un análisis integral de la situación y de la productividad actual de la empresa, puesto que, cuando se realizó el análisis de los procesos se pudo observar que el tiempo de ciclo actual del proceso de planchado y pintado de servicios menores asciende a 20.08 horas, lo cual genera una producción mensual de 12 servicios mensuales, a los cuales se le agregan los 5 servicios de siniestros medianos y mayores, haciendo un total de 17 servicios de planchado y pintado en total. Además, a través del análisis de información, análisis visual y análisis del capital humano se pudo medir y detectar a los principales recursos y deficiencias que están relacionados directamente con la productividad de la empresa como el tiempo de producción, el capital humano y la utilidad económica que impactan directamente en la eficiencia de los indicadores de la productividad de la empresa.

TERCERA. - Se pudo detectar a lo largo del trabajo de investigación cuáles son las causas, problemas y las consecuencias que afectan directamente al desempeño de la productividad de la empresa. Para poder lograr un análisis preciso, se utilizó herramientas del Lean Manufacturing como el VSM el cual mostró que actualmente la empresa tiene 2.76 horas que no generan valor de las 20.08 horas del tiempo de ciclo total, repercutiendo negativamente tanto en los niveles de producción como en los costos del servicio de planchado y pintado en siniestros menores. Además, el análisis de los 8 desperdicios permitió identificar 7 factores que afectan a la productividad, mostrando problemas relacionados con el tiempo de espera, tiempos muertos, reprocesos, falta de conocimiento por parte del personal en el trabajo, asignación de tareas, el control y manejo de inventarios, el orden, la organización y limpieza de en los procesos.

CUARTA. – Se consiguió realizar una propuesta integral para mejorar la eficiencia en el ritmo de producción y mitigar el impacto de las consecuencias encontradas que afectan a la productividad de la empresa en el servicio de Siniestros menores a través de las herramientas y técnicas de la metodología Lean Manufacturing como las 5's, Poka Yoke, Andon y plan de capacitación. Además, se propuso una reingeniería en los procesos actuales con la finalidad de reducir y/o eliminar en el tiempo de ciclo, aquellos tiempos que no agregan valor que solo generan que la productividad sea de 0.017 servicios por hora-hombre y 4.25 horas por operario, por lo que se propuso una redistribución de los procesos actuales acompañado de un manual de funciones para poder eliminar o reducir los tiempos de reprocesos. También, se estableció un horizonte de 12 meses y asignó a un equipo responsable para realizar el seguimiento y control cuando se lleve a cabo la implementación de todas las propuestas.

QUINTA. -Por último, se hizo el análisis costo-beneficio de las propuestas de mejora de la metodología del Lean Manufacturing que permitiría optimizar los costos actuales de la empresa, por lo tanto, se estableció que, de llevarse a cabo las propuestas, estas generarían una mejoría en los indicadores de la productividad de la empresa llegando a mejorar el tiempo de ciclo en un

21.31% con respecto al tiempo actual del servicio de planchado y pintado para siniestros menores, además de mejorar la producción en 17.64%, la productividad HH en 23.53%, la productividad MO en 17.65%, la utilidad en 10.52% respecto a los indicadores actuales. El indicador de tiempo ciclo ha sido clave para determinar el impacto que tendrían las propuestas en el proceso productivo actual y en los indicadores de medición. Este impacto ha sido cuantificado en un análisis de B/C, el cual ha permitido cuantificar que el ahorro generado por hora (S/3.64) permitiría obtener un beneficio neto de S/ 25,055.05 en el último mes del proyecto, recuperando por cada sol invertido 1.87 soles más y un retorno del 89.38% sobre la utilidad, como lo demostraron los indicadores B/C y ROI respectivamente.



RECOMENDACIONES

PRIMERA. - Se recomienda realizar un análisis integral tanto de los procesos, equipos, el personal y la distribución de las áreas de la empresa por periodos de cada 6 meses a fin de monitorear la eficiencia de los recursos que forman parte de la productividad en la empresa.

SEGUNDA. -Además, se aconseja realizar un control y seguimiento a los problemas detectados en el presente trabajo de investigación con la finalidad de eliminarlos del proceso productivo o poder reducir al menos su impacto en la productividad de la empresa.

TERCERA. -Para poder alcanzar un impacto más significado en la productividad de la empresa, se sugiere llevar a cabo todas las propuestas planteadas para los procesos de planchado y pintado para los vehículos de servicios de siniestros medianos y mayores con la misma metodología, formularios, formatos y controles para lograr mejores resultados en la productividad total de la empresa. Además, el poder registrar información histórica, permitirá llevar un mejor control de los procesos y proyectar cambios para futuros proyectos de inversión.

CUARTA. -También se recomienda llevar a cabo un mejor control de los costos e ingresos que tiene la empresa con la finalidad de poder generar mayor utilidad y beneficios cuantitativos para la empresa.

QUINTA. -Por último, se aconseja ver la viabilidad de buscar un nuevo local para las actividades de la empresa puesto que el tamaño y espacio actual de la empresa no permite implementar cambios ligados a nuevos equipos y tecnologías modernas que repercutirían favorablemente en la productividad o, en su defecto, poder atender mayor cantidad de servicios, ya que se encuentran limitados por la disposición de espacio.

REFERENCIA

- 50minutos. (2017). *El mapa del flujo de valor: Los secretos de la herramienta clave del Lean Manufacturing*. 50minutos.es.
- Aguilar, C. (2016). *¿Qué herramientas utilizo? Kaizen, 5s, Seis Sigma, TPM. Causa & Efecto: 10*.
- American Society of Mechanical Engineers. (1947). *ASME standard, operation and flow process chart*.
- Arroyo Paredes, N. A. (2018). *Implementación de Lean Manufacturing para mejora del sistema de producción en una empresa metalmecánica*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Asian Development Bank. (2009). *Five Whys Technique*. *adb.org*.
- Bances Paz, R. G. (2017). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el taller metalmecánica Wensay Aceros S.A*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Barcelo, J. (2018). *Cómo elaborar un plan de capacitación*. Recuperado de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/recursos-humanos/formacion/como-elaborar-plan-de-capacitacion/>.
- Bembibre, V. (2009). *Definición de Diagrama de flujo*. Recuperado en: <https://www.definicionabc.com/comunicacion/diagrama-de-flujo.php>.
- Benites Aliaga, V. S. (2017). *Análisis y propuesta de mejora de procesos para una empresa metalmecánica de sistemas de izaje para centros mineros*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Betancourt, D. (2016). *Diagrama de Causa y efecto como herramienta de calidad*. Recuperado de *Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto/*.
- Boardman, N. (2006). *Cost-benefit Analysis: Concepts and Practice* (3ra ed.). Nueva Jersey, Estados Unidos.
- Casas, J. (2018). *Introducción al diseño conceptual de procesos*, recuperado en: <https://slideplayer.es/slide/12831587/>.
- Cedillo Cuevas, C., & Beltrán Sánchez, K. (2015). *Análisis de distribución en planta para una empresa de pinturas*. Recuperado en: <https://www.gestiopolis.com/analisis-de-distribucion-en-planta-para-una-empresa-de-pinturas/>.
- Diccionario de la lengua española. (2019). *Definición de "Implementación"*. Recuperado en: <https://dle.rae.es/implementaci%C3%B3n?m=form>. Madrid, España: Real Academia Española.
- Diccionario de la lengua española. (2019). *Definición de "método"*. Recuperado en: <https://dle.rae.es/m%C3%A9todo>. Madrid, España: Real Academia Española.
- Diccionario de la lengua española. (2019). *Definición de "productividad"*. Recuperado en: https://dle.rae.es/productividad?m=30_2. Madrid, España: Real Academia Española.
- Diccionario de la lengua española. (2019). *Definición de "propuesta"*. Recuperado en: <https://dle.rae.es/propuesta?m=form>. Madrid, España: Real Academia Española.
- Diccionario empresarial Wolters Kluwer. (2008). *Gestión eficaz de los procesos productivos*. Recuperado en: <http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?param>

- $s=H4sIAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNTYxNLtbLUouLM_DxbIwMDS0NDQ3$
 $OOQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAOhZnpTUAAAA=WKE$. Wolters Kluwer.
- Fernández Gómez, M. (2015). *Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias (Español)*. Recuperado de <https://leanmanufacturing10.com/desperdicios> (2014 Digital Edition ed.). Estados Unidos: Editorialimagen.com.
- Fernández, A. (2017). *Systematic Layout Planning (SLP)*. Recuperado de <http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20Planta%20%202017.pdf>. Buenos Aires, Argentina.
- García, I. (2017). *Definición de Margen de Utilidad*. Recuperado en: <https://www.economiasimple.net/glosario/margen-de-utilidad>.
- García, I. (2018). *Definición de ROI*. Recuperado de: <https://www.economiasimple.net/glosario/roi>.
- Gerencie.com. (2017). *Capacidad ociosa*. Recuperado en: <https://www.gerencie.com/capacidad-ociosa.html>.
- Ginés de Rus. (2008). *Análisis Coste-Beneficio, evaluación económica de políticas y proyectos de inversión* (Tercera ed.). Barcelona, España: Editorial Ariel S.A.
- González González, R. (2012). *Método Kanban – Como disminuir retrasos y crear un sistema de producción eficiente*. Recuperado de: <https://www.pdcahome.com/metodo-kanban/>.
- González González, R., & Jimeno Bernal, J. (2012). *Los 5 porqués: Cinco preguntas para buscar las causas de los problemas*.
- Hirano, H. (1987). *Poka-Yoke (Spanish): Mejorando la calidad del producto evitando los defectos*. (A. Cuesta Alvarez, Trad.) Madrid, España: Tecnologías de Gerencia y Producción S.A.
- Lean Manufacturing 10. (2017). *Andon – Control visual: Qué es, tipos y ejemplos de aplicación*. Recuperado de <https://leanmanufacturing10.com/andon>.
- López, C. (2001). *5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Base de la mejora continua*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>.
- Mecalux Esmena. (2020). *Método Kanban ¿qué es y cómo funciona en la logística?* Recuperado de: <https://www.mecalux.es/blog/metodo-kanban>.
- Menéndez, G. (2014). *Los 7 mudas ¿Sabes cuáles son los 7 desperdicios de las empresas?.* Recuperado de <https://prevenblog.com/las-7-mudas/>. Barcelona, España.
- Olazo Carrasco, E., & Palacios Lezama, G. (2018). *Propuesta de mejora del proceso de planchado y pintura para incrementar la productividad en la empresa Autonort Cajamarca S.A.C.* Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Pacheco, J. (2017). *Estandarización de procesos: todo lo que se necesita saber*. Recuperado en: <https://www.heflo.com/es/blog/bpm/estandarizacion-procesos/>.
- Parra Márquez, C., & Crespo Márquez, A. (2012). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*. Sevilla, España.
- Pérez Porto, J. (2008). *Definición de modelo de gestión*. Recuperado en: <https://definicion.de/modelo-de-gestion/>. WordPress.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). *Definición de protocolo empresarial*. Recuperado en <https://definicion.de/protocolo-empresarial/>. WordPress.
- Phillips, P., & Phillips, J. (2007). *Fundamentos del ROI*. Barcelona, España: EPISE S.A.

- Progressa Lean. (2014). *Diagrama Causa-Efecto (diagrama de Ishikawa)*. Recuperado de: <https://www.progressalean.com/diagrama-causa-efecto-diagrama-ishikawa/>.
- Progressa Lean. (2015). *5 porqués, Análisis de la causa raíz de los problemas*. Recuperado en: <https://www.progressalean.com/5-porques-analisis-de-la-causa-raiz-de-los-problemas/#:~:text=La%20t%C3%A9cnica%20de%20los%20,de%20sus%20metodolog%C3%ADas%20de%20fabricaci%C3%B3n.>
- Quesada Castro, M., Villa Arenas, W., & Instituto Tecnológico Metropolitano. (2007). *Estudio del Trabajo: Notas de clase* (1ra ed.). Medellín, Colombia: Fondo Editorial ITM.
- Regalado Arcila, W., Castaño, S., & Ramírez Amador, M. (2016). *Metodología de la planeación sistemática de la distribución en planta (Systematic Layout Planning) de Muther*. Recuperado de: https://www.academia.edu/25966576/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_PLANEACI%C3%93N_SISTEM%C3%81TICA_DE_LA_DISTRIBUCI%C3%93N_EN_PLANTA_SYSTEM. Santiago de Cali, Colombia: Universidad de Santiago de Cali, Colombia.
- Rojas Flores, J. (2005). *Manual de mapeo de cadena de valor*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/manual-de-mapeo-de-cadena-de-valor/>.
- Salazar López, B. (2019). *Andon: Control visual*. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/andon-control-visual/>.
- Salazar López, B. (2019). *Kanban: Control de materiales y producción*. Recuperado en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/kanban-control-de-materiales-y-produccion/>.
- Salazar López, B. (2019). *Mapa de Flujo de Valor*. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mapa-de-flujo-de-valor-vsm/>.
- Salazar López, B. (2019). *Metodología de las 5's*. Recuperado en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>.
- Salazar López, B. (2019). *Poka-Yoke: A prueba de errores*. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/>.
- Universidad ESAN. (2016). *Cinco pasos del plan de capacitación*. Recuperado de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/recursos-humanos/formacion/como-elaborar-plan-de-capacitacion/>.
- Universidad ESAN. (2019). *El uso del diagrama de flujo para la gestión de la calidad*. Recuperado en: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/11/el-uso-del-diagrama-de-flujo-para-la-gestion-de-calidad/>. Lima, Perú.
- Vásquez Gervasi, O. (2012). *Ingeniería de Métodos*. Chiclayo, Perú: Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Villajulca, J. (2011). *El tiempo muerto: dead time en los procesos*. Recuperado en: <https://instrumentacionycontrol.net/el-tiempo-muerto-dead-time-en-los-procesos/>. Lima, Perú.
- Wikipedia. (2019). *Definición de Cuello de Botella*. Recuperado en: https://es.wikipedia.org/wiki/Cuello_de_botella.

Zyght. (2020). *Los desperdicios en las industrias y el concepto MUDA*. Recuperado de <https://www.zyght.com/blog/es/desperdicios-en-las-industrias-concepto-muda/>. Barcelona, España.



ANEXOS



10.1. ANEXO 1: Entrevista

ENTREVISTA

Tesista: Buenos días, señor Gonzales, el día hoy quisiera realizarle unas preguntas sobre la empresa de acuerdo a su conocimiento como gerente de la empresa y nos pueda explicar cuáles son las principales deficiencias o problemas que usted ha podido encontrar en la empresa, ¿está usted de acuerdo?

Entrevistado: De acuerdo.

Tesista: ¿cuál cree usted que el principal problema que afecta a la productividad de la empresa?

Entrevistado: La falta de personal capacitado para este tipo de trabajos. Actualmente en Arequipa no hay un centro de formación para lo que es planchado y pintura, es un problema por que como no hay centro de formación, cuando se requiere personal, la gente que viene son personas con conocimientos casi nulo de mecánica y bueno por la urgencia tenemos que aceptar.

El problema es que al no tener mucho conocimiento hay que invertir tiempo enseñarles todo y con todo el trabajo que se tiene pendiente, se retrasan las entregas por lo cual se tiene que disminuir la atención de vehículos porque no tenemos manos.

Tesista: ¿Usted cree que con el tiempo esta situación mejore?

Entrevistado: La verdad esperarí que, si ya que el parque automotor cada vez es más grande y el número de siniestros también se incrementaría, sin embargo, el problema es que no hay centros de capacitación donde se enseñen este tipo de oficio.

Otro problema se da cuando estos jóvenes que uno prepara en el taller se van yendo a otros talleres después de todo lo que se ha enseñado, entonces uno vuelve al inicio.

Tesista: ¿y cómo trata de solucionar este problema una vez que el operario le dice que tiene intenciones de irse?

La mayoría de las veces se les ofrece subir el sueldo, la mayoría acepta quedarse una vez que se negocia el incremento del sueldo, sin embargo, existen otros casos que por asuntos personales se terminan yendo (estudios, familia).

Tesista: ¿considera que aparte del problema con el personal, existe algún otro inconveniente dentro de la empresa?

Entrevistado: Efectivamente, también tenemos el problema de la demora por parte de nuestros proveedores de pintura, porque muchas veces no hay stock de la pintura que se

solicita, entonces se le tiene que explicar al cliente que va a demorar un poco más porque no hay pintura disponible.

Tesista: ¿Pero la empresa no cuenta con algún stock de pintura?

Entrevistado: Es mínimo la verdad, lo que pasa es que la pintura de cada modelo de carro es diferente, la tonalidad y matiz son diferentes para cada tipo de carro entonces lo que hacemos nosotros es una vez entra el carro en servicio, se le pide al dueño las especificaciones del carro, en caso no lo supiera tenemos que ver que matiz es el más parecido. Por un tema de experiencia ya sabemos que color de pintura de acuerdo al modelo de carro.

Por lo tanto, es difícil poder tener un stock de pinturas ya que no sabemos qué modelo de carro vendrá, y lo que sobra de casos anteriores es un porcentaje mínimo de pintura.

Por eso es que cada vez que tenemos un servicio se le pide al proveedor la pintura con las especificaciones.

Tesista: ¿Pero no facilitaría al menos tener un tipo de pintura que varios modelos de carro utilicen?

Entrevistado: No es posible porque cada carro es diferente, aparte la afluencia de carros es diferente ósea no viven todos los meses Kia o Hyundai del mismo color, tampoco viven en el mismo momento, a veces cuando vienen en el mismo mes uno viene dos semanas antes del otro, entonces no hay forma de saber si necesitaremos más pintura para ese modelo. Solo cuando vienen carros iguales por coincidencia, ahí en ese caso si pedimos el doble, pero son casos muy excepcionales.

Tesista: ¿Considera que, a pesar de los problemas descritos anteriormente, existen algunos otros?

Entrevistado: Sí, pero no son tan recurrentes, por ejemplo, los cortes de luz no programados, factores de salud de los trabajadores, la época de lluvia y el tamaño del taller que ha quedado chico por el incremento de la demanda.

Tesista: ¿Usted menciona en un momento de la entrevista que la ausencia de personal capacitado es el principal motivo por el cual no pueden atender más servicios, usted creería que quizás ofreciéndole beneficios al personal quizás ellos se sientan más comprometido con el trabajo?

Entrevistado: En algunos casos si se les ha ofrecido algunos beneficios extras, sin embargo, generalmente se van por que consideran muchos de ellos que este tipo de trabajo es temporal o muy pesado, prefieren un trabajo más sencillo. La mayoría de las personas son gente sin preparación previa en mecánica y son chiquillos jóvenes.

Tesista: ¿Cuáles alternativas de mejora usted cree que son necesarias en la empresa?

Entrevistado: Efectivamente, existen algunas ideas que tenemos que podrían a mejorar la productividad de la empresa, por ejemplo, la redistribución de las áreas de trabajo podría ayudar, ya que actualmente la secuencia del proceso no está “ordenado” precisamente, a veces cuando tenemos mucha demanda, tenemos que atender el carro en el lugar donde se encuentra porque el espacio para trabajar es muy pequeño. Si bien es cierto que el personal recoge las herramientas necesarias para el proceso, a veces estas herramientas están muy distantes. Hemos pensado que quizás se podría hacer una redistribución de la planta para haya una secuencia más lineal.

Otro aspecto que creemos que deberíamos mejorar es una vez es hecha la redistribución, buscar un lugar donde se podría poner los desechos, porque como se habrá fijado, los desechos son apiñados en diferentes lugares.

Por último, hacer un cableo adecuado ya que como se habrá dado cuenta no todos los cables están muy bien colocados, además también creo que se podría mejorar las instalaciones de aire.

Tesista: Muchas gracias, señor Gonzales, la intención de esta investigación es encontrar las diferentes deficiencias dentro del proceso productivo y lograr alcanzar una mejora en la productividad. Con toda la información brindada nos servirá mucho para poder identificar los problemas, encontrar una solución y hacerle una propuesta de mejora mediante unas herramientas de mejora.

Entrevistado: Igualmente puede realizar cualquier pregunta sobre el proceso y en lo que podamos ayudarle.

Tesista: Gracias.

10.2. ANEXO 2: Formato de evaluación de aplicación de las 5s

PLANTILLA DE EVALUACIÓN 5S

Criterios de Evaluación:

0 = 5 a más problemas / 1 = 4 problemas / 2 = 3 problemas / 3 = 2 problemas / 4 = 1 problema / 5 = Ningún problema

SEIRI – “CLASIFICAR” – “Mantener solo necesario”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?	1
¿Existen herramientas en mal estado o inservible?	2
¿Están los pasillos bloqueados dificultando el tránsito?	2
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc que son innecesarios?	2
SUMA TOTAL	7
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	1.75

SEITON – “ORGANIZAR” – “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar?	2
¿Están los materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?	3
¿La falta de delimitación e identificación al área de trabajo?	0
SUMA TOTAL	7
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	1.67

SEISO – “LIMPIEZA” – “Un área de trabajo impecable”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿Existen fugas de aceite, aire, agua en el área?	5
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, banquillos, etc)?	2
¿Están equipos y/o herramientas sucias?	1
SUMA TOTAL	8
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	2.67

SEIKETSU – “ESTANDARIZAR” – “Todo siempre igual”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada? ¿Solo están los implementos	3

necesarios para operaciones en las estaciones de trabajo?	
¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?	3
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?	1
SUMA TOTAL	7
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	2.33

SHITSUKE – “AUTODISCIPLINA” – “Seguir las reglas y ser consciente”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿El personal conoce las 5S's? ¿Han recibido capacitación acerca de estas?	0
¿Se aplica la cultura de las 5S's? ¿Se practican continuamente de clasificación, orden y limpieza?	1
¿Completo la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño? ¿Se implementaron las medidas correctivas?	1
SUMA TOTAL	2
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	0.67

% APLICACION 5S = (SUMA DE TODAS PONDERACIONES (9,089) / NUMERO TOTAL DE ITEMS (25)) x 100

% APLICACION 5S = **36.33%**

10.3. ANEXO 3: Cotización de precio de Balde de Plástico

The screenshot shows the Daryza website interface. At the top, there is a search bar with the text "Buscar por producto o marca" and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are icons for "Ingresar" (login) and a shopping cart icon showing "S/0.00". Below the search bar is a navigation menu with "NUESTROS PRODUCTOS" highlighted. The main content area displays a blue plastic bucket with a handle. The product title is "Balde Plástico 15 Lt. Azul con Pico y Asa BLX008000 - REY". Below the title, it shows "Kardex: 3023" and the price "S/12.87" with a note "Precios incluyen IGV". A description states: "Forma cilíndrica con ligera conicidad que permite insertar uno dentro de otro (hasta 15 unidades). Resistente al impacto y deformaciones, interior sin ángulos (al vaciar el líquido, facilita el escurrido del contenido), asa de acero galvanizado y mando de plástico." There is a quantity selector set to "1" and a green "AGREGAR" button. A "Disponible" status is shown below the quantity selector. On the right side, there is a "Medios de pago" section with logos for VISA, MasterCard, American Express, and Diners Club. Below that is a "Atención Comercial Empresas" banner with a woman on a headset and a green "INGRESE AQUÍ" button. At the bottom right, there is a link "¿Cómo comprar?".

10.4. ANEXO 4: Cotización de precio de Bolsas de Basura

The screenshot shows the Promart website interface. At the top, there is a search bar with the text "Buscar" and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are icons for "Productos disponibles en: Tienda Lima", "Mi cuenta", and a shopping cart icon showing "0". Below the search bar is a navigation menu with "Todas las categorías" and "Ofertas especiales". The main content area displays a stack of black trash bags. The product title is "Bolsa negra de basura 140 litros x50 unidades." Below the title, it shows "SM | SKU: 23835" and a "Compartir" icon. The price is "Regular s/ 30⁹⁰". There is a "Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!" link. Below the price, there is a quantity selector set to "1" and a green "Agregar" button. At the bottom, there are two delivery options: "Despacho a domicilio" (available from August 25th) and "Retiro en tienda" (available from August 24th).

10.5. ANEXO 5: Cotización de precio de Caja de Herramientas

SODIMAC ¿Qué estás buscando? San Miguel 0 Mi Cuenta

BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS AUTOMÓVIL CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN HERRAMIENTAS MUEBLES Y ORGANIZACIÓN PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES SERVICIOS HOGAR PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Campanas > Ubermann > Caja de Herramientas Técnica Premium

Ubermann
Caja de Herramientas Técnica Premium
Código 1844741
★★★★☆ (2)
S/ 106.90 C/U

- 1 + Agregar al carro

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

Opciones de entrega para San Miguel

10.6. ANEXO 6: Cotización de precio de Casilleros Locker

SODIMAC ¿Qué estás buscando? San Miguel 0 Mi Cuenta

BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS AUTOMÓVIL CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN HERRAMIENTAS MUEBLES Y ORGANIZACIÓN PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES SERVICIOS HOGAR PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Campanas > Imbatibles y combos > Locker 9 casilleros de metal

Luoyang
Locker 9 casilleros de metal
Código 2181967
★★★★★ (1)
S/ 664.90 C/U

- 1 + Agregar al carro

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

Opciones de entrega para San Miguel

Disponible
Despacho a domicilio [ver fechas](#)

10.7. ANEXO 7: Cotización de precio de Cinturón Porta herramientas

PROMART
HOMECENTER

Buscar

Productos disponibles en: **Tienda Lima**

Mi cuenta

Cinturon delantal Stanley para Herramientas
STANLEY | SKU: 10024060

EXCLUSIVO ONLINE

Oferta **S/ 59** -10%
Regular S/ 65⁵⁶

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1 **Agregar**

Vendido y despachado por: **LXPeru** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio
✓ Disponible
Hasta 4 días hábiles
A partir de S/25
[Calcular >](#)

Retiro en tienda
✗ No disponible
[Ver opciones](#)

[Consultar stock](#)

10.8. ANEXO 8: Cotización de precio del Contenedor de basura

SODIMAC

¿Qué estás buscando?

San Miguel

Mi Cuenta

BARIO, COCINA Y LIMPIEZA | AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS | AUTOMÓVIL | CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA | DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN | ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN | HERRAMIENTAS | MUEBLES Y ORGANIZACIÓN | PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES | SERVICIOS HOGAR | PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Campanas > Black Friday > Aseo, Pisos y Pinturas > Recolector de basura Megaforte 140 L

140 L

Kleine
Recolector de basura Megaforte 140 L
Código 2718952
★★★★★ (0)

S/ 104.90 C/U
Normal S/ 119.90 C/U

1 **Agregar al carro**

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

10.9. ANEXO 9: Cotización de precio de Detergente Líquido

The screenshot shows the Daryza website interface. At the top left is the Daryza logo with the tagline 'Expertos en productos para limpieza profesional'. A search bar contains the text 'Buscar por producto o marca'. To the right, there are links for 'Ingresar' and a shopping cart icon showing 'S/0.00'. A navigation menu includes 'NUESTROS PRODUCTOS', 'INICIO', 'NOSOTROS', 'SERVICIOS', 'NOVEDADES', 'COMPRA EMPRESA', and 'CONTACTENOS'. Below the menu, a breadcrumb trail reads 'Inicio / Químicos de Limpieza / Detergente Líquido Galon - Daryza /'. The main product area features a large image of a blue detergent bottle. Text next to it reads 'Detergente Líquido Galon - Daryza', 'Kardex: 1125', and 'S/24.90 Precios incluyen IGV'. A description states: 'Elimina la grasa y suciedades difíciles sin maltratar la superficie donde se aplica.' Below this, there are icons for 'Lt.' and 'Gl.' presentations, a quantity selector set to '1', and a green 'AGREGAR' button. On the right side, there is a 'Medios de pago' section with logos for VISA, MasterCard, American Express, and Union C.B. Interbank. Below that is a 'Atención Comercial Empresas' banner with a 'INGRESE AQUÍ' button and a '¿Cómo comprar?' link.

10.10. ANEXO 10: Cotización de precio de Escoba

The screenshot shows the Promart website interface. The top navigation bar is orange and contains the Promart HomeCenter logo, a search bar, and links for 'Productos disponibles en: Tienda Lima', 'Mi cuenta', and a shopping cart icon with '0' items. The main product area features a large image of a blue broom. To the right, the product name 'Escoba Escobón' is displayed with 'HUDE | SKU: 10723' and a 'Compartir' icon. The price is listed as 'Regular s/ 15⁹⁰'. Below the price, there is a 'Calcula tus cuotas con Tarjeta oht' link. A quantity selector shows '1' and a green 'Agregar' button. Below this, it states 'Vendido y despachado por: Promart' with a link to 'Ver términos y condiciones'. Two delivery options are listed: 'Despacho a domicilio' (available from Aug 22, starting at S/8) and 'Retiro en tienda' (available from Aug 21, free). At the bottom, there is a 'Consultar stock' button and a smiley face icon.

10.11. ANEXO 11: Cotización de precio de Estante metálico

SODIMAC ¿Qué estás buscando? San Miguel 0 Mi Cuenta

BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS AUTOMÓVIL CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN HERRAMIENTAS MUEBLES Y ORGANIZACIÓN PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES SERVICIOS HOGAR PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Campañas > Muebles y Organización > Estante de metal/madera 50x100x192cm Antr

Fixser
Estante de metal/madera 50x100x192cm Antr
Código 1998161
★★★★★ (4)
S/ 199.90 C/U
Normal S/ 229.90 C/U

Selecciona tu color

1 **Agregar al carro**

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

10.12. ANEXO 12: Cotización de precio de Guantes

SODIMAC ¿Qué estás buscando? San Miguel 0 Mi Cuenta

BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS AUTOMÓVIL CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN HERRAMIENTAS MUEBLES Y ORGANIZACIÓN PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES SERVICIOS HOGAR PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Baño, Cocina y Limpieza > Utensilios de limpieza > Guantes > Guantes de baño y lavandería Talla S

SCOTCH BRITE
Guantes de baño y lavandería Talla S
Código 1290363
★★★★★ (0)
S/ 9.90 C/U

1 **Agregar al carro**

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

Opciones de entrega para San Miguel

10.13. ANEXO 13: Cotización de precio de Letrero de Señal de Riesgo Eléctrico

Señal Riesgo Eléctrico
SM | SKU: 60490

Regular **S/ 3.30**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

Agregar

Vendido y despachado por: **Promart**

Despacho a domicilio: Disponible Desde el 22 de ago. A partir de S/8

Retiro en tienda: Disponible Desde el 21 de ago. Gratis

Consultar stock

VISA, Mastercard, Diners Club, oh!, agora

10.14. ANEXO 14: Cotización de precio de Letrero de Señal de Salida

Señal Fotoluminiscente Salida Derecha
SM | SKU: 60492

Regular **S/ 19.90**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

Agregar

Vendido y despachado por: **Promart**

Despacho a domicilio: Disponible Desde el 22 de ago. A partir de S/8

Retiro en tienda: Disponible Desde el 21 de ago. Gratis

Consultar stock

10.15. ANEXO 15: Cotización de precio de Letrero de Señales EPP

PROMART HOMECENTER Productos disponibles en: **Tienda Lima** Mi cuenta 0

Todas las categorías Ofertas especiales Lo nuevo Inspiración Catálogos Venta a empresas

Promart / Herramientas / Artículos de seguridad industrial / Señales de seguridad



Señal Obligatorio EPP - Obras

SM | SKU: 60467

Compartir

Regular **S/ 39⁹⁰**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1 **Agregar**

Vendido y despachado por: **Promart** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio
 Disponible
 Desde el 22 de ago.
 A partir de S/8
[Calcular >](#)

Retiro en tienda
 Disponible
 Desde el 21 de ago.
 Gratis
[Ver opciones >](#)

10.16. ANEXO 16: Cotización de precio de Letrero de Señal de Seguridad

PROMART HOMECENTER Productos disponibles en: **Tienda Lima** Mi cuenta 0

Promart / Herramientas / Artículos de seguridad industrial / Señales de seguridad



Señal Fotoluminiscente Zona Segura en Caso de Sismo

SM | SKU: 60501

Compartir

Regular **S/ 19⁹⁰**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1 **Agregar**

Vendido y despachado por: **Promart** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio
 Disponible
 Desde el 22 de ago.
 A partir de S/8
[Calcular >](#)

Retiro en tienda
 Disponible
 Desde el 21 de ago.
 Gratis
[Ver opciones >](#)

10.17. ANEXO 17: Cotización de precio de Limpiador de Acero

daryza
Expertos en productos para
limpieza profesional

CENTRAL: (01) 315 3600

Buscar por producto o marca

INGRESAR S/0.00

NUESTROS PRODUCTOS INICIO NOSOTROS SERVICIOS NOVEDADES COMPRA EMPRESA CONTACTENOS

Inicio / Químicos de Limpieza / Limpiador de Acero Inoxidable Galón - Daryza /

Limpiador de Acero Inoxidable Galón - Daryza

Kardex: 7540
S/103.65 Precios incluyen IGV

Es un producto diseñado para la limpieza de superficies metálicas: Limpia y pule. Brindando brillo y un perfecto acabado a la superficie donde se aplica el producto.

Es un producto de fácil aplicación, no irritante para el usuario o la persona que lo va a aplicar.

Presentaciones:

Gatillo GL

Medios de pago
Comprar aquí es 100% seguro

VISA MasterCard AMERICAN EXPRESS Diners Club International

Atención Comercial Empresas
INGRESE AQUÍ

> ¿Cómo comprar?

10.18. ANEXO 18: Cotización de precio de Mameluco

SODIMAC ¿Qué estás buscando? San Miguel Mi Cuenta

BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS AUTOMÓVIL CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN HERRAMIENTAS MUEBLES Y ORGANIZACIÓN PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES SERVICIOS HOGAR PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Pisos, Pinturas y Terminaciones > Seguridad > Elementos de Protección Personal (EPP) > Ropa de Trabajo > Mameluco Naranja XXL

Portwest
Mameluco Naranja XXL
Código 3832163
★★★★★ (0)

S/ 49.90 C/U

- 1 + **Agregar al carro**

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

Opciones de entrega para San Miguel

Disponibles
Despacho a domicilio [ver fechas](#)

10.19. ANEXO 19: Cotización de precio de Mascarilla

The screenshot shows a product page on the SODIMAC website. The product is 'Mascarillas Descartables de 3 Pliegues x50' (Disposable 3-layer masks x50). The price is listed as S/ 49.90 C/U. The page includes a search bar at the top, navigation categories, a breadcrumb trail (Home > Pisos, Pinturas y Terminaciones > Seguridad > Elementos de Protección Personal (EPP) > Mascarillas > Mascarillas Descartables de 3 Pliegues x50), a product image, a 'Agregar al carro' button, a 'Satisfacción Garantizada' badge, and delivery options for San Miguel.

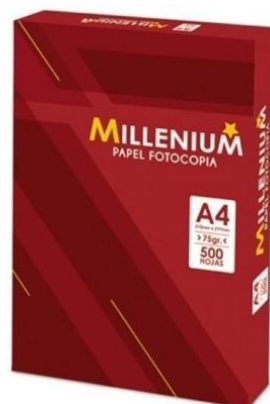
10.20. ANEXO 20: Cotización de precio de Paños de Limpieza

The screenshot shows a product page on the PROMART website. The product is 'Paño multiusos 20 x 50 cm x 50 unidades' (Multi-use cloth 20 x 50 cm x 50 units). The price is listed as Regular s/ 12.90. The page includes a search bar, navigation icons, a product image of a roll of green cloth, an 'Agregar' button, and delivery options for 'Despacho a domicilio' and 'Retiro en tienda'.

10.21. ANEXO 21: Cotización de precio de Papelería

TALLOY CATEGORÍAS ¿Qué estás buscando? VENTA EMPRESAS

Inicio | Papel Fotocopia Millenium 75Gr A-4 PqtX500



MILLENIUM
PAPEL FOTOCOPIA MILLENIUM 75GR A-4 PQT500

Características principales:

- Papel Fotocopia A4
- Cantidad 500 hojas
- 75 g cada hoja

Sea el primero en dejar un comentario para este producto

Precio **S/9.30**

- 1 +

AGREGAR

10.22. ANEXO 22: Cotización de precio de Portaprecios



Nuevo - 3 vendidos

Portaprecio, Flejeras

S/ 8

Hasta 12 cuotas sin interés



Ver los medios de pago

Entrega a acordar con el vendedor

Lima

Ver costos de envío

Cantidad: 1 Unidad (95 disponibles)

Comprar

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

10.23. ANEXO 23: Cotización de precio de Recogedor

PROMART HOME CENTER Productos disponibles en: **Tienda Lima** Mi cuenta 0

Promart / Limpieza / Herramientas de limpieza / Para limpieza industrial



Recogedor Baja Policía

UNITED SOLUTION | SKU: 10788

Compartir

Regular **S/ 13⁹⁰**

[Calcula](#) tus cuotas con Tarjeta oh! ▼

- 1 +

Agregar

Vendido y despachado por: **Promart** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio

✓ Disponible
Desde el 22 de ago.
A partir de S/8
[Calcular >](#)

Retiro en tienda

✓ Disponible
Desde el 21 de ago.
Gratis
[Ver opciones >](#)

[Consultar stock](#)

10.24. ANEXO 24: Cotización de precio de Trapeador

SODIMAC San Miguel 0 Mi Cuenta

- BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA
- AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS
- AUTOMÓVIL
- CONSTRUCCIÓN Y FERRETERÍA
- DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN
- ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN
- HERRAMIENTAS
- MUEBLES Y ORGANIZACIÓN
- PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES
- SERVICIOS HOGAR
- PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Baño, Cocina y Limpieza > Utensilios de limpieza > Trapos y trapeadores > Mango de Aluminio + Trapeador 450 gr



Ebriel Mango de Aluminio + Trapeador 450 gr

Código 2089467

★★★★★ (0)

S/ 29.90 C/U
Normal S/ 34.90 C/U

- 1 +

Agregar al carro



Satisfacción Garantizada

[ver más](#)

Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

Opciones de entrega para **San Miguel**

10.25. ANEXO 25: Cotización de precio de Señal de Extintor

PROMART
HOMECENTER

Buscar

Productos disponibles en: **Tienda Lima**

Mi cuenta

0

Promart / Herramientas / Artículos de seguridad industrial / Señales de seguridad

Señal Extintor

SM | SKU: 15524

Compartir

Regular **S/ 3³⁰**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1 **Agregar**

Vendido y despachado por: **Promart** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio
 Disponible Desde el 25 de ago. A partir de S/8 [Calcular >](#)

Retiro en tienda
 Disponible Desde el 24 de ago. Gratis [Ver opciones >](#)

[Consultar stock](#)

10.26. ANEXO 26: Cotización de precio de Extintor

SODIMAC

¿Qué estás buscando?

San Miguel

Mi Cuenta

BAÑO, COCINA Y LIMPIEZA | AIRE LIBRE, JARDÍN Y MASCOTAS | AUTOMÓVIL | CONSTRUCCIÓN Y FERRERÍA | DECORACIÓN, MENAJE E ILUMINACIÓN | ELECTROHOGAR, TECNOLOGÍA Y CLIMATIZACIÓN | HERRAMIENTAS | MUEBLES Y ORGANIZACIÓN | PISOS, PINTURAS Y TERMINACIONES | SERVICIOS HOGAR | PROYECTOS E INSPIRACIÓN

Home > Automóvil > Otros Accesorios de Automóvil > Seguridad para Autos > Extintores PQS ABC 2 kg

Fireman
Extintores PQS ABC 2 kg
 Código 25178X
 ★★★★★ (1)
S/ 42.90 C/U

1 **Agregar al carro**

Satisfacción Garantizada [ver más](#)
 Si este producto no cumple con tus expectativas tienes 10 días desde su recepción para devolverlo en cualquiera de nuestras tiendas o llamando al (01) 419 2000 - opción 4

Opciones de entrega para **San Miguel**

10.27. ANEXO 27: Cotización de precio de Servicio de Enmicado

ENMICADOS A4 21 X 29,7 CM

ENMICADOS A4 21 X 29,7 CM
★★★★★ (No hay valoraciones aún.)
S/4.00

Final total
S/4.00

- 1 + [AÑADIR AL CARRITO](#)

COMPARTIR [f](#) [t](#) [in](#) [G+](#) [e](#)

10.28. ANEXO 28: Cotización de precio de Cinta de Señalización 1 color

PROMART
HOMECENTER

se%C3%B1alizaci%C3%B3n

Productos disponibles en: **Tienda Lima**

Mi cuenta

Señalización Roja 2x36 yardas
SHURTAPE | SKU: 45840

Regular S/ 29.90

[Calcula](#) tus cuotas con Tarjeta oh!

- 1 + [Agregar](#)

Vendido y despachado por: **Promart** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio
✓ Disponible
Desde el 25 de ago.
A partir de S/8
[Calcular >](#)

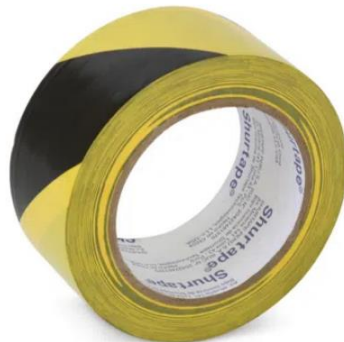
Retiro en tienda
✓ Disponible
Desde el 24 de ago.
Gratis
[Ver opciones >](#)

[Consultar stock](#)

10.29. ANEXO 29: Cotización de precio de Cinta de Señalización 2 colores

PROMART HOME CENTER Productos disponibles en: **Tienda Lima** Mi cuenta 0

Promart / Herramientas / Artículos de seguridad industrial / Señales de seguridad



PowerPrint

Señalización Amarillo/Negro 2x36 yardas

SHURTAPE | SKU: 45841

Compartir

Regular **S/ 34⁹⁰**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1 **Agregar**

Vendido y despachado por: **Promart** [Ver términos y condiciones](#)

Despacho a domicilio

Disponible
Desde el 25 de ago.
A partir de S/8
[Calcular >](#)

Retiro en tienda

Disponible
Desde el 24 de ago.
Gratis
[Ver opciones >](#)

Consultar stock

10.30. ANEXO 30: Cotización de precio de Papelería (hojas de colores)

Papel Bond Colores x 500 hojas

Inicio > Papel Bond Colores x 500 hojas



★★★★★ 0 opiniones | [Escriba una opinión](#)

[Me gusta](#) [Twitter](#) [Compartir](#)

Código: **Papel Bond Colores x 500 hojas**
Empaque: **Individual**
Disponibilidad: **En Stock**

S/.22,00

5 o más a S/.21,50
10 o más a S/.21,00
50 o más a S/.20,00
100 o más a S/.19,00

10.31. ANEXO 31: Cotización de precio de Lapicero

TALLOY CATEGORÍAS ¿Qué estás buscando? VENTA EMPRESAS  0 Hola Inicia sesión 

Inicio | Escolar | Útiles | Lapiceros | Bolígrafo 035-F Trilux Azul Faber Castell



IMÁGENES REFERENCIALES

FABER CASTELL

BOLIGRAFO 035-F TRILUX AZUL FABER CASTELL

Punta fina de 0.8 mm, tapa antiafijante. Bolígrafos de calidad y larga duración.
Sea el primero en dejar un comentario para este producto

Precio

S/0.70

- 1 +

 AGREGAR

10.32. ANEXO 32: Cotización de precio de Lápiz

TALLOY CATEGORÍAS ¿Qué estás buscando? VENTA EMPRESAS  0 Hola Inicia sesión 

Inicio | Escolar | Útiles | Lápices | Lápiz Amarillo Con Borrador 2B Caja X12 Ove



OVE

LÁPIZ AMARILLO CON BORRADOR 2B CAJA X12 OVE

Presentación pre-afilado. Imágenes referenciales.
Sea el primero en dejar un comentario para este producto

Precio

S/3.50

- 1 +

 AGREGAR

10.33. ANEXO 33: Cotización de precio de Laptop

The screenshot shows the HP website product page for the Laptop HP 15-dw00201a. The product is displayed with a black and silver finish. Key specifications are listed: Intel® Core™ i3 processor, Windows 10 Home 64-bit operating system, a 1 TB SATA hard drive with 5400 RPM, a 15.6-inch display, and Intel® UHD graphics. The price is S/.1,599.00. A blue 'AGREGAR AL CARRITO' button is visible. Below the price, there is a delivery section with a dropdown for 'Provincia' and a 'COMPROBAR' button.

10.34. ANEXO 34: Cotización de precio de Proyector

The screenshot shows a product listing on Mercado Libre for a 'Mini Proyector Portatil Multimedia Cine 120puLG 1800 Lúmenes'. The product is a white, compact projector. The price is S/ 399. The listing includes a 'Nuevo - 1 vendido' status, a heart icon for favorites, and payment options like 'Hasta 12 cuotas sin interés' with VISA and Mastercard logos. Delivery is noted as 'Entrega a acordar con el vendedor' in Lima. The color is 'Blanco' and the quantity is '1 Unidad ¡Último disponible!'.

10.35. ANEXO 35: Cotización de precio de Servicio de Impresión Formularios

10.36. ANEXO 36: Estructura del focus group

FOCUS GROUP

1. **Fecha:** 22/08/2020
2. **Número de Sesiones:** 01
3. **Duración:** 3 horas y 48 minutos
4. **Lugar:** Instalaciones de la empresa.
5. **Objetivo del Focus Group:** Obtener información sobre las propuestas de mejora en base a los criterios y opiniones de los expertos de la empresa.
6. **Moderador:** 01 (Tesisista)
7. **Número de Participantes (muestra):** 03 (jefe de producción y 02 operarios)
8. **Segmento para Investigar:** Personas entre 30 y 57 años que laboran en la empresa en el área de producción y conocen al detalle los procesos y actividades de los procesos de planchado y pintado de siniestros menores.

9. Metodología de desarrollo del Focus Group:

Para poder llevar a cabo el focus group se ha diseñado previamente los siguientes pasos:

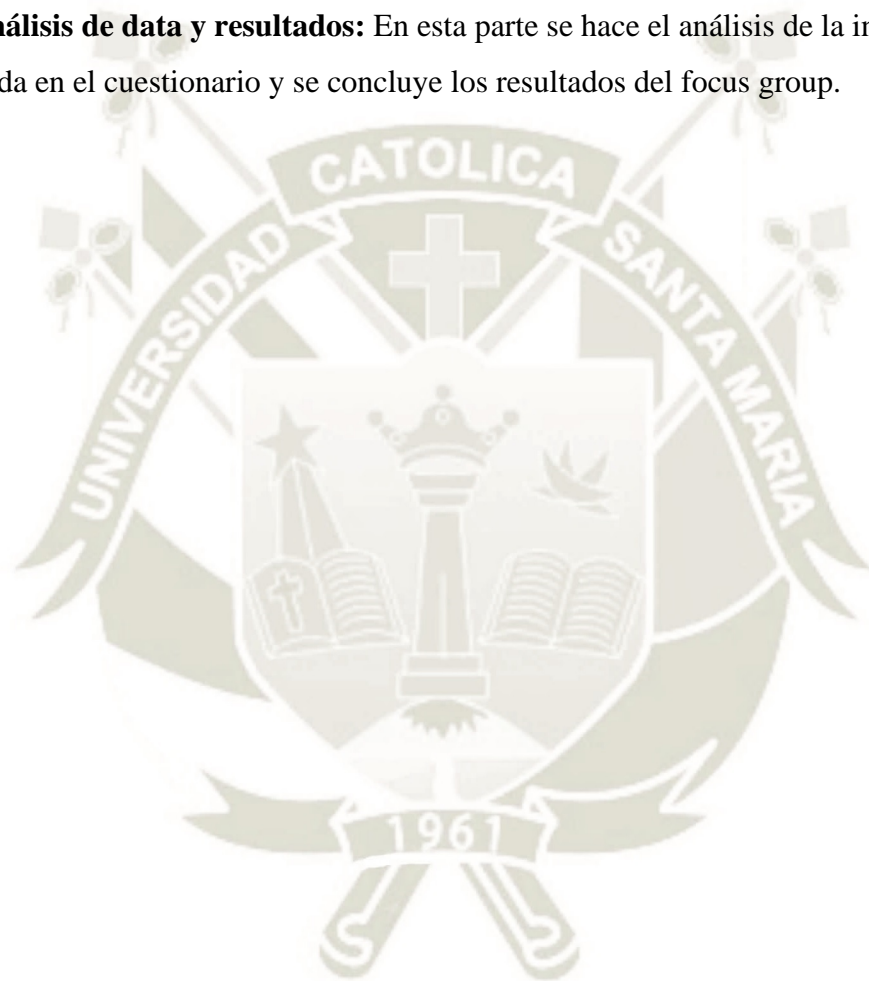
- a) Presentación: En esta etapa se realizó una breve presentación del tesisista y cuál era el objetivo de la reunión.
- b) Explicación de las propuestas: En esta etapa, se procedió a explicar cuáles son las propuestas planteadas para la mejora de la productividad de la empresa a través del Lean Manufacturing, explicando cuáles serían los beneficios tanto cuantitativos y cualitativos para la empresa.
- c) Presentación del cuestionario: En esta parte se explica el propósito del cuestionario y la relevancia que representan los datos a obtener para la investigación, puesto que, la data obtenida servirá para definir si la propuesta tendrá un impacto positivo en la productividad de la empresa.
- d) Desarrollo del cuestionario de manera conjunta: En esta parte el moderador dirige las preguntas del cuestionario y anota las respuestas de cada uno de los participantes del focus group.

e) **Agradecimiento y despedida:** En esta parte una vez recogida toda la data para el estudio, se procedió a agradecer el tiempo de los participantes y nuevamente indicar la importancia de la información brindada.

Se agradeció al jefe de producción y se explicó la importancia de llevar a cabo la propuesta de mejora para poder optimizar la productividad de la empresa.

10. Cuestionario: Se enlista las preguntas realizadas durante la reunión de Focus Group, luego de haber presentado las propuestas de mejora.

11. Análisis de data y resultados: En esta parte se hace el análisis de la información obtenida en el cuestionario y se concluye los resultados del focus group.



10.37. ANEXO 37: Cuestionario del focus group

CUESTIONARIO

a) ¿Cuáles serán los indicadores o aspectos que según su criterio tendrán mayor impacto una vez implementada la propuesta de mejora en todas las zonas de la empresa? Me refiero a aspectos al impacto en la calidad del servicio, tiempo, carga laboral, productividad, distribución de áreas, orden y limpieza, etc.

b) Hablando específicamente del tiempo de cada actividad, ¿En cuántos minutos estiman que se reducirían o incrementarían en su defecto los tiempos de cada actividad una vez implementadas las propuestas, las respuestas son basadas en sus experiencias y cocimientos de los procesos productivos de planchado y pintado en siniestro menores?

Instrucciones:

- En el campo de “Tiempo de ciclo actual”, contiene el promedio de tiempos de la actividad.
- En el campo de “Tiempo estimado”, se debe colocar los minutos que se reducirían o se incrementarían en su defecto. Ejemplo: Si en la actividad “X” su tiempo de ciclo promedio actual es de 4 minutos, pero de acuerdo con su criterio se reduciría un minuto una vez aplicadas las mejoras, por lo tanto, en la celda de tiempo estimado para la actividad X, se consignará 3 minutos.
- Algunas actividades no contienen información histórica, puesto que son procesos nuevos o fusionados, por lo tanto, solo consignar en tiempo estimado la cantidad de minutos que tomarían realizar las actividades.

Tabla 1: Estimación de tiempos para el proceso de planchado propuesto en siniestros menores

ACTIVIDAD	Tiempo de ciclo actual (minutos)	Tiempo estimado de ciclo (minutos)
1. Revisión visual	18	
2. Desmontaje de revisión	16	
3. Montaje de la parte colisionada	5	
4. Realizar presupuesto de daños	6	
5. Realizar la orden de servicio	--	
6. Colocar Tarjeta Guía Verde	--	
7. Derivar orden de servicio a Matizador	--	
8. Recibe Planchador la orden de servicio por parte del Matizador	5	
9. Trasladar vehículo a la zona de planchado 1 o 2	7	

10. Desmontaje de las partes abolladas y partes internas	17	
11. Remoción de la pintura	26	
12. Jalado	95	
13. Montaje inicial	15	
14. Verificación visual de la alineación de las dimensiones entre la parte en refacción y el vehículo	10	
15. Traslado del auto a zona de lijado/pulido	5	
16. Medición de Perfiles del auto con la pieza	15	
17. Desmontaje de la parte en refacción del vehículo	10	
18. Afinado manual	20	
19. Limpieza de la parte en refacción	21	
20. Montaje de la parte refaccionada con el vehículo.	10	
21. Limpieza de la zona de trabajo	--	
22. Colocar Tarjeta Guía Amarilla	--	
23. Inspección general del proceso de planchado y limpieza (jefe de taller)	5	

Elaboración: Propia.

Tabla 2: Estimación de tiempos para el proceso de pintado propuesto en siniestros menores

ACTIVIDAD	Tiempo de ciclo actual (minutos)	Tiempo estimado de ciclo (minutos)
1. Recepción del auto en zona de lijado/pulido	7	
2. Lijado de superficies	14	
3. Limpieza de superficies	13	
4. Masillado	45	
5. Secado de masillado	40	
6. Lijado de masillado	34	
7. Limpieza de masillado	10	
8. Inspección visual	--	
9. Enmascarado parcial	15	
10. Preparación del sellador o base de pintura	14	
11. Imprimación	10	
12. Secado de la imprimación	240	
13. Lijado de la imprimación con papel lija	40	
14. Limpieza de la imprimación con desengrasante	5	

15. Traslado al área de pintura	10	
16. Enmascarado total	18	
17. Pintado	27	
18. Secado de pintura al aire	10	
19. Barnizado	12	
20. Secado del barniz al aire	22	
21. Retiro parcial de Enmascarado	5	
22. Inspección de calidad (jefe de taller)	--	
23. Traslado a zona de lijado y pulido	10	
24. Lijado de grano 1000	23	
25. Lijado de grano 2000	11	
26. Pulido	33	
27. Secado de pulido	20	
28. Brillado	15	
29. Retiro del resto de enmascarado	3	
30. Montaje final de las partes internas	20	
31. Limpieza	35	
32. Colocar Tarjeta Guía Amarilla	--	
33. Inspección general del proceso de pintado y limpieza (jefe de taller)	--	
34. Colocar Tarjeta Guía Azul	--	
35. Traslado a zona de estacionamiento 2	10	
36. Se envía orden de servicio a Administración	--	
37. Asistente Administrativo avisa al cliente el estado del vehículo.	5	
38. Se realiza la facturación y cobro por el servicio.	7	
39. Entrega del auto.	5	

Elaboración: Propia.

En tabla 3 que es presentada a continuación, se trata de un proceso nuevo propuesto que resulta de un híbrido del proceso de pintado y las propuestas del Lean Manufacturing. En algunos casos se cuenta con data histórica que han sido sacadas del proceso de pintado, sin embargo, otras actividades que no cuentan con un historial, por lo tanto, estimar según su criterio el tiempo que llevaría llevar a cabo la evaluación.

Tabla 3: Estimación de tiempos para el proceso de matizado propuesto en siniestros menores

ACTIVIDAD	Tiempo de ciclo actual (minutos)	Tiempo estimado de ciclo (minutos)
1. Matizador recibe la orden de servicio por parte del jefe de taller	--	

2. Verificación de inventario del solvente removedor, la pintura, sellador e insumos en el almacén.	--	
3. Realiza el pedido de insumos mediante Orden de Pedido de Pintura a Administración	--	
4. Entrega orden de servicio a Planchador	--	
5. Asistente Administrativo coordina y realiza orden de pedido con proveedor	40	
6. Recojo y pago del solvente del próximo servicio, el sellador, la pintura e insumos con el proveedor.	44	
7. Asistente coloca tarjeta morada (KANBAN) la disponibilidad de la mercadería en almacén	--	
8. Asistente registra ingreso de mercadería.	--	
9. Matizador recoge mercadería y entrega tarjeta morada.	--	
10. Verificación de las características de la pintura y barnizado para el vehículo.	--	
11. Preparación del sellador, la pintura y barniz	22	
12. Entrega del sellador, pintura y barniz a operario pintor	--	
13. Realiza un inventario de las pinturas e insumos.	--	

Elaboración: Propia.

c) Con relación al orden y la limpieza, una vez realizada el orden, organización y limpieza de todas las áreas de la empresa, por favor ponderar ¿cuáles serían los resultados obtenidos respecto a este indicador?

Instrucciones:

-En el campo “Clasificación” consignar la puntuación de acuerdo con los criterios de evaluación detallados en líneas más abajo.

-En los campos “Suma total” y “Ponderación” no consignar nada.

Criterios de Evaluación:

0 = 5 a más problemas

1 = 4 problemas

2 = 3 problemas

3 = 2 problemas

4 = 1 problema

5 = Ningún problema

SEIRI – “CLASIFICAR” – “Mantener solo necesario”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿Existirán equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?	
¿Existirán herramientas en mal estado o inservible?	
¿Los pasillos se encontrarán bloqueados dificultando el tránsito?	
¿En el área habrá cofias, cubre bocas, papeles, etc que sean innecesarios?	
SUMA TOTAL	--
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	--

SEITON – “ORGANIZAR” – “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿Existirán materiales y/o herramientas fuera de su lugar?	
¿Estarán los materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?	
¿Existirá una falta de delimitación e identificación al área de trabajo?	
SUMA TOTAL	--
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	--

SEISO – “LIMPIEZA” – “Un área de trabajo impecable”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿Existirán fugas de aceite, aire, agua en el área?	
¿Existirán suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, banquillos, etc)?	
¿Estarán los equipos y/o herramientas sucias?	
SUMA TOTAL	--
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	--

SEIKETSU – “ESTANDARIZAR” – “Todo siempre igual”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿El personal conocerá y realizará la operación de forma adecuada? ¿Solo se encontrarán los implementos necesarios para operaciones en las estaciones de trabajo?	
¿Se realizarán la operación o tarea de forma repetitiva?	
¿Las identificaciones y señalamientos serán iguales y estandarizados?	
SUMA TOTAL	--
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	--

SHITSUKE – “AUTODISCIPLINA” – “Seguir las reglas y ser consciente”

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
¿El personal conocerá las 5S's? ¿Se recibirá la capacitación acerca de estas?	
¿Se aplicará la cultura de las 5S's? ¿Se practicarán continuamente la clasificación, orden y limpieza?	
¿Se completará la auditoria semanal y se graficarán de los resultados? ¿Se implementarán las medidas correctivas?	
SUMA TOTAL	--
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	--

d) Respecto a las distancias que se recorrerán una vez implementadas todas las propuestas y el nuevo plan de distribución de planta, por favor indicar, ¿cuáles serían las distancias y tiempos que tomarían en recorrer cada zona considerando los traslados de un área a la otra?

Instrucciones:

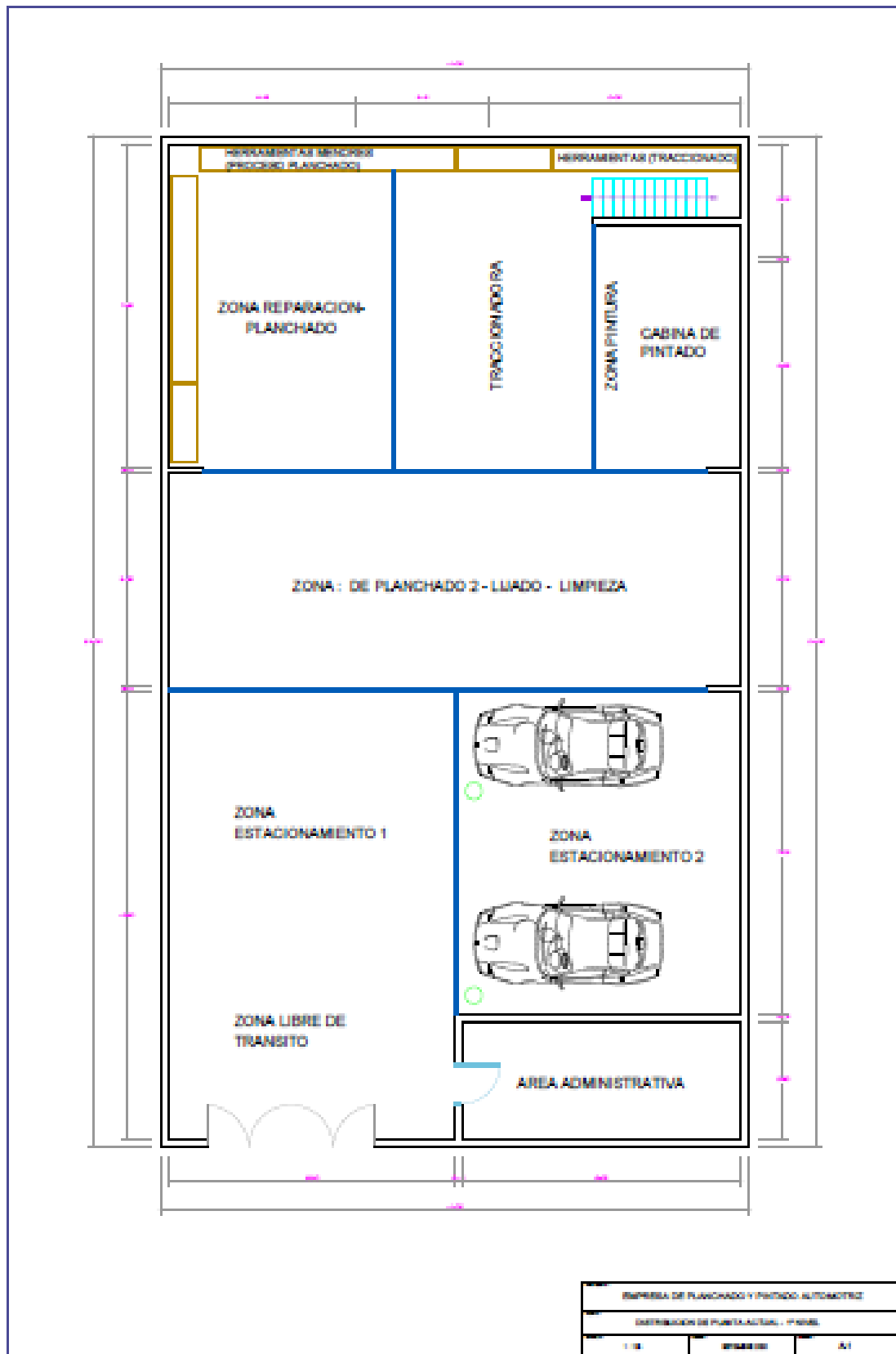
-Realizar un estimado respecto a las distancias y el tiempo que tomará realizar este recorrido de área a área tomando en cuenta el plan de distribución de planta propuesto mostrados en la figura 1 y 2.

Tabla 4 Estimación de la distancia y tiempo de recorrido

TRASLADO	ACTUAL		ESTIMADO	
	Distancia (metros)	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Tiempo (minutos)
Zona de recepción a zona de desmontaje/lijado/pulido	8	3		
Zona de desmontaje/lijado/pulido a la zona planchado/traccionado	4	5		
Zona de planchado/traccionado a la zona pintado	5	4		
Zona de pintado a zona de desmontaje/lijado/pulido	2	2		
Zona de desmontaje/lijado/pulido a zona de estacionamiento	12	6		
TOTAL	31	20		

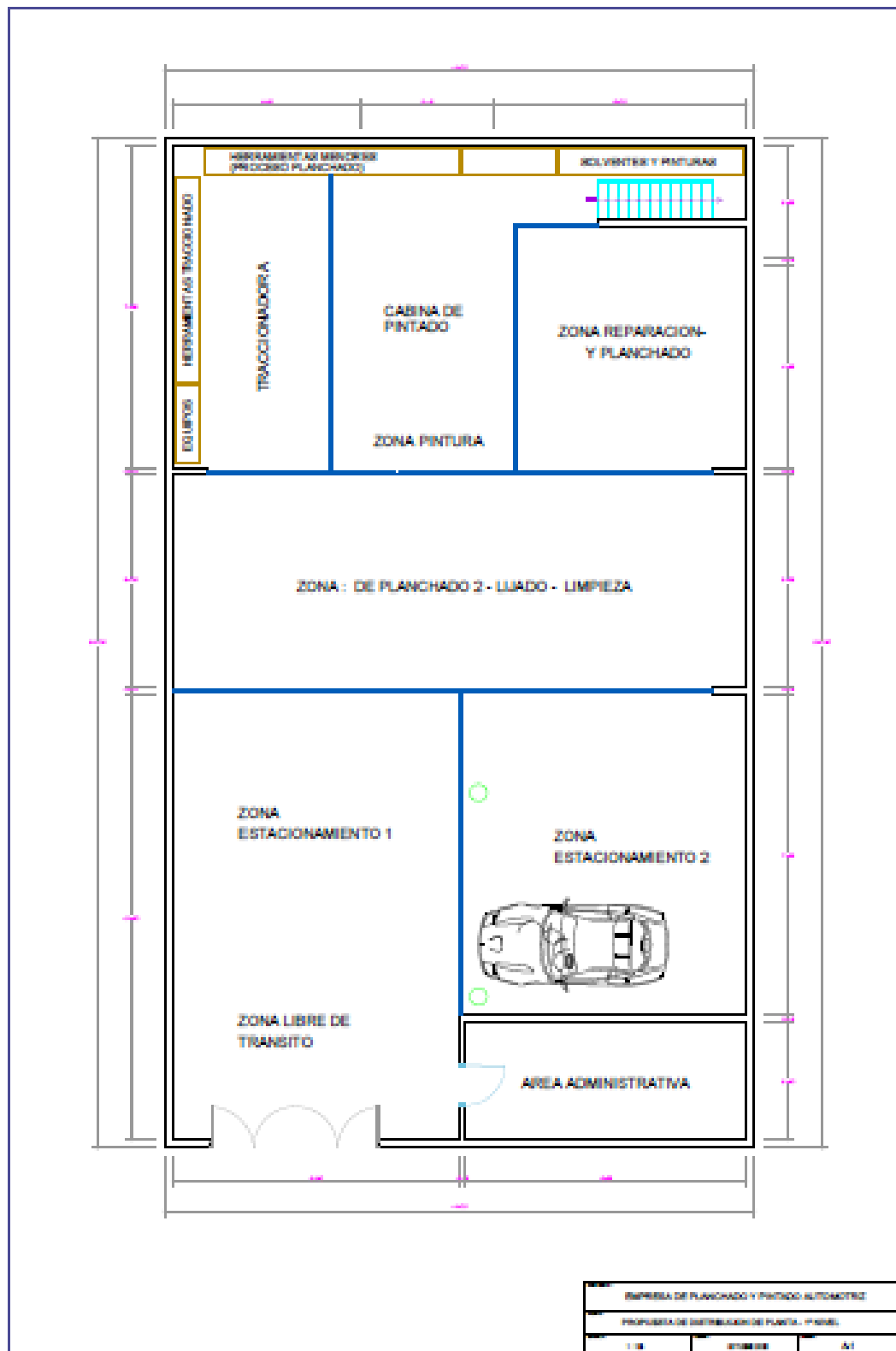
Elaboración: Propia

Figura 1 Distribución propuesta de la planta 1



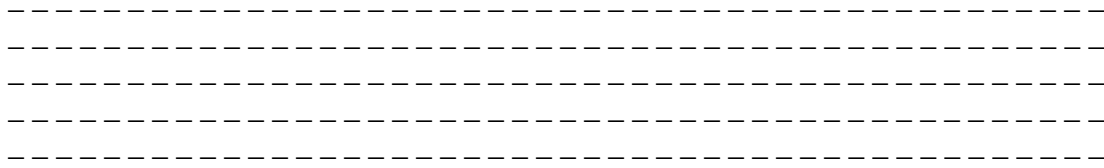
Elaboración: Propia.

Figura 2 Distribución propuesta de la planta 2



Elaboración: Propia.

e) Por favor indicar si existen algunas sugerencias u observaciones respecto al trabajo realizado.



10.38. ANEXO 38: Análisis de los resultados del focus group

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En esta parte del focus group, se procede a realizar el análisis de toda la información obtenida.

En las tablas 5,6,7,8,9 y 10 se presentan los resultados obtenidos con sus respectivas sumatorias y promedios.

Luego, en la tabla 11 se presenta el cálculo de indicadores estimados.

a) Tiempo de ciclo estimado

Los resultados obtenidos para los tiempos estimados para los tres procesos se presentan a continuación con su respectivo promedio y sumatoria para conocer el nuevo tiempo de ciclo estimado para todo el proceso de planchado y pintado de siniestros menores:

Tabla 1 Resultados de la estimación de tiempos para el proceso de planchado en siniestros menores

	ACTIVIDAD	Ponderaciones			Tiempo Estimado
		Jefe Prod.	Operario I	Operario II	Promedio
1	REVISIÓN VISUAL	13	14	13	13
2	DESMONTAJE I	13	13	12	13
3	MONTAJE I	5	5	5	5
4	PRESUPUESTAR	4	4	3	4
5	ELABORAR O/S	5	4	5	5
6	COLOCAR T.VER	2	1	3	2
7	DERIVAR O/S	3	2	3	3
8	RECIBIR O/S	1	1	2	1
9	TRASLADO I	4	3	3	3
10	DESMONTAJE II	15	15	16	15
11	REMOCIÓN DE PINTURA	16	15	17	16
12	JALADO	90	90	90	90
13	MONTAJE II	15	15	15	15
14	VERIFICACION	10	8	9	9
15	TRASLADO II	5	4	4	4
16	MEDICION PERFILES	13	13	13	13
17	DESMONTAJE III	10	10	10	10
18	AFINADO	18	18	18	18
19	LIMPIEZA I	15	15	15	15
20	MONTAJE II	10	9.5	10	10
21	LIMPIEZA II	4	5	5	5

22	COLOCAR T.AMA	1	2	3	2
23	INSPECCION	5	5	4	5
	TOTAL	277	271.5	278	275.50

Elaboración: Propia.

Tabla 2 Resultados de la estimación de tiempos para el proceso de pintado en siniestros menores

	ACTIVIDAD	Ponderaciones			Tiempo Estimado
		Jefe Prod.	Operario I	Operario II	Promedio
1	RECEPCION	4	4	4	4
2	LIJADO I	13	12	12	12
3	LIMPIEZA I	11	11	11	11
4	MASILLADO	44	44	45	44
5	SECADO I	30	30	32	31
6	LIJADO II	32	32	32	32
7	LIMPIEZA II	7	8	8	8
8	INSPECCION I	3	3	4	3
9	ENMASC. I	11	13	15	13
10	PREP. SELLADOR	12	11	13	12
11	IMPRIMACIÓN	10	10	10	10
12	SECADO II	150	160	150	153
13	LIJADO III	40	40	41	40
14	LIMPIEZA III	5	5	6	5
15	TRASLADO I	5	5	5	5
16	ENMASC. II	18	17	18	18
17	PINTADO	25	23	24	24
18	SECADO III	10	10	10	10
19	BARNIZADO	12	12	12	12
20	SECADO IV	15	15	16	15
21	RET. ENMAS.I	5	5	5	5
22	INSPECCION II	5	5	5	5
23	TRASLADO II	5	3	6	5
24	LIJADO IV	23	21	22	22
25	LIJADO V	11	12	11	11
26	PULIDO	35	32	30	32
27	SECADO V	18	18	18	18
28	BRILLADO	15	15	13	14
29	RET.ENMAS.II	3	3	4	3
30	MONTAJE	18	17	18	18
31	LIMPIEZA IV	25	20	25	23
32	COLOCAR T.AMAR	1	2	3	2
33	INSPECCION III	5	5	5	5
34	COLOCAR T.AZUL	1	2	3	2

35	TRASLADO III	4	4	4	4
36	ENVIO O/S	4	3	3	3
37	INFORME CLIENTE	5	3	5	4
38	COBRO	7	5	5	6
39	ENTREGA	5	5	5	5
	TOTAL	652	645	658	652

Elaboración: Propia.

Tabla 3 Resultados de la estimación de tiempos para el proceso de matizado en siniestros menores

	ACTIVIDAD	Ponderaciones			Tiempo Estimado
		Jefe Prod.	Operario I	Operario II	Promedio
1	RECIBE O/S	4	5	5	5
2	VERIF.INVENT	7	5	5	6
3	REALIZ.PED	3	3	3	3
4	ENTREGA O/S	3	3	2	3
5	A.A. PEDIDO	5	5	6	5
6	RECOJO Y PAGO	30	30	30	30
7	COLOCA T. KANBAN	3	5	6	5
8	A.A. REGISTRO	1	3	3	2
9	MATIZ. RECOGE	3	2	2	2
10	VERIFICACION	3	1	3	2
11	PREP. INSUMOS	18	20	20	19
12	ENTREGA INSUMOS	4	5	5	5
13	REALIZA INVENT	5	4	4	4
	TOTAL	89	91	94	91

Elaboración: Propia.

b) Orden y Limpieza

En esta parte con la ayuda del formato de aplicación 5s se han obtenido los resultados obtenidos de las ponderaciones una vez realizadas las implementaciones en la empresa y cuales serían su impacto en el proceso de planchado y pintado para siniestros menores.

Tabla 4 Resultados de la estimación de ponderaciones para el orden y limpieza

SEIRI – “CLASIFICAR”	PONDERACIONES		
	Jefe Prod.	Operario I	Operario II
DESCRIPCIÓN			
¿Existirán equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?	5	5	4
¿Existirán herramientas en mal estado o inservible?	5	4	4
¿Los pasillos se encontrarán bloqueados dificultando el tránsito?	4	4	4

¿En el área habrá cofias, cubre bocas, papeles, etc que sean innecesarios?	4	4	4
SUMA TOTAL	18	17	16
PROMEDIO DE SUMATORIA	17.00		
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de items)	4.25		
SEITON – “ORGANIZAR”	PONDERACIONES		
DESCRIPCIÓN	Jefe Prod.	Operario I	Operario II
¿Existirán materiales y/o herramientas fuera de su lugar?	4	5	4
¿Estarán los materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?	4	3	3
¿Existirá una falta de delimitación e identificación al área de trabajo?	5	5	5
SUMA TOTAL	13	13	12
PROMEDIO DE SUMATORIA	12.67		
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de items)	4.22		
SEISO – “LIMPIEZA”	PONDERACIONES		
DESCRIPCIÓN	Jefe Prod.	Operario I	Operario II
¿Existirán fugas de aceite, aire, agua en el área?	5	5	5
¿Existirán suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, banquillos, etc)?	3	4	3
¿Estarán los equipos y/o herramientas sucias?	3	3	3
SUMA TOTAL	11	12	11
PROMEDIO DE SUMATORIA	11.33		
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de items)	3.78		
SEIKETSU – “ESTANDARIZAR”	PONDERACIONES		
DESCRIPCIÓN	Jefe Prod.	Operario I	Operario II
¿El personal conocerá y realizará la operación de forma adecuada? ¿Solo se encontrarán los implementos necesarios para operaciones en las estaciones de trabajo?	4	5	5
¿Se realizarán la operación o tarea de forma repetitiva?	4	4	3
¿Las identificaciones y señalamientos serán iguales y estandarizados?	4	5	5
SUMA TOTAL	12	14	13
PROMEDIO DE SUMATORIA	13.00		
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de items)	4.33		
SHITSUKE – “AUTODISCIPLINA”	PONDERACIONES		
DESCRIPCIÓN	Jefe Prod.	Operario I	Operario II

¿El personal conocerá las 5S's? ¿Se recibirá la capacitación acerca de estas?	3	3	3
¿Se aplicará la cultura de las 5S's? ¿Se practicarán continuamente la clasificación, orden y limpieza?	5	3	3
¿Se completará la auditoria semanal y se graficarán de los resultados? ¿Se implementarán las medidas correctivas?	2	3	2
SUMA TOTAL	10	9	8
PROMEDIO DE SUMATORIA	9.00		
PONDERACION (sumatoria de ponderaciones/número de ítems)	3.00		

Elaboración: Propia.

c) Distancias y tiempos

En esta parte se presentan los resultados (ver tabla 9 y tabla 10) obtenidos para las distancias y los tiempos de recorridos en la empresa luego de haber aplicado el plan de distribución de planta.

Tabla 5 Resultados de la estimación de distancias en las zonas de la empresa

N°	TRASLADO	Distancia estimada (metros)			Promedio
		Jefe	Op. I	Op. II	
1	Zona de recepción a zona de desmontaje/lijado/pulido	7	7	8	7
2	Zona de desmontaje/lijado/pulido a la zona planchado/traccionado	6	7	7	7
3	Zona de planchado/traccionado a la zona pintado	4	4	4	4
4	Zona de pintado a zona de desmontaje/lijado/pulido	2	2	2	2
5	Zona de desmontaje/lijado/pulido a zona de estacionamiento	10	10	10	10
	TOTAL	29	30	31	30

Elaboración: Propia.

Tabla 6 Resultados de la estimación de tiempos recorridos en las zonas de la empresa.

N°	TRASLADO	Tiempo recorrido estimado (min)			Promedio
		Jefe	Op. I	Op. II	
1	Zona de recepción a zona de desmontaje/lijado/pulido	3	3	4	3
2	Zona de desmontaje/lijado/pulido a la zona planchado/traccionado	4	3	4	4
3	Zona de planchado/traccionado a la zona pintado	3	3	4	3
4	Zona de pintado a zona de desmontaje/lijado/pulido	3	2	2	2

5	Zona de desmontaje/lijado/pulido a zona de estacionamiento	4	5	4	4
	TOTAL	17	16	18	17

Elaboración: Propia.



10.39. ANEXO 39: Estimación de los indicadores del trabajo de investigación

ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En esta parte del trabajo lo que se pretende es realizar una estimación de los indicadores del trabajo de investigación (ver punto 3.6 del trabajo de investigación) bajo el criterio de los expertos de la empresa, quienes han dado informaciones, comentarios y opiniones a través del focus group. Con toda esa información obtenida se procedió a elaborar los indicadores estimados.

Para el cálculo de los indicadores estimados, se utilizó información del trabajo de investigación (ver punto 3.6 del trabajo de investigación) sobre los indicadores actuales y la información de análisis de datos del trabajo de focus group (ver anexo 38).

Por lo tanto, conciliando las dos informaciones, se elaboraron en la tabla 1, los cálculos de los indicadores estimado que ya se establecen en el trabajo de investigación (aplicación de las 5s, producción, tiempo de ciclo, productividad hora-hombre, productividad mano de obra, utilidad, eficiencia económica cuantificación de distancias y tiempos de recorrido, y cantidad de personal).

Tabla 1 Cálculo de los indicadores estimados

INDICADORES	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
Aplicación 5s estimada	$\text{Aplicación de 5's(\%)} = \frac{(\text{Suma de ponder. estimadas}) \times 100}{(\text{Ponderación Máxima})}$ <p>(ver tabla 4 del Anexo 38 para la suma de ponderaciones)</p>	$\text{Aplicación de 5's(\%)} = \frac{(19.58) \times 100}{(25)}$	78.33%
Producción mensual estimada para Siniestros Menores	$\text{Producción estimada} = \frac{\text{Jornada laboral} \times \text{Mes base}}{\text{Tiempo de ciclo estimado}}$	$\text{Producción} = \frac{25 \text{ días} \times 9.5 \text{ horas/día}}{15.8 \text{ horas/día}}$	15 servicios por mes para siniestros menores. La producción estimada total sería 20 servicios
Promedio del Tiempo de ciclo por servicio de Siniestros Menores	Sumatoria de los promedios de los tiempos de ciclo estimados de los procesos de planchado, pintado y matizado (ver tabla 1,2 y 3 del Anexo 38)	$T. \text{ Estimado ciclo} = \frac{275.50 + 652 + 16}{60 \text{ min/hora}}$	15.80 horas por servicio
Utilidad mensual estimada total	Ingresos estimados para siniestros menores + ingresos actuales de siniestros medianos y mayores – costo fijo mensual actual – costo variable mensual actual	$U. \text{ bruta} = 4500 + 16000 - 5085 - 5961$	S/ 9,454
Eficiencia Económica	$EE = \frac{\text{Ingr. estim. sin. Men} + \text{Ingr. act. sin Med May} \times 100}{\text{Costo total actual}}$	$E. \text{ Ec} = \frac{(4500 + 16000) \times 100}{11,046}$	158.59%
Productividad de Horas-Hombres estimada	$= \frac{\text{Prod mens. estim Menor} + \text{Prod mens. act Med May}}{\text{Horas – Hombre mensual actual}}$	$\text{Prod. HH} = \frac{(15 + 5)}{25 \text{ días} \times 9.5 \text{ horas} \times 4 \text{ operarios}}$	0.021 servicios/H-H

Productividad de Mano de Obra estimada	$= \frac{\text{Producción mens. estim Menor} + \text{Prod. mens. act Med y May}}{\text{Número de operarios actuales}}$	$Prod. MO = \frac{(15 + 5)}{4 \text{ operarios}}$	5 serv./operario
Cuantificación de los desplazamientos	Promedio de la sumatoria de metros recorridos estimados por zona y promedio de sumatoria de minutos recorridos estimados por zona (ver tabla 5 y 6 del Anexo 38)	Distancia estimada: 30 metros Minutos por recorrer estimados: 17 minutos	Distancia estimada: 30 metros Minutos por recorres estimados: 17 minutos
Cantidad de personal por carro	4 personas	4 personas	4 personas

Elaboración: Propia.

10.40. ANEXO 40: Estimación de costos de capacitación y salarios

Se ha tomado como referencia la información dada por el portal “Computrabajos” para estimar el costo de capacitación de los profesionales a cargo del proceso de capacitación del presente trabajo de investigación. La información es obtenida a través de encuestas realizadas por el mismo portal a empresas y usuarios de este portal de empleos (355,415 fuentes de información). Toda la información estimada es presentada en la Tabla 1

Tabla 1 Estimación de costos de capacitación



Puesto	Salario mensual	Días laborables en un mes	Costo diario
Capacitador temas de ingeniería industrial (metodología 5s, Poka-Yoke, Andon, plan de capacitación, Kanban, distribución de planta, manual de funciones)	S/ 2,500.00	25	S/ 100.00
Ingeniero de seguridad (plan de capacitación)	S/ 3,000.00	25	S/ 120.00
Ingeniero mecánico automotriz (malla curricular del plan de capacitación)	S/ 3,750.00	25	S/ 150.00
Servicio de limpieza (3 operarios)		7	S/ 80.00
Salario de Asistente Administrativo	S/ 1000.00	25	S/ 40.00
Salario de Practicante preprofesional temporal	S/ 500.00	25	S/ 20.00

Fuente: Computrabajo.com.pe (2021).

Elaboración: Propia.

10.41. ANEXO 41: Cotización del servicio de Catering


Volver al listado | Alimentos y Bebidas > Otros Compartir | Vender uno igual




Nuevo | 1 vendido

Bocaditos Buffet Perú

S/ 50


 Hasta 12 cuotas sin interés

[Más información](#)

 Entrega a acordar con el vendedor
Lima, Lima
[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (1001 disponibles)

[Comprar ahora](#)

 **Compra Protegida**, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

