



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS  
BASADAS EN LEAN SERVICE PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO AL  
CLIENTE EN LA EMPRESA AUTOMOTRIZ  
MOTOR S.A.C. LIMA, 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

## **Autores:**

German Pardo Saavedra  
Luis Walter Remuzgo Livia

Asesor:  
Dr. Juan Carlos Quiroz Flores  
<https://orcid.org/0000-0003-1858-4123>

Lima - Perú

## INFORME DE SIMILITUD

### Tesis Final

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>macsphere.mcmaster.ca</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Tecnologica del Peru</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>sedici.unlp.edu.ar</b> Fuente de Internet	

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado con mucho amor a mis padres, que a lo largo del tiempo han sabido darme todo el apoyo necesario para poder lograr mis objetivos de vida, siempre fueron mi fuente de inspiración, dentro de su humildad siempre fueron ejemplos de vida, estoy eternamente agradecido mis amados padres, Julia Rosa, Germán Inocente.

*German Pardo Saavedra*

Dedico especialmente este trabajo a mis padres, Luis Remuzgo Robles y María E. Livia Chávez, que siempre están a mi lado, motivándome, brindándome sus consejos de superación ante las adversidades difíciles, gracias por su apoyo, confianza y amor incondicional e infinito.

A mis hermanos y sobrinos por su cariño, que llenan de alegría mi vida día a día.

A toda mi familia que son mi fuente de inspiración para lograr metas y objetivos.

*Luis Walter Remuzgo Livia*

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos vida y salud, para continuar en este camino de superación, a la Universidad Privada del Norte, por su calidad de enseñanza y contar con excelentes profesionales quienes son ejemplo de superación y en especial a nuestro asesor Juan Carlos Quiroz, por el tiempo y apoyo de habernos impartido sus conocimientos y poder sacar adelante nuestro trabajo en todo este proceso.

*German Pardo Saavedra y Luis Walter Remuzgo Livia*

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>139</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>150</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>154</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>161</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Matriz de los porqués para determinar la causa raíz de los problemas de servicio al cliente.</i> .....	23
<b>Tabla 2.</b> Principales factores que afectan el nivel de servicio al cliente en la empresa.....	26
<b>Tabla 3.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de servicios realizados a tiempo - año 2021.</i> .....	58
<b>Tabla 4.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de reclamos de clientes - año 2021.</i> .....	60
<b>Tabla 5.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2021.</i> .....	61
<b>Tabla 6.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de cumplimiento de servicios - año 2021.</i> .....	63
<b>Tabla 7.</b> <i>Porcentaje de sobre costo por reproceso - año 2021.</i> .....	64
<b>Tabla 8.</b> <i>Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2021.</i> .....	66
<b>Tabla 9.</b> <i>Actividades planificadas para la aplicación de la metodología lean 5S.</i> .....	84
<b>Tabla 10.</b> <i>Planificación de la limpieza.</i> .....	94
<b>Tabla 11.</b> <i>Contenidos del programa de desarrollo de recursos humanos 5S.</i> .....	99
<b>Tabla 12.</b> <i>Resultados de la encuesta de atributos de calidad del sector automotriz.</i> .....	101
<b>Tabla 13.</b> <i>Resultados de la encuesta de atributos de calidad de la empresa</i> .....	103
<b>Tabla 14.</b> <i>Procedimiento de servicio al cliente.</i> .....	108
<b>Tabla 15.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de servicios realizados a tiempo - año 2022.</i> .....	115
<b>Tabla 16.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de reclamos de clientes - año 2022.</i> ...	117
<b>Tabla 17.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2022.</i> .....	118

<b>Tabla 18.</b> <i>Base de datos para determinar la tasa de cumplimiento de servicios - año 2022.</i>	120
<b>Tabla 19.</b> <i>Porcentaje de sobrecosto por reproceso - año 2022.</i>	121
<b>Tabla 20.</b> <i>Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2022.</i>	123
<b>Tabla 21.</b> <i>Variaciones observadas en los indicadores que se presentan en el VSM antes y después de la implementación.</i>	131
<b>Tabla 22.</b> <i>Recursos Financieros necesarios para la implementación de las 5S</i>	132
<b>Tabla 23.</b> <i>Proyección del flujo de efectivo escenario 1 – sin mejoras en la gestión de atención al cliente.</i>	134
<b>Tabla 24.</b> <i>Proyección del flujo de efectivo escenario 2 – con mejoras en la gestión de atención al cliente.</i>	135
<b>Tabla 25.</b> <i>Determinación del flujo de caja incremental, valor actualizado neto, tasa interna de retorno y razón costo beneficio.</i>	136
<b>Tabla 26.</b> <i>Determinación del flujo de caja actualizado y tiempo de recuperación de la inversión</i>	137
<b>Tabla 27.</b> <i>Variaciones en el indicador de mantenibilidad.</i>	139
<b>Tabla 28.</b> <i>Variaciones en el indicador de rendimiento</i>	140
<b>Tabla 29.</b> <i>Variaciones en el indicador de calidad.</i>	142
<b>Tabla 30.</b> <i>Variaciones en la eficiencia general de equipos (OEE).</i>	143
<b>Tabla 31.</b> <i>Variaciones en la tasa de servicios realizados a tiempo.</i>	144
<b>Tabla 32.</b> <i>Variaciones en la tasa de reclamos de clientes</i>	145
<b>Tabla 33.</b> <i>Variaciones en la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente</i>	146
<b>Tabla 34.</b> <i>Variaciones en la tasa de cumplimiento de servicios.</i>	148
<b>Tabla 35.</b> <i>Variaciones en el porcentaje de sobrecosto por reproceso.</i>	149

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la empresa .....	15
<b>Figura 2.</b> Organigrama de la empresa .....	17
<b>Figura 3.</b> Servicios de mantenimiento de vehículos.....	18
<b>Figura 4.</b> Servicios de reparación de vehículos.....	19
<b>Figura 5.</b> Servicio de planchado y pintura .....	20
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Ishikawa de los problemas de servicio al cliente .....	25
<b>Figura 7.</b> Diagrama de Pareto para priorizar los problemas de servicio al cliente.....	27
<b>Figura 8.</b> Árbol de problemas relacionados con el nivel de servicio. ....	29
<b>Figura 9.</b> Indicador 1- Tasa de servicios realizados a tiempo - año 2021. ....	59
<b>Figura 10.</b> Indicador 2 - Tasa de reclamos de clientes - año 2021. ....	60
<b>Figura 11.</b> Indicador 3 – Comparación de la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2021. ....	62
<b>Figura 12.</b> Indicador 4 - Tasa de cumplimiento de servicios - año 2021. ....	63
<b>Figura 13.</b> Indicador 5 – Comparativo de porcentaje de sobrecosto por reproceso - año 2021. ....	65
<b>Figura 14.</b> Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2021 .....	66
<b>Figura 15.</b> Modelo de gestión de estrategias basadas en lean service.....	68
<b>Figura 16.</b> Cronograma de implementación del modelo de gestión de lean service.....	69
<b>Figura 17.</b> Diagrama analítico de procesos – reparación de vehículos .....	72
<b>Figura 18.</b> Macroproceso de reparación de vehículos .....	73
<b>Figura 19.</b> Diagrama analítico de procesos – mantenimiento de vehículos .....	74
<b>Figura 20.</b> Macroproceso de mantenimiento de vehículos.....	75
<b>Figura 21.</b> Diagrama analítico de procesos – planchado y pintura de vehículos.....	76

<b>Figura 22.</b>	<i>Macroproceso de servicio de planchado y pintura.....</i>	77
<b>Figura 23.</b>	<i>Mapa de flujo de valor del proceso de reparación mecánica de vehículos.....</i>	79
<b>Figura 24.</b>	<i>Mapa de flujo de valor del proceso de mantenimiento de vehículos. ....</i>	80
<b>Figura 25.</b>	<i>Mapa de flujo de valor del proceso de planchado y pintura de vehículos. ....</i>	81
<b>Figura 26.</b>	<i>Modelo conceptual para las etapas para la implementación de un programa basado en lean service.....</i>	83
<b>Figura 27.</b>	<i>Formato de inventario de maquinarias y equipos. ....</i>	86
<b>Figura 28.</b>	<i>Formato de inventario de herramientas. ....</i>	87
<b>Figura 29.</b>	<i>Tarjeta roja 5S. ....</i>	88
<b>Figura 30.</b>	<i>Formato inventario no apto para su uso en área de taller o servicio técnico..</i>	89
<b>Figura 31.</b>	<i>Identificación de áreas de trabajo. ....</i>	90
<b>Figura 32.</b>	<i>Señaléticas de seguridad e higiene. ....</i>	90
<b>Figura 33.</b>	<i>Identificación de riesgos por sustancias químicas. ....</i>	91
<b>Figura 34.</b>	<i>Formato de identificación de materiales. ....</i>	92
<b>Figura 35.</b>	<i>Formato de plan de acción. ....</i>	93
<b>Figura 36.</b>	<i>Formato de programación de limpieza.....</i>	94
<b>Figura 37.</b>	<i>Tarjeta amarilla de mantenimiento.....</i>	95
<b>Figura 38.</b>	<i>Lista de verificación para control diario de actividades 5S en el taller.....</i>	97
<b>Figura 39.</b>	<i>Lista de verificación para control mensual de actividades 5S en el taller. ....</i>	97
<b>Figura 40.</b>	<i>Formato de autocontrol de clasificación, orden y limpieza. ....</i>	98
<b>Figura 41.</b>	<i>Planilla de seguimiento trimestral a actividades de 5S.....</i>	100
<b>Figura 42.</b>	<i>Resultados de la encuesta de atributos de calidad. ....</i>	102
<b>Figura 43.</b>	<i>Resultados de la encuesta de atributos de servicio. ....</i>	104
<b>Figura 44.</b>	<i>Ejecución de la metodología QFD.....</i>	105
<b>Figura 45.</b>	<i>Evaluación competitiva de la empresa. ....</i>	106

<b>Figura 46.</b> <i>Relación entre necesidades, impulsores y requerimientos de desempeño.</i> .....	107
<b>Figura 47.</b> <i>Tarjeta Kanban para control y detección de oportunidades de mejoras en los servicios.</i> .....	110
<b>Figura 48.</b> <i>Tarjeta Kanban para control y detección de oportunidades de mejoras en planchado y pintura.</i> .....	111
<b>Figura 49.</b> <i>Procedimiento genérico para la sustitución de elementos estructurales en las actividades de carrocería planchado y pintura.</i> .....	113
<b>Figura 50.</b> <i>Resultados de la matriz de habilidades.</i> .....	114
<b>Figura 51.</b> <i>Indicador 1- Tasa de servicios realizados a tiempo - año 2022.</i> .....	116
<b>Figura 52.</b> <i>Indicador 2 - Tasa de reclamos de clientes - año 2022.</i> .....	117
<b>Figura 53.</b> <i>Indicador 3 – Comparación de la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2022.</i> .....	119
<b>Figura 54.</b> <i>Indicador 4 - Tasa de cumplimiento de servicios - año 2022.</i> .....	120
<b>Figura 55.</b> <i>Indicador 5 – Comparativo de porcentaje de sobrecosto por reproceso - año 2022.</i> .....	122
<b>Figura 56.</b> <i>Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2022</i> .....	123
<b>Figura 57.</b> <i>Diagrama analítico de procesos posterior – reparación de vehículos</i> .....	125
<b>Figura 58.</b> <i>Diagrama analítico de procesos posterior – mantenimiento de vehículos</i> .....	126
<b>Figura 59.</b> <i>Diagrama analítico de procesos posterior – planchado y pintura de vehículos</i> .....	127
<b>Figura 60.</b> <i>Mapa de flujo de valor del proceso de reparación mecánica de vehículos</i> ....	128
<b>Figura 61.</b> <i>Mapa de flujo de valor del proceso de mantenimiento de vehículos</i> .....	129
<b>Figura 62.</b> <i>Mapa de flujo de valor del proceso de planchado y pintura de vehículos</i> .....	130
<b>Figura 63.</b> <i>Variaciones en el indicador de mantenibilidad</i> .....	140
<b>Figura 64.</b> <i>Variaciones en el indicador de rendimiento</i> .....	141

<b>Figura 65.</b> <i>Variaciones en el indicador de mantenibilidad</i> .....	142
<b>Figura 66.</b> <i>Variaciones en el indicador de OEE</i> .....	144
<b>Figura 67.</b> <i>Variaciones en la tasa de servicios realizados a tiempo</i> .....	145
<b>Figura 68.</b> <i>Variaciones en tasa de reclamos de clientes</i> .....	146
<b>Figura 69.</b> <i>Variaciones en la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente</i> .....	147
<b>Figura 70.</b> <i>Variaciones en la tasa de tasa de cumplimiento de servicios</i> .....	148
<b>Figura 71.</b> <i>Variaciones en el porcentaje de sobre costo por reproceso</i> .....	149

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Eficiencia general de equipos .....	43
Ecuación 2. Disponibilidad.....	44
Ecuación 3. Rendimiento.....	44
Ecuación 4. Calidad .....	44
Ecuación 5. Tasa de entregas a tiempo .....	47
Ecuación 6. Tasa de reclamos de clientes.....	47
Ecuación 7. Tasa de calidad de los servicios.....	48
Ecuación 8. Tasa de cumplimiento de servicios.....	48
Ecuación 9. Porcentaje de sobrecosto por reproceso.....	48

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio muestra los resultados de la implementación de estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022, en la que se manifestó una problemática vinculada con los bajos niveles de cumplimiento en los tiempos ofrecidos al cliente, que le impide alcanzar las metas de servicios. Con la implementación de las estrategias a partir de la metodología 5 S y los instrumentos de gerencia visual se logró incrementar la eficiencia general de los equipos de la empresa en 21%, se redujo la tasa de reclamos de clientes en 9.4%, incrementó la tasa de calidad de los servicios en 17.1% y la tasa de cumplimiento de los servicios en 7.7%. Asimismo, se alcanzó una reducción del 3.58% en los costos adicionales por reprocesamientos. Con una inversión inicial de S/ 10,497 y un estimado anual para mantenimiento de las estrategias estimado en s/3,000 para los cinco años inmediatos a la implementación, se proyecta un incremento favorable de los ingresos operacionales que resulta en un valor agregado neto estimado en S/ 73,445, con una tasa de retorno de 102%, y beneficios económicos estimados en S/ 98,942.

**Palabras clave:** lean service, calidad de servicio, reducción de costos, eficiencia general.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### **Descripción general de la empresa**

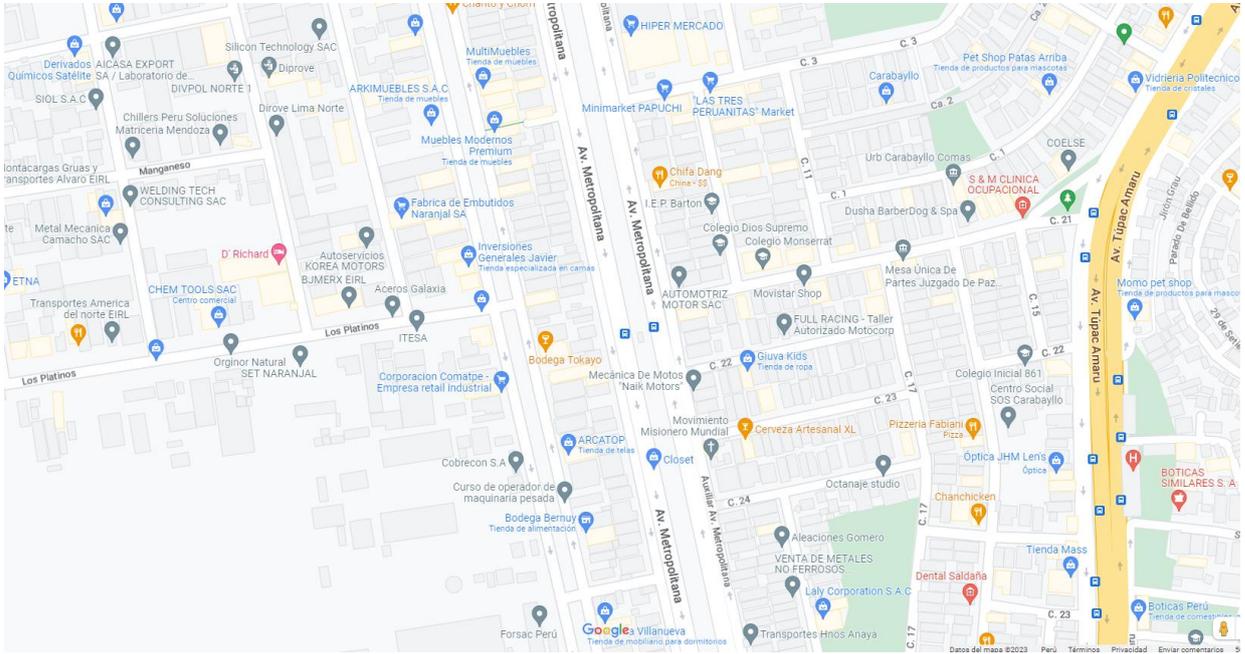
Automotriz Motor S.A.C. es una organización dedicada a servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de la marca Renault, así como otras marcas de alta demanda en el mercado. Desde su fundación en el año 2010 por José Octavio Gibaja Moreano, ha procurado contar con el mejor equipo humano, los mejores recursos, así como una estrategia para cumplir con los requisitos de los clientes desde el inicio del servicio. Su Registro Único de Contribuyente es 20601566177.

Como organización, su propósito consiste en brindar un ambiente profesional y amigable en el cual los clientes puedan adquirir el conocimiento y las necesidades de sus vehículos. La empresa está comprometida con garantizar la confianza del cliente y la confianza en el servicio. Como una familia unida de empleados, el compromiso con sus clientes y la mejora continua es imperativo para continuar monitoreando un alto nivel de servicio para todos. Cuenta además con una tienda de autopartes y lubricantes con la que busca expandir su interés en satisfacer a los clientes y convertirse en un aliado seguro y confiable para la solución de sus problemas.

La empresa ubica en la Av. Metropolitana con calle 21, 291, Distrito de Comas, Lima Metropolitana (Figura 1):

Figura 1.

Ubicación de la empresa



Nota: obtenido de Google Maps (2023)

## Misión y Visión

**Misión:** “La misión de Automotriz Motor, S.A.C. es garantizar que nuestros clientes y sus familias estén más seguros en el camino a través de nuestro servicio y asesoramiento de alta calidad, brindando servicios automotrices en los que puede confiar, un lugar de trabajo seguro y agradable para nuestros empleados y un entorno ético que crea oportunidades para todos”.

**Visión:** “La visión de Automotriz Motor, S.A.C. es ser reconocido como el mejor proveedor de servicios para vehículos de la marca Renault en la zona norte de Lima, satisfaciendo las necesidades del cliente, aprovechando los talentos del equipo y contando con la tecnología más actualizada como estrategia que marque la diferencia en el mercado”.

### **Valores organizacionales:**

**Seguridad:** la empresa promueve servicios automotrices transparentes y confiables en el centro de todas sus actividades. En Automotriz Motor S.A.C. se ofrecen servicios de taller; diagnósticos de problemas, reparaciones, mantenimiento y servicio, y todo el trabajo es completado o revisado por técnicos totalmente calificados para garantizar los más altos estándares de trabajo.

**Enfoque en el cliente:** anteponer al cliente: sus necesidades, su vehículo y su seguridad. Se propone que los clientes y sus familias estén seguros y se sientan seguros mientras conducen. Es la creencia del equipo de trabajo que los clientes de la organización deben tener total tranquilidad y confianza en todos los aspectos del servicio ofrecido.

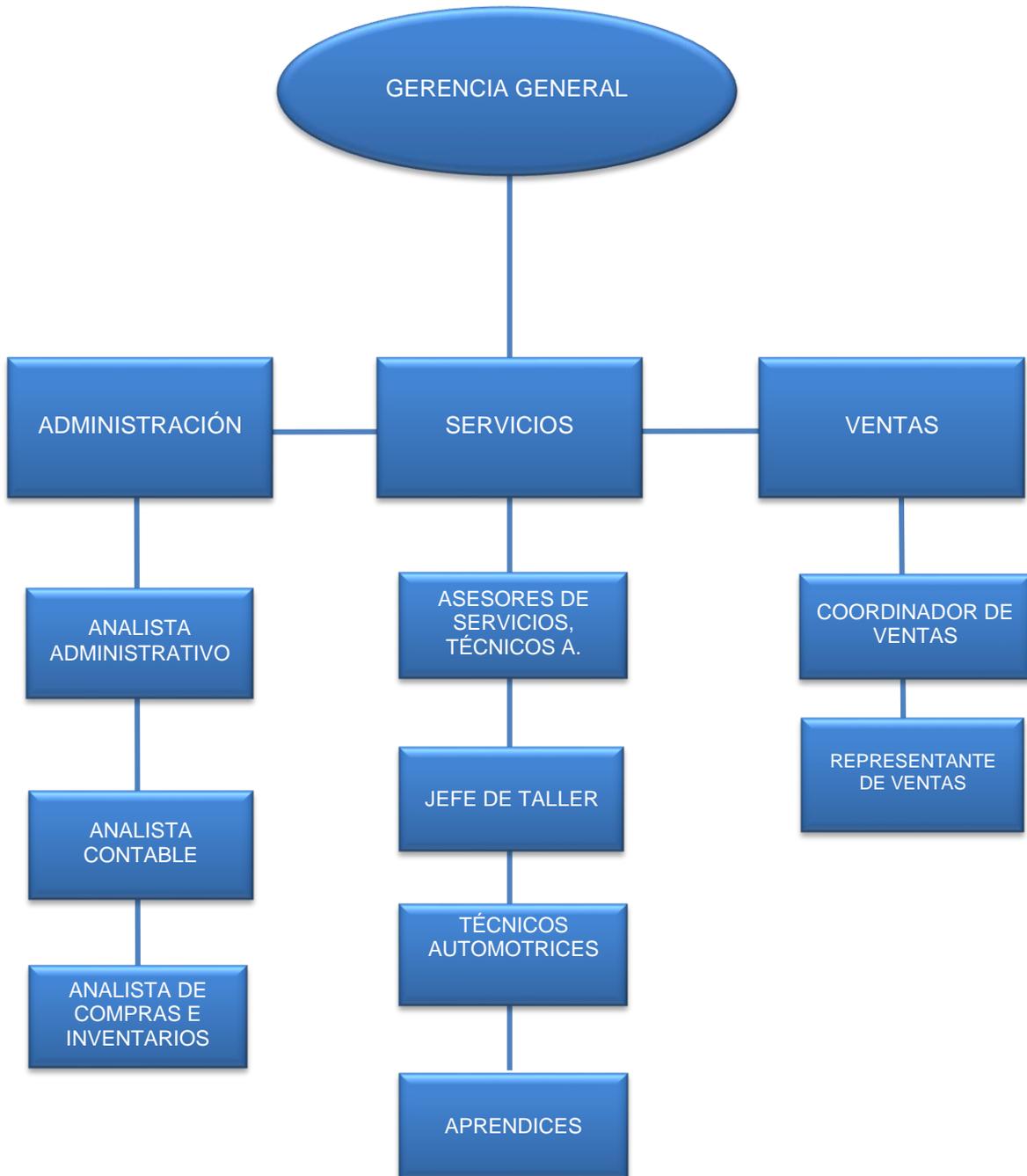
**Desarrollo de una experiencia positiva:** desde el momento en que los clientes llegan. Fácil estacionamiento, una cálida bienvenida y una explicación clara de los servicios. El personal debe mostrar al cliente los mismos altos niveles de atención, apoyo y respeto.

**Calidad de las operaciones:** el trabajo realizado o revisado por técnicos altamente capacitados: la empresa cree en capacitar al equipo para que sea lo mejor posible y se busca invertir en la próxima generación de técnicos. Además, el trabajo debe ser de los más altos estándares, por lo que todo el trabajo realizado por los aprendices es revisado por un técnico altamente calificado.

**Comunicación clara en todo momento:** explicación clara del trabajo y los precios, total transparencia en todas las comunicaciones para que los clientes puedan tener total confianza en el servicio y trabajo.

**Figura 2.**

*Organigrama de la empresa*



## Productos y/o servicios de la empresa

**Servicios de mantenimiento de vehículos:** Bajo este renglón se incluye: cambio de aceite/filtro de aceite; reemplazo de escobillas limpiaparabrisas; reemplazo del filtro de aire, mantenimiento programado, cambio de llantas, cambio de batería, trabajo de frenos, puesta a punto del motor, ruedas alineadas/equilibradas. Parte del trabajo es educar a los clientes sobre el valor de seguir buenas prácticas de mantenimiento que extenderán la vida útil de su vehículo. Esto reduce los costos de reparación.

### Figura 3.

*Servicios de mantenimiento de vehículos*



**Reparación de vehículos:** se realiza un diagnóstico integral para ofrecer al cliente la mejor información y asesoramiento respecto a las necesidades de reparación de motor u

otras partes clave del vehículo. Los miembros experimentados del equipo de servicio le explican al cliente de manera completa y transparente toda la situación, desde el problema hasta el precio, para que comprenda las recomendaciones de servicio.

**Figura 4.**

*Servicios de reparación de vehículos*



**Planchado y pintura:** Los técnicos de carrocería pueden realizar reparaciones de pintura de rayones, rozaduras y abolladuras, así como reparaciones de carrocerías de vehículos dañados por colisiones.

**Figura 5.**

*Servicio de planchado y pintura*



### **Realidad problemática**

Hoy en día, los clientes están cada vez más interesados en los servicios, los cuales están aumentando su presencia para brindar resultados más eficientes con menos recursos (Zhao et al., 2016). Como consecuencia de esta situación, este sector servicios también se ve afectado por la introducción de nuevos diseños de organización del trabajo, siguiendo la

tendencia de desarrollo de enfoques lean en las empresas manufactureras (Arlinghaus & Knizkov, 2020).

Al igual que la industria manufacturera, las organizaciones de servicios de todo el mundo están bajo presión para mejorar sus operaciones. Todas las organizaciones utilizan metodologías para mejorar sus sistemas y ser más competitivas. Numerosos estudios han demostrado que un enfoque lean es una de las prácticas más efectivas desarrollar la ventaja competitiva antes mencionada (Cavdur et al., 2019). Según Gupta et al (2016), la adopción de lean service es una técnica cuyo objetivo principal es eliminar el desperdicio mediante la implementación de actividades de mejora de bajo costo, donde se prioriza la eficiencia en el flujo de actividades y agregar valor al servicio final. Igualmente, Una revisión de Leite et al. (2019) encontraron que a pesar de la ausencia de criterios comunes para aplicar lean en los servicios, esta filosofía puede producir resultados económicos y financieros superiores, así como mejorar el comportamiento de los reclamos.

A nivel latinoamericano, adoptar estrategias para mejorar la calidad del servicio es un desafío para los países en desarrollo (Tortorella et al., 2017). La falta de recursos y la falta de conocimiento adecuado son las principales barreras para la renuencia de las empresas a adoptar programas de servicios lean, por lo que conocer los habilitadores claves puede actuar como un catalizador para implementar con éxito nuevas estrategias (Borges et al., 2020).

A nivel nacional, la Fundación IBP (2017) realizó un estudio sobre la aplicación de un enfoque de mejora continua en la gestión de las empresas de servicios de automóviles en Perú, y encontró que el 92% de las empresas que reportaron éxito dijeron que estaban trabajando en sus procesos internos de mejora, con lo que llegó a la conclusión de que se estaban interviniendo mediante lean. El 8% restante se centra específicamente en el desarrollo del talento.

A nivel local, en el caso específico de la empresa Automotriz Motor S.A.C., desde su fundación en 2010, la compañía se ha dedicado a desarrollar una presencia competitiva en los servicios ofrecidos por la marca Renault, así como otras marcas populares en el mercado. Además, ha puesto énfasis en satisfacer las necesidades de sus clientes, socios y empleados a través de una adecuada estrategia comercial y organizativa, así como una gestión de servicios eficiente para cumplir con los plazos de entrega establecidos. Sin embargo, se presenta un problema relacionado con el incumplimiento frecuente de los plazos prometidos a los clientes, lo cual obstaculiza el logro de los objetivos de servicio dentro de los tiempos establecido.

Una de las principales razones de los bajos niveles de servicio es que las operaciones de la fábrica no siguen un proceso cíclico de mejora, lo que resulta en la incapacidad de identificar actividades que agregan valor o generan desperdicios, principalmente capital humano, herramientas y equipos, por lo que cada vez es más difícil administrar los recursos.

Asimismo, la falta de un modelo de gestión en este tipo de operaciones y la falta de seguimiento posterior a la prestación del servicio ha resultado en un alto nivel de reclamos de los clientes por la trazabilidad del servicio. A esto se suman los retrasos en las entregas debido a los cambios periódicos de cronograma, decisiones organizacionales que se desvían de la estrategia, falta de métricas de aprendizaje y manejo de archivos, y técnicas que toman tiempo para determinar cuando la empresa presta servicios de gran valor a sus clientes. Para detectar la causa raíz, se elaboró una matriz para evaluar exhaustivamente las causas tabuladas en el diagnóstico inicial a partir de los aportes del grupo de trabajo. (Ver Tabla 1):

**Tabla 1.**

*Matriz de los porqués para determinar la causa raíz de los problemas de servicio al cliente.*

<b>Problema</b>	<b>Por qué 1</b>	<b>Por qué 2</b>	<b>Por qué 3 (Causa raíz)</b>
<b>DIMENSIÓN: MÉTODOS</b>			
Retrasos en el cumplimiento de las entregas.	Desconocimiento del personal de los procedimientos.	No se han comunicado las políticas y procedimientos.	Ausencia de un plan de comunicación formal de procedimientos.
Pérdida de tiempo en búsqueda de materiales o herramientas.	No se han asignado ubicaciones específicas para localizar materiales o herramientas.	No se han evaluado oportunidades de mejora en los métodos de organización.	No existen herramientas de control visual.
No se han alcanzado las metas de niveles de servicio.	No se han definido entre el personal las metas de servicio por alcanzar.	No se han evaluado los métodos de trabajo.	No se han desarrollado actividades de mejora continua.
<b>DIMENSIÓN: MATERIALES</b>			
Bajo niveles de eficiencia en el uso de los materiales.	Altos costos en el uso de materiales para reparación.	No se han definido criterios de uso de los materiales utilizados en los servicios.	No hay métodos de control de materiales.
Se han producido retrasos en los servicios por falta de materiales.	No existe control de inventario.	No se utilizan las herramientas informáticas para el seguimiento de los materiales.	No se ha realizado una planificación de los recursos materiales del taller.
<b>DIMENSIÓN: MAQUINARIAS</b>			
Fallas en los equipos.	No se han asignado responsabilidades de mantenimiento.	No se han definido frecuencia de mantenimiento preventivo.	No existe un plan de mantenimiento preventivo de equipos.
Mala organización del área de trabajo.	Se han incorporado nuevas maquinarias y estaciones de trabajo.	Se ha aumentado la capacidad de atender más clientes de manera desorganizada.	No se ha elaborado un planograma o lay out de las áreas de trabajo.
La capacidad del taller no responde a las necesidades del mercado.	Falta de actualización de equipos.	No se han determinado niveles de inversión.	No se han evaluado las necesidades de incorporar nuevos equipos.

**DIMENSIÓN: MEDICIÓN**

El personal desconoce su nivel de desempeño.	No se han definido metas de desempeño individual.	No se ha capacitado al personal.	Desconocimiento de los procesos.
Alto nivel de quejas por parte de los clientes.	Se presentan fallas en el área de inspección final y facturación.	No se han evaluado oportunidades de mejora en la medición de los procesos.	Falta de seguimiento a las quejas de los clientes.
No se toman decisiones basadas en los resultados.	No se lleva un control estadístico de los procesos.	No se han evaluado oportunidades de mejora en la medición de los procesos.	Ausencia de indicadores de desempeño.

**DIMENSIÓN: MANO DE OBRA**

Bajo nivel de conocimiento de procesos por el personal.	Incumplimiento de estándares de trabajo.	No se han definido procedimientos para cumplimiento de las tareas.	No se han estandarizado los procesos.
Bajo nivel de desempeño del personal.	No se ha tomado en cuenta la capacitación como factor clave.	No se ha asignado responsabilidades y recursos para capacitación.	No se ha desarrollado un programa de formación al personal.
Diagnóstico erróneo por falta de conocimiento.	No se cumple con un plan de inducción al personal.	No se ha evaluado las competencias del personal.	No se han asignado responsabilidades específicas.

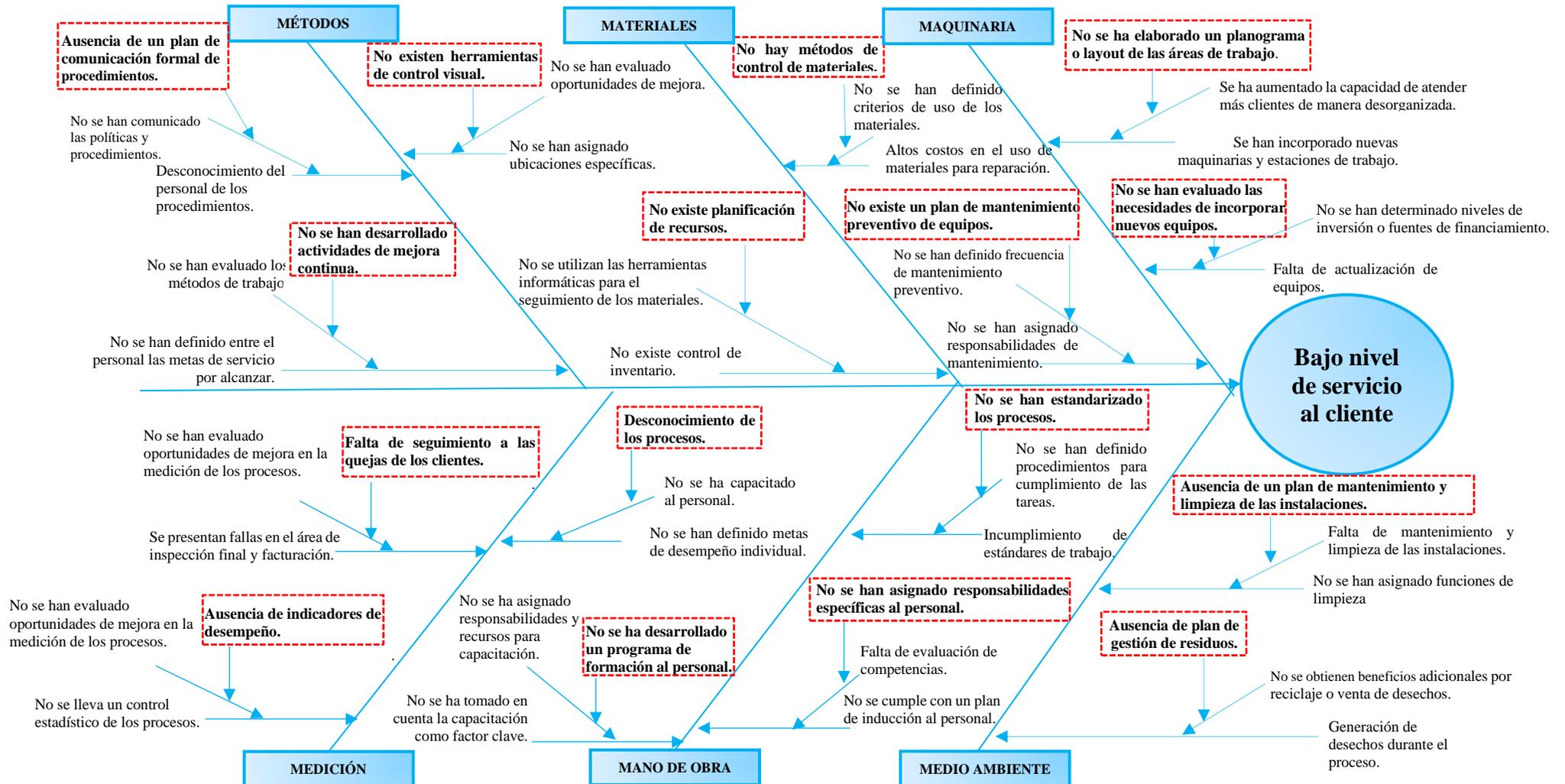
**DIMENSIÓN: MEDIO AMBIENTE**

Desperdicios no utilizados después de los procesos.	Generación de desechos durante el proceso.	No se obtienen beneficios adicionales por reciclaje o venta de desechos.	Ausencia de plan de gestión de residuos.
Evidencia de desorden, derrames y suciedad en las instalaciones.	No se han asignado responsabilidades relacionadas con orden, limpieza y mantenimiento de la infraestructura.	Falta de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.	Ausencia de un plan de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

La Figura 6 muestra un diagrama de causa y efecto que resume las causas fundamentales de los problemas de servicio al cliente deficiente en una empresa:

**Figura 6.**

*Diagrama de Ishikawa de los problemas de servicio al cliente*



Para determinar la causa raíz del problema de bajo servicio al cliente, se realizó una observación durante un período de tres meses para conocer la frecuencia de ocurrencia de los problemas en el taller. Ver Tabla 2 y Figura 7.

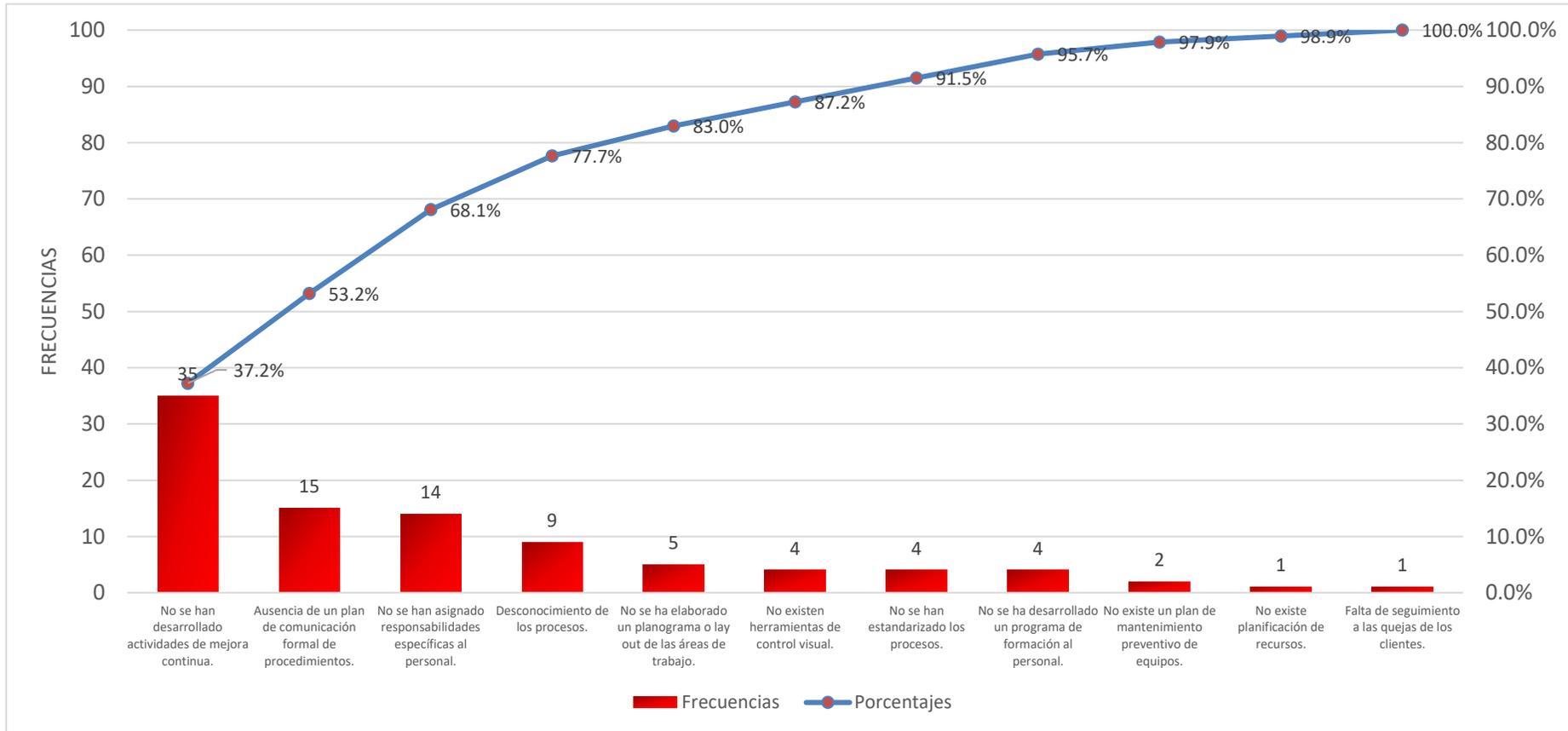
**Tabla 2.**

*Principales factores que afectan el nivel de servicio.*

Descripción	Frecuencia	%	Acumulado
No se han desarrollado actividades de mejora continua.	35	36.5%	36.5%
Ausencia de un plan de comunicación formal de procedimientos.	15	15.6%	52.1%
No se han asignado responsabilidades específicas al personal.	14	14.6%	66.7%
Desconocimiento de los procesos.	11	11.5%	78.1%
No se ha elaborado un planograma o lay out de las áreas de trabajo.	5	5.2%	83.3%
No existen herramientas de control visual.	4	4.2%	87.5%
No se han estandarizado los procesos.	4	4.2%	91.7%
No se ha desarrollado un programa de formación al personal.	4	4.2%	95.8%
No existe un plan de mantenimiento preventivo de equipos.	2	2.1%	97.9%
No existe planificación de recursos.	1	1.0%	99.0%
Falta de seguimiento a las quejas de los clientes.	1	1.0%	100.0%
Ausencia de indicadores de desempeño.	0	0.0%	100.0%
No hay métodos de control de materiales.	0	0.0%	100.0%
Falta de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.	0	0.0%	100.0%
No se han evaluado las necesidades de incorporar nuevos equipos.	0	0.0%	100.0%
Ausencia de plan de gestión de residuos.	0	0.0%	100.0%

**Figura 7.**

*Diagrama de Pareto para priorizar los problemas de servicio al cliente.*



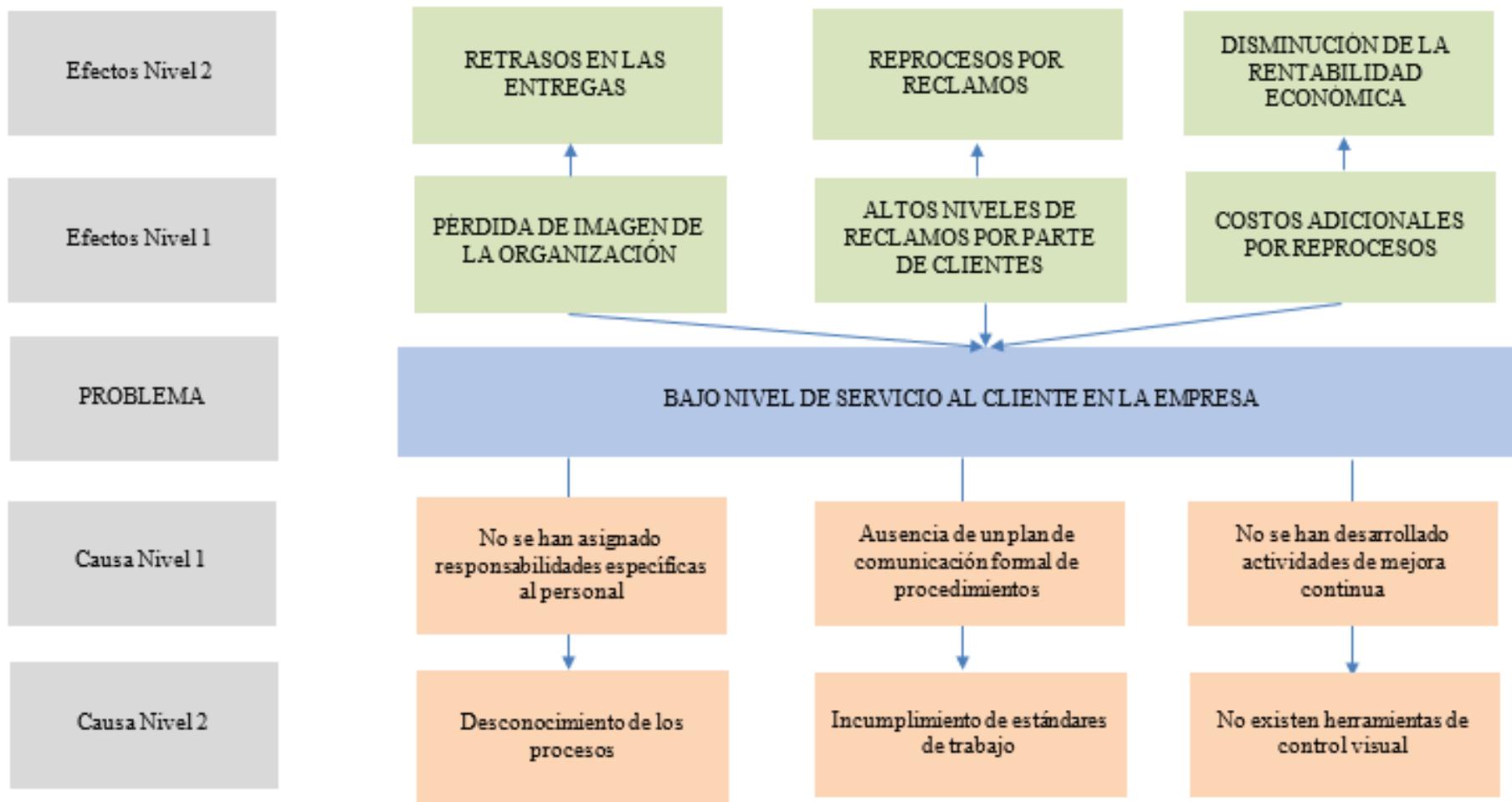
Nota: elaborado a partir de los resultados del proceso de observación y frecuencia de fallas.

De acuerdo con la práctica, los problemas de mayor peso que afectan la calidad del servicio en las organizaciones son: (a) no se desarrollan actividades de mejora continua; (37,2%); (b) sin plan formal de comunicación de trámites (15,6%); (c) no se asignan responsabilidades específicas a los empleados (14,6%) y (d) falta de comprensión de los procesos (11,5%) explican el 77,7% de las causas identificadas. Sin embargo, se deben considerar otras observaciones detectadas en los diagramas de Pareto para determinar si alguna de ellas es causal, ya que se vuelven parte de la estrategia de solución en la resolución de problemas dentro de la organización.

Con esta información, dibuje un árbol de problemas (Figura 8). Muestra el problema principal (bajo nivel de servicio al cliente dentro de la empresa) y el impacto principal de ese problema, imagen, nivel de quejas de los clientes, costos adicionales asociados con el desfase de tiempo). También incluye efectos secundarios como demoras en la entrega, fallas en las reclamaciones de seguros y disminución de los rendimientos financieros para la organización. A continuación, se identifican las principales causas a partir del diagrama de Pareto (no se asignan responsabilidades específicas al personal, falta un plan sistemático de comunicación del proceso y actividades de mejora continua no establecidas).

**Figura 8.**

*Árbol de problemas relacionados con el nivel de servicio.*



Debido a ello, se propuso implementar un modelo basado en lean service que contribuya a incrementar la calidad de servicios, mejorar los tiempos de respuesta, la integración del personal a las operaciones y la satisfacción al cliente. A partir de la problemática presentada, surgen las siguientes interrogantes:

## **Formulación de problemas**

### **Problema general**

¿De qué manera la implementación de estrategias basadas en lean service puede contribuir a mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022?

### **Problemas específicos**

- ¿Cuál es la situación inicial en el área de taller relacionadas con los procesos de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022?
- ¿Cuáles son las estrategias más adecuadas para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022?
- ¿Cuáles fueron los resultados posteriores relacionados con la mejora en la calidad de servicio al cliente una vez implementadas las estrategias de lean service en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022?
- ¿Cuáles son los costos y beneficios de la implementación de estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022?

## **Justificación**

### **Justificación teórica**

Al adoptar la filosofía de mejora continua bajo un marco de lean service, los métodos mediante los cuales se identifican e implementan los cambios son fundamentales para el éxito (Demirli et al., 2021). La premisa básica de la mejora continua es la implementación de pequeños cambios incrementales a lo largo del tiempo. Los principios de mejora continua demuestran que la mayoría de los problemas de calidad son el resultado de procesos defectuosos (Andrade et al., 2019). Por lo tanto, centrarse en los componentes del proceso, identificar los cambios que tendrán un impacto positivo e implementarlos gradualmente conducirá a altos niveles de desempeño. En este sentido, diversos estudios y experiencias han demostrado que el enfoque lean, iniciado por Toyota hace más de 60 años, es ideal para talleres de reparación independientes debido a su énfasis en mejorar la productividad utilizando los recursos existentes.

### **Justificación práctica**

El mantenimiento, las reparaciones y los servicios posteriores a la venta están adquiriendo cada vez más importancia para mejorar la satisfacción del cliente (Goshime et al., 2019). Aunque la aplicación de la gestión lean service en entornos de servicio es escasa, esta práctica está bien establecida en entornos de producción. Uno de los enfoques estudiados en la gestión de operaciones para lograr una fabricación eficiente y efectiva es la filosofía lean, que ofrece una amplia gama de métodos y herramientas (Kaneku et al., 2019). Inicialmente desarrollada y profundamente arraigada en el contexto de la producción automotriz, la idea de manufactura ajustada se ha extendido.

### **Justificación metodológica**

La aplicación de metodologías para las mejoras a través de lean service es un proceso colaborativo complejo, intensivo en conocimiento, que consiste en un conjunto de procesos de gestión del conocimiento coordinados y contextualizados (León et al., 2020). El diseño del proceso en este estudio es un proceso de creación conjunta de conocimientos que utiliza la exploración colaborativa de diferentes escenarios y contextos. En comparación con las metodologías tradicionales de mejora continua donde el énfasis principal está en el diseño de un nuevo modelo de proceso, el enfoque de la metodología empleada en este estudio de caso está en el proceso adaptación de las técnicas propuestas por el lean service en los procesos orientados al cliente en la organización. Establecer un sistema que permita a los propietarios de vehículos acceder fácilmente a la experiencia de la empresa puede ayudar a superar muchos obstáculos cuando se trata de vender más servicios, y asegurar la sostenibilidad de la empresa.

### **Justificación económica**

El estudio se justifica desde su factibilidad económica, ya que se realizarán las evaluaciones adecuadas para determinar la sostenibilidad de la propuesta, los costos de inversión y los beneficios económicos en el corto y mediano plazo (Dam & Cuong, 2021). De esta manera se realizarán los análisis de costo beneficio, necesidades de inversión, planificación de la inversión, indicadores financieros como tasa internas de retorno, valor actualizado neto y retorno de la inversión.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Implementar estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación inicial en el área de taller relacionadas con los procesos de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.
- Desarrollar estrategias a partir de los principios de lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.
- Evaluar los resultados posteriores relacionados con la mejora en la calidad de servicio al cliente una vez implementadas las estrategias de lean service en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.
- Determinar los costos y beneficios de la implementación de estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022.

## **Hipótesis**

### **Hipótesis general**

La implementación de estrategias basadas en lean service permitirá mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.

### **Hipótesis específicas**

- Existe un bajo nivel de cumplimiento en el área de taller en relación con los procesos de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.
- Se evidencia la aplicación de estrategias a partir de los principios de lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.
- Existe una mejora en la calidad de servicio al cliente después de la implementación de las estrategias de lean service en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.
- Existe factibilidad económica para la implementación de estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### **Antecedentes de la investigación**

Como primera actividad dentro de del marco teórico de la investigación se llevó a cabo una recopilación de diversos estudios a nivel nacional e internacional que relacionaran el uso de lean service con el incremento de la calidad de servicio al cliente. Como resultado de esta revisión se presentan los antecedentes de la investigación.

### **Antecedentes internacionales**

Tortorella et al. (2021) elaboraron una investigación con el objetivo de examinar el impacto que el COVID-19 y sus implicaciones laborales relacionadas tienen en la relación entre la implementación de lean service en el sector automotriz en Brasil y el rendimiento del servicio. Los resultados sugieren que las organizaciones que han adoptado en mayor medida los servicios Lean también han experimentado mayores beneficios derivados de los cambios causados por el COVID-19 en los entornos laborales, especialmente en el caso del teletrabajo. Sin embargo, el distanciamiento social no parece influir en los efectos de los servicios ajustados en cuanto a la calidad y el rendimiento de la entrega. El estudio concluyó que en vista de que la pandemia es un fenómeno reciente con efectos sin precedentes, esta investigación fue un esfuerzo inicial para determinar el efecto de la pandemia en la implementación lean y el desempeño de los servicios, brindando contribuciones teóricas y prácticas al campo.

Arlinghaus y Knizkov (2020) hicieron un estudio cuyo propósito fue hacer una comparación entre las prácticas de lean service utilizadas en siete talleres de reparación del sector automotriz en Alemania. En sus resultados, los autores mostraron la aplicación de lean service en diversas etapas del proceso de atención al cliente tal como el contacto con el

cliente, la recepción del vehículo, la planeación del servicio y las actividades de control y calidad y posventa, las cuales permitieron identificar desperdicios causas raíces de problemas y potenciales alternativas de mejora. Los autores concluyeron que los aspectos claves de la implementación de herramientas de lean service en talleres automotrices era la capacitación del personal, conocimiento de las maquinarias y herramientas, organización de los talleres para reducir los tiempos de trabajo, gestión de inventario y el uso eficiente de los recursos, aspectos que en su conjunto contribuyen a incrementar la satisfacción del usuario.

Czifra et al. (2019) llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo consistió en evaluar los resultados de la aplicación de metodologías lean y su impacto sobre la calidad y el desempeño en empresas del sector automotriz en Hungría. Las herramientas lean utilizadas fueron el mapa de flujo de valor (VSM); el ciclo de tiempo, el diagrama Yamazumi y el Lean Layout para mejorar el flujo de materiales. Los autores mostraron sus resultados que los principales beneficios de la propuesta para incrementar la eficiencia fueron: (a) la reducción de recorridos innecesarios y la manipulación de las piezas y estaciones de trabajo; (b) reducción de excesos de inventario de productos terminados o repuestos y (c) reducción del tipo tiempo que no agrega valor a las actividades de servicio, lo que permite alcanzar las metas del operador y contribuir con el incremento de la satisfacción. Concluyeron que la implementación de lean es una decisión estratégica de la dirección a partir de la creación de expectativas de cambio y su implementación se relaciona directamente con el mejoramiento continuo, la mejora en las condiciones de trabajo y el incremento en el desempeño.

Hadid (2019) llevó a cabo una investigación con el objetivo de examinar el sistema Lean mediante el desarrollo y la prueba de un modelo que vincula diversos sistemas de costos y estrategias comerciales en la implementación del servicio Lean y su impacto en el desempeño económico. Además, se encontró que el costeo basado en actividades (ABC) tiene un efecto positivo en el servicio y, por ende, de forma indirecta en el rendimiento

financiero. A diferencia de estudios anteriores, tanto las estrategias de diferenciación como las de liderazgo en costos están directa y positivamente relacionadas con el servicio Lean. El autor llegó a la conclusión de que el modelo propuesto responde a las crecientes presiones externas para mejorar la capacidad de respuesta, el rendimiento y la satisfacción.

Pinto et al. (2019) elaboró un estudio para analizar un caso realizado en una empresa involucrada en la producción de autopartes en Brasil. Necesitaba implementar KPI para el servicio eficiente y el cumplimiento de los estándares internacionales. Como resultado, los autores desarrollaron un modelo de gestión de repuestos relacionado con el mantenimiento de los equipos existentes. Se aplicaron herramientas lean para mejorar los procesos y el flujo de información. El trabajo está hecho, los indicadores clave de desempeño están en su lugar, los datos de respaldo se recopilan sistemáticamente y se calculan automáticamente. El estudio concluyó que se empleó la metodología SMED, se redujo el tiempo de instalación de piezas en un 11 % y se utilizaron herramientas lean 5S para organizar las operaciones de cambio de molde. Se logró OEE del 90% o superior, sin poner en peligro el equipo de producción crítico

### **Antecedentes nacionales**

Vásquez (2021) realizó una investigación cuyo propósito consistió en mostrar los resultados de la aplicación de un diseño de modelo basado en los principios de lean service sobre la mejora en el proceso de cambio y filtros de aceite en un taller automotriz. En sus resultados, la autora explicó que la herramienta principal que se utilizó fue el Value Stream Mapping para detallar los procesos de mantenimiento; además se utilizaron estrategias como las 5S, optimización de espacios y movimientos, poka yoke para la información, estandarización de procesos y gestión visual, con lo que se logró reducir en 45 minutos el tiempo de ciclo, se redujo el tiempo de espera del cliente en 35.9 minutos y se aumentó los movimientos eficientes en 23.5 por 100. Concluyó que la implementación de herramientas

de lean service contribuyeron a incrementar la eficiencia en la productividad en 85%, aumentando la capacidad de servicio de 10 a 25 vehículos diarios.

Alvarado y Liza (2020) desarrollaron un estudio que tuvo como objetivo elaborar una propuesta para mejorar las acciones de fábrica en una empresa del sector automotriz con el uso de herramientas lean service. El estudio reveló que el puesto de trabajo de ensamblado y conexión de cableados tuvo valor máximo de cuello de botella; por lo tanto, la demanda del cliente no se cumplió. Además, se introdujo mejoras en los recorridos como intervención en el proceso de producción para reducir el cuello de botella en el tiempo de ciclo. La mejora se puede visualizar a través del VSM de estado futuro. Como consecuencia de las mejoras implementadas en los procesos de reclamos de los clientes se logró incrementar la capacidad de operación en 237%. Los investigadores concluyeron que el enfoque de las herramientas de lean service es la reducción de costos mediante la eliminación de actividades sin valor agregado, por lo tanto, permite la mejora continua, de allí la importancia de del mapeo del flujo de valor (VSM) en un entorno de lean service.

Alzamora (2019) presentó una investigación cuyo objetivo general consistió en incrementar la calidad de los servicios postventa en una empresa del sector automotriz a través del uso de herramientas de lean service. En los resultados del estudio se muestra la solución de la problemática de la organización mediante herramientas de lean service, que resultó en el aumento de la productividad y la eficacia en el servicio, ya que se logró reducir el tiempo de mantenimiento de 187.75 minutos a 135.58 minutos representando una disminución del 28%.

Fuertes (2019) elaboró un con el propósito de aplicar la metodología lean service para reducir las fallas en el área de diagnóstico electrónico de una empresa del sector automotriz, y con ello incrementar la productividad. El autor expuso en sus resultados que se llevaron a cabo actividades relacionadas con la implementación de lean service tales como la

implementación de formatos procedimientos de post venta, rediseño del área de diagnóstico para optimizar los tiempos de trabajo e implementación de indicadores de productividad, con lo que se redujo el tiempo de diagnóstico de 420 minutos a 240, se incrementó la calidad en un 98%, el número de servicios aumentó de 341 antes de la implementación hasta 387, para una variación de 46 vehículos mensuales. De igual manera, el investigador recomendó la difusión entre todo el personal de los nuevos procedimientos, adquisición de nuevas herramientas, capacitación al personal y actualización continua de los procedimientos de acuerdo con los cambios tecnológicos.

Valenzuela y Stocalenko (2019) elaboraron un estudio que tuvo como objetivo principal implementar un modelo de mejora continua a partir de la metodología Lean Service Quality (LSQ) y de esta manera incrementar la calidad en los procesos de reparación en un concesionario automotriz. En sus resultados, los autores explicaron que realizaron una experiencia práctica que permitió evaluar la efectividad del modelo LSQ, el cual combina los principios de un modelo conceptual de lean service con las dimensiones del modelo SERVQUAL de satisfacción al cliente, lo que permitió reducir las reparaciones y los defectos en los procesos del taller en un 5.17%.

## **Bases teóricas**

### **Lean Service**

El "lean service" es una metodología y filosofía de gestión que se centra en la eliminación de desperdicios y la optimización de los procesos en el sector de servicios. Se basa en los principios del Lean Manufacturing, adaptados y aplicados al ámbito de los servicios (Mansouri et al., 2016). El lean service busca identificar y eliminar todos los procesos, actividades o recursos que no agregan valor al cliente. Esto incluye actividades innecesarias, tiempos de espera, reprocesos y movimientos redundantes (Hadid, 2019). e

basa en el concepto de Kaizen, que implica la mejora continua de los procesos. El lean service fomenta la búsqueda constante de formas de optimizar los servicios, involucrando a todos los niveles de la organización en la identificación y resolución de problemas (Sarria et al., 2017).

pone énfasis en comprender las necesidades y expectativas del cliente. Se busca proporcionar servicios que satisfagan de manera efectiva y eficiente las demandas del cliente, con un enfoque en la calidad y la experiencia del cliente (Prasad et al., 2021). Fomenta la colaboración entre los diferentes departamentos y equipos de una organización. Se busca eliminar las barreras funcionales y promover la comunicación fluida y el trabajo en equipo para lograr una mejor coordinación y eficiencia en la prestación de servicios. Busca establecer estándares y procedimientos claros para los procesos de servicio. Esto permite minimizar la variabilidad, aumentar la consistencia y facilitar la capacitación y el aprendizaje continuo. Enfatiza en la calidad del servicio. Se busca reducir o eliminar errores y se fomenta la implementación de sistemas de control de calidad y la retroalimentación constante de los clientes para mejorar y mantener altos estándares de calidad.

A pesar de la falta de resultados concluyentes en torno a la eficacia de las prácticas de lean service, se ha alentado a las organizaciones del sector de servicios a utilizarlas, lo que ha llevado a la aparición del concepto de servicio lean (Mansouri et al., 2016). El servicio Lean (la implementación de prácticas de manufactura ajustada en los servicios) fue introducido formalmente en la literatura por Bowen y Youngdahl (1998) con un creciente interés entre académicos y profesionales. Asume que las organizaciones comprenden dos componentes; técnico y social (Mansouri et al., 2016). El sistema técnico incluye equipos, herramientas, técnicas y procesos, mientras que el sistema social comprende a las personas y las relaciones entre ellas. Los aspectos sociales y técnicos son separados pero

interdependientes en el sentido de que mejorar un lado requerirá mejorar el otro lado para obtener el mejor rendimiento (Tortorella et al., 2021).

De acuerdo con Fetterman et al. (2020) las investigaciones empíricas de la asociación entre implementación de lean y desempeño en el contexto del servicio son importantes por dos razones. En primer lugar, el sector de servicios contribuye significativamente más que el manufacturero al producto interno bruto en la mayoría de las economías desarrolladas. Por lo tanto, verificar la evidencia empírica sobre la efectividad de las prácticas lean en los servicios puede tener un efecto dramático a nivel de la economía. Además, las diferencias entre los contextos de servicio y fabricación son reconocidas en la literatura, especialmente en términos de intangibilidad, simultaneidad, heterogeneidad, precedero, intensidad de mano de obra y la presencia de clientes durante la prestación del servicio (Flynn et al., 2019).

Estas características únicas exponen a los gerentes de operaciones de servicio a dificultades que no encuentran los fabricantes. Como la mayoría de los servicios son intangibles, la calidad del servicio suele ser difícil de medir y cuantificar en comparación con los productos manufacturados (Mansouri et al., 2016). Los procesos de servicio son bastante laboriosos y, por lo tanto, más variables, ya que el rendimiento de los humanos es menos predecible que el de las máquinas (Gupta et al., 2016). Además, la convergencia entre la producción y el consumo de servicios resultante de la presencia de clientes se suma a esta variabilidad.

De acuerdo con Hadid (2019), la implementación de estrategias lean se compone de cinco dimensiones principales, que son: (a) transaccionales, (b) organizacionales, (c) espaciales, (d) temporales y (e) de recursos. En conjunto, estas dimensiones ayudan a las empresas a funcionar de manera más eficaz y eficiente durante todo el proceso de producción o prestación de servicios. En última instancia, su objetivo es maximizar las ganancias y la eficiencia al tiempo que reducen el desperdicio:

- a) Dimensión transaccional: desde la perspectiva del servicio, esta dimensión evalúa el papel de las transacciones en una empresa. Las transacciones involucran la demanda del cliente por un servicio que estimula las actividades empresariales a través de una línea de flujo del servicio a ofrecer. La línea de flujo está determinada a cumplir una cantidad específica de servicios dentro de un período de tiempo determinado para satisfacer la demanda (Secchi & Camuffo, 2019). El objetivo es cumplir con los servicios pautados productos a un ritmo constante y continuo para satisfacer las necesidades de los clientes. Para garantizar una tasa de servicio óptima, muchas empresas crean un plan de trabajo diario que determina los tipos de servicios a ofrecer y la cantidad de servicios que se esperan cumplir en un periodo de tiempo (Hadid, 2019).
- b) Dimensión organizacional: La organización analiza el diseño organizativo de una empresa para determinar si es beneficioso para la implementación de mejoras. En caso contrario, mediante esta dimensión identifica áreas donde se pueden realizar mejoras (Mansouri et al., 2016). En última instancia, un plan de organización óptimo evalúa cada paso en el ciclo de servicio para maximizar la eficiencia y reducir el desperdicio. Un plan organizacional analiza los roles de cada empleado o departamento en toda la empresa (Gao & Gurd, 2019). Esta dimensión identifica áreas que se pueden simplificar o ajustar para maximizar la eficiencia y reducir los costos (Borges et al., 2020).
- c) Dimensión espacial: se refiere al uso del espacio como oportunidad de mejora y reducción del desperdicio. Aborda problemas que pueden interferir con la prestación del servicio y no hacen el mejor uso del espacio disponible (Hadid, 2019). Al observar los problemas que conducen a la falta de espacio o al uso inadecuado del espacio, las empresas pueden comprender mejor cómo realizar cambios positivos (Lins et al., 2021). Eso puede incluir la eliminación de obstrucciones como paredes y rieles, hacer que los

pasillos sean más fáciles de recorrer y rediseñar las áreas de almacenamiento para eliminar el desorden del piso y quitarlo del camino (Abdul et al., 2013).

- d) Dimensión temporal: En la implementación lean, el uso del tiempo se refiere al tiempo que le toma a una empresa cumplir con el servicio requerido para satisfacer la demanda del cliente (Hadid, 2019). Este principio analiza la velocidad a la que se realizan las actividades que comprende el ciclo de servicio a lo largo del proceso. Cualquier cuello de botella o problema que reduzca el tiempo de producción se aborda y corrige (Cavdur et al., 2019)
- e) Dimensión de recursos: Esta dimensión de lean service considera el uso de recursos en una instalación bajo el modelo lean. El objetivo es garantizar que todos los recursos disponibles se utilicen de forma que agreguen valor al proceso y aumenten la productividad de la organización (Mansouri et al., 2016). El principal principio rector es que las empresas pueden y deben considerar formas de mejorar y hacer ajustes cuando sea necesario para reducir el desperdicio o la ineficiencia en el uso de los recursos (Laureani & Antony, 2016). En última instancia, la energía debe dirigirse a maximizar el valor mientras se deshace de las cantidades excesivas de recursos.

Eficiencia general de equipos (OEE): La eficiencia general de equipos (Overall Equipment Efficiency, OEE) es una métrica utilizada para evaluar el desempeño y la eficiencia de los equipos de producción en un entorno industrial. Se calcula considerando tres componentes clave: disponibilidad, rendimiento y calidad. Es una herramienta clave para identificar y abordar los puntos débiles en los procesos de producción, maximizando así la productividad y el rendimiento de los equipos industriales.

$$OEE = \% \text{ disponibilidad } \times \% \text{ rendimiento } \times \% \text{ calidad}$$

*Ecuación 1. Eficiencia general de equipos*

De esta forma, (Uddin et al., 2021) explicaron que la OEE se calcula con el de estos tres indicadores en lapsos específicos:

- a) Disponibilidad: La disponibilidad se refiere al tiempo en que los equipos están disponibles para producir. Se calcula dividiendo el tiempo de funcionamiento real por el tiempo programado. Si los equipos están operativos durante todo el tiempo programado, la disponibilidad será del 100%.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de ejecución}}{\text{Tiempo de producción planificado}}$$

*Ecuación 2. Disponibilidad*

- b) Rendimiento: El rendimiento se relaciona con la velocidad y la eficacia con la que los equipos realizan su trabajo. Se calcula dividiendo la producción real por la producción teórica esperada. Si los equipos alcanzan su máxima velocidad y eficiencia, el rendimiento será del 100%.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$$

*Ecuación 3. Rendimiento*

- c) Calidad: La calidad se refiere a la cantidad de productos o unidades producidas que cumplen con los estándares de calidad establecidos. Se calcula dividiendo la producción buena por la producción total. Si todos los servicios son de calidad, la calidad será del 100%.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{unidades aceptadas}}{\text{Total unidades elaboradas}}$$

*Ecuación 4. Calidad*

## **Calidad de servicio al cliente**

La calidad del servicio es una medida de qué tan bien una organización cumple con las expectativas del cliente (Usman et al., 2019). Los clientes compran servicios para satisfacer necesidades específicas. Consciente o inconscientemente, tienen normas y expectativas específicas sobre cómo las ofertas de servicios corporativos satisfacen estas necesidades (Ritu et al., 2020). La calidad del servicio se considera un factor fundamental para determinar la competitividad.

Para comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes y para estar al tanto de los cambios del mercado, debemos escuchar y aprender de nuestros clientes, medir la satisfacción del cliente en relación con nuestros competidores. Se necesita una estrategia eficaz para construir relaciones. La información sobre la satisfacción y la insatisfacción es importante. Porque entenderlo puede conducir a mejoras apropiadas, premiando la lealtad del cliente y creando clientes satisfechos que recompensen a su empresa (Pakurar et al., 2019).

Por otro lado, el único criterio de calidad aceptable es la satisfacción del cliente, que tiene en cuenta las interpretaciones tanto objetivas como subjetivas de las necesidades y expectativas del cliente. Si el cliente está satisfecho con los productos y servicios proporcionados, la organización no solo interpreta correctamente las necesidades y expectativas del cliente, sino que también proporciona productos y servicios de calidad aceptable. (Sheu & Chang, 2022).

Para que la ciencia de servicios sea una disciplina holística, debe abordar cómo el cliente experimenta el servicio con la misma profundidad de análisis, investigación, análisis de información y el proceso de flujo físico de la prestación del servicio (Pakurar et al., 2019). En el centro del servicio hay una conexión entre el servidor y el cliente. Aquí es donde la

emoción se encuentra con la economía en tiempo real y donde la mayoría de la gente juzga la calidad del servicio.

En lo que respecta a sus dimensiones, el instrumento SERVQUAL mide las cinco dimensiones de la Calidad del Servicio (Dam & Cuong, 2021). Estas cinco dimensiones son:

- a) **Tangibilidad:** Esta dimensión se refiere a los aspectos físicos y visibles del servicio, como las instalaciones, el equipo y los materiales utilizados. Incluye la apariencia visual, la limpieza, el ambiente y la presentación general del entorno de servicio.
- b) **Confiabilidad:** Se refiere a la capacidad de proporcionar un servicio de manera confiable y precisa, cumpliendo con las promesas y expectativas establecidas. Incluye aspectos como la puntualidad, la consistencia y la capacidad de cumplir con las necesidades del cliente de manera confiable.
- c) **Capacidad de respuesta:** Esta dimensión se relaciona con la disposición y la rapidez de los empleados para brindar un servicio eficiente y oportuno. Implica la disposición a ayudar, la prontitud en la respuesta a las solicitudes y la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes del cliente.
- d) **Seguridad:** Se refiere al conocimiento y las habilidades del personal para brindar un servicio de alta calidad. Implica contar con empleados capacitados, bien informados y con experiencia que puedan brindar asesoramiento y soluciones adecuadas a las necesidades del cliente.
- e) **Empatía:** Esta dimensión se refiere al trato personalizado y atento hacia el cliente. Implica mostrar interés, cuidado y consideración por las necesidades individuales del cliente, así como la capacidad de comprender y responder adecuadamente a sus emociones y preocupaciones.

En relación con los indicadores, A partir de las recomendaciones de Arlinghaus y Knizkov (2020), se desarrollan los siguientes indicadores para evaluar los resultados de una organización de servicios:

- a) Tasa de servicios realizados a tiempo: mide la capacidad de una organización de cumplir con los requerimientos del cliente en el tiempo ofrecido para su culminación. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Tasa de servicios realizados a tiempo} = \frac{\text{Total de servicios entregados a tiempo}}{\text{Total servicios realizados}} \times 100$$

*Ecuación 5. Tasa de entregas a tiempo*

- b) Tasa de reclamos de clientes: mediante este indicador se mide la ocurrencia de reprocesos y/o reparaciones adicionales motivadas por reclamos realizados por los clientes. Sirve para medir la capacidad que tiene la organización de cumplir con los requisitos del cliente en las mejores condiciones de eficiencia. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Tasa de reclamos de clientes} = \frac{\text{Total de servicios con reprocesos}}{\text{Total servicios realizados}} \times 100$$

*Ecuación 6. Tasa de reclamos de clientes*

- c) Tasa de calidad de los servicios realizados: también conocido como pedidos perfectos, mide la capacidad de la organización de cumplir con todos los requisitos establecidos por los clientes en cada proceso por lo que no se generó ningún tipo de reclamo en la finalización de este. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Tasa de calidad de los servicios} = \frac{\text{Total de servicios realizados sin reclamos}}{\text{Total servicios realizados}} \times 100$$

*Ecuación 7. Tasa de calidad de los servicios*

- d) Tasa de cumplimiento de servicios: estrechamente vinculado con la eficacia, este indicador mide la capacidad que tiene la organización de cumplir con la programación o planificación de sus operaciones. Los resultados se obtienen de la división entre el total de servicios realizados en un periodo y el total de servicios programados. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Tasa de cumplimiento de servicios} = \frac{\text{Total de servicios realizados}}{\text{Total servicios programados}} \times 100$$

*Ecuación 8. Tasa de cumplimiento de servicios*

- e) Porcentaje de sobrecosto por reproceso: con este indicador se lleva un control de los egresos adicionales ocasionados por retrocesos motivados por reclamos de los clientes. Incluye las horas de trabajo adicionales, así como el uso de materiales para solventar la queja del cliente. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Porcentaje de sobrecosto por reproceso} = \frac{\text{Costos adicionales por reprocesos}}{\text{Total costos operacionales}} \times 100$$

*Ecuación 9. Porcentaje de sobrecosto por reproceso*

## **Definición de términos básicos**

**Ciclo PDCA:** Planificar-Hacer-Verificar-Actuar. El ciclo PDCA, a veces denominado ciclo Deming, es un elemento importante para el control en el despliegue de la estrategia (Tortorella, et al., 2021).

**Despliegue de la función de calidad (QFD):** Un modelo que transforma las demandas de los consumidores en demandas comerciales relevantes en cada etapa de investigación y desarrollo de productos, ingeniería, producción, marketing/ventas y distribución, para aprovechar la voz del cliente durante todo el proceso (Antony et al., 2017).

**Diagrama de Pareto:** Un gráfico de barras verticales que muestra las barras en orden descendente de importancia, ordenadas de izquierda a derecha. Ayuda a centrarse en los pocos problemas vitales en lugar de los muchos triviales (Hossen et al., 2017).

**Equipos multifuncionales:** Los equipos interfuncionales son equipos de empleados que representan diferentes disciplinas funcionales y/o diferentes segmentos de procesos que abordan un problema específico o realizan una tarea específica, con frecuencia sobre una base en la experiencia de cada miembro (Scott et al., 2019).

**Estandarización:** El sistema de documentación y actualización de procedimientos para que todos sepan de forma clara lo que se espera de ellos. Imprescindible para la aplicación del ciclo PDCA (Vargas et al., 2018).

**Gestión de calidad de clase mundial:** Una metodología operativa totalmente comprometida con la calidad y la satisfacción del cliente. Se enfoca en la mejora continua en todos los procesos y aboga por decisiones basadas en hechos. La gestión de calidad de clase mundial incluye a todos los asociados para cumplir y superar las expectativas del cliente (Sfakianaki & Kakouris, 2018).

**Gestión visual:** Sistemas que permiten a cualquier persona evaluar inmediatamente el estado actual de una operación o proceso dado de un vistazo, independientemente de su conocimiento del proceso (Yik & Chin, 2019).

**Histograma:** Un gráfico que muestra datos en distribución, generalmente en formato de gráfico. Puede usarse para revelar la variación que contiene cualquier proceso (Yik & Chin, 2019).

**Hoja de capacidad de servicio estándar:** Indica la capacidad máxima para el procesamiento de órdenes de servicio en cualquier proceso. En él se registra el tiempo dedicado al trabajo manual, el tiempo de funcionamiento automático de la máquina, el tiempo dedicado al cambio de herramientas, entre otros. Se utiliza para calcular la capacidad de cada proceso (Bravi et al., 2019).

**Indicador clave de rendimiento (KPI):** Indicador clave de rendimiento. Un método para rastrear o monitorear el progreso de los sistemas de gestión diarios existentes (Schmidt et al., 2019).

**Mapa de proceso:** Una representación visual del flujo secuencial de un proceso. Utilizada como una herramienta en la resolución de problemas, esta técnica hace evidentes las oportunidades de mejora (Handayani, 2020).

**Plan de acción de implementación de políticas:** Formulario utilizado por el equipo que trabaja en un objetivo de mejora, que detalla las actividades específicas requeridas para el éxito, los hitos, las responsabilidades y las fechas de vencimiento. Los miembros del equipo también se enumeran con la definición de objetivos, las fechas de las reuniones y el apoyo de la gerencia o el propietario (Kaufman, 2018).

**Productividad:** Una medida utilizada para evaluar la productividad de la producción, calculada de la siguiente manera:  $\text{Productividad} = \frac{\text{Producción real de unidades aceptadas}}{(\text{Número de trabajadores} \times \text{horas de funcionamiento})}$  (Jafar et al., 2018)

**Secuencia de trabajo:** El orden específico en el que un operador realiza los pasos manuales del proceso, lo que lleva al operador a producir productos de calidad de la manera más eficiente (Nilson et al., 2019).

**Tasa de operación:** Establece los niveles reales de producción alcanzados por el equipo. Es el porcentaje de la capacidad de producción total realmente producido durante las horas regulares de trabajo según lo determinado por la demanda (Yadav et al., 2020).

**Tiempo del ciclo:** La cantidad total de tiempo requerida para que un trabajador complete un ciclo de todo su proceso de trabajo, incluido el tiempo de trabajo manual y el tiempo de caminata (Vera et al., 2021).

**Tiempo táctico (Takt time):** La frecuencia con la que el cliente quiere un producto. Con qué frecuencia se debe producir una unidad vendida. El número se obtiene dividiendo la cantidad de tiempo disponible en un turno por la demanda del cliente para ese turno. Takt Time generalmente se expresa en segundos o minutos (Song & Fischer, 2020).

**Voz del Cliente:** Deseos y requerimientos del cliente en todos los niveles, traducidos a términos reales para ser considerados en el desarrollo de nuevos productos, servicios y conducta comercial diaria (Solimun & Fernandes, 2018).

## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### Descripción de la experiencia profesional

La experiencia académica del bachiller German Pardo Saavedra como Técnico Automotriz tiene como inicio en el Servicio Nacional de Adiestramiento para el Trabajo Industrial (SENATI) en la carrera de Técnico Electricista Automotriz, en el año 1998-1999, también recibió formación técnica en el CETPRO “GAMOR” en Electrónica Analógica, en el año 2013-2014, ingreso a la Universidad Privada del Norte UPN, para estudiar la carrera de Ingeniería Industrial, en los años 2015-2018, continuó con su especialización en Electrónica Digital en la UNI, en el año 2020, obtuvo además un diplomado en Gestión en Organización y Administración de Talleres Automotrices, en la Asociación Automotriz del Perú “AAP”, en el año 2022.

Una de las características de enseñanza del SENATI es su formación Dual, que comprende en realizar prácticas preprofesionales luego de los primeros seis meses de enseñanza, donde se inició el proceso de aprendizaje práctico en la empresa “Mecánica Automotriz Auto Cesar” donde se desempeñó como practicante en el área de Electricidad Automotriz, en los años 1999-2001, tiempo donde se pudo ganar experiencia, para luego asumir nuevos retos.

Después ingresó a la empresa automotriz “Mecánica Automotriz en General”, como Técnico Automotriz, realizando distintas actividades, siendo las más resaltantes, el mantenimiento y la reparación de todos los sistemas eléctricos del vehículo, (arranque, carga, encendido, luces, entre otras), también se realizó el diagnóstico de los sistemas electrónicos del vehículo, en los años 2001-2004.

Después ingresó a la empresa automotriz “MIYASAKI” concesionario autorizado de la marca Toyota del Perú, como Técnico Automotriz, realizando distintas actividades, siendo

las más resaltantes, el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de todos los sistemas eléctricos del vehículo, (arranque, carga, encendido, luces, entre otras), también se realizó el diagnóstico y la reparación de los sistemas electrónicos del vehículo, en los años 2004-2006.

Posteriormente, ingresó a la empresa “David Car” como asesor de servicios, donde desempeñó actividades relacionadas con la gestión y administración del negocio, teniendo bajo su responsabilidad 10 personas que fueron capacitados en atención al cliente y también relacionada con las capacitaciones técnicas en adelantos tecnológicos automotrices. También se impartían conocimientos en la parte de seguridad y cuidados del medio ambiente, en los años 2006-2010.

Después de estas experiencias en empresas del rubro automotriz y para poder seguir creciendo profesionalmente, postuló a una plaza para docente técnico en el SENATI, donde ha podido impartir todo el conocimiento adquirido en el sector automotriz a cientos de estudiantes de las carreras técnicas de Electricidad Automotriz, Mecánica Automotriz, Mecatrónica Automotriz y Mecatrónica de Buses y Camiones desde el año 2010 hasta el 2019 a tiempo completo. Desde el 2019 hasta la actualidad se desarrollan actividades de enseñanza y asesoramiento Técnico Automotriz, en la empresa Automotriz Motor S.A.C.

La experiencia profesional de German Pardo Saavedra en la empresa Automotriz Motor S.A.C. fue realizada desde abril de 2019 hasta la actualidad, en el cargo de Asesor de Servicio Técnico Automotriz, cuya principal función es la de proporcionar servicios administrativos y de apoyo para facilitar la funcionalidad y el funcionamiento de las operaciones de servicios de la empresa. Las principales responsabilidades y tareas desarrolladas durante su experiencia fueron las siguientes:

Evaluar las necesidades de servicio de los clientes y vincularlos con los recursos y proveedores apropiados.

Responder a cualquier problema que ocurra durante la prestación de los servicios.

Programar citas para clientes, contestar el teléfono y rastrear los registros de servicio de los clientes.

Supervisar toda la interacción con los clientes para garantizar que se cumplan todos los requisitos del servicio y que no surjan problemas, tomando nota de las instancias que pueden necesitar mejoras.

Evaluar la calidad de todos los servicios e identificar las áreas que necesitan mejoras.

Desarrollar los indicadores de desempeño apropiado para evaluar la calidad de los servicios ofrecidos por la empresa.

Establecer un conjunto estándar de requisitos de servicio; crear un plan de capacitación para garantizar que todos los empleados del taller y del área de servicio al cliente entiendan completamente los requisitos y sean capaces de seguirlos con precisión.

Interactuar con los clientes que no están satisfechos, poniendo en práctica técnicas de servicio y comunicación y resolviendo cualquier conflicto de manera profesional y respondiendo consultas con respeto.

Crear informes para la satisfacción del cliente, haciendo recomendaciones de áreas que se pueden mejorar y presentando la información en una reunión mensual con la dirección de la empresa.

Por su parte, la experiencia académica del bachiller Luis Walter Remuzgo Livia inicia en el Servicio Nacional de Adiestramiento en el trabajo Industrial SENATI, cursando tres años de formación en la carrera Técnica en reparación de Automotores Diésel (1999 - 2001), tuvo la oportunidad de realizar prácticas en talleres automotrices en áreas de reparación, diagnóstico y mantenimiento de flotas livianas y pesadas. Continuó su segunda especialidad como Técnico en Ingeniería Electrónica en la Escuela Superior SENATI, realizó diversas capacitaciones técnicas, laborando en empresas privadas y públicas donde participó en la

gestión de procesos y servicios al cliente, para luego estudiar la carrera de Ingeniería Industrial en la UPN (2011 – 2016). Cuenta además con una maestría internacional en Ingeniería de Plantas y Procesos Industriales, en el año 2018.

Una de las características de enseñanza del SENATI es su formación Dual, lo que lo llevó a realizar prácticas en empresas como: Factoría Govasa, en el área de reparación de equipos de transmisión y motores diésel (1 año) 1999 – 2000; Empresa General Motors, desempeñé como Mecánico en la reparación de motores diésel y en el área de alineamiento (6 meses) – 2000 y Empresa de Transportes “Flores Hermanos”, en el área unidades de mantenimiento de flotas en la gama de buses Volvo, Scania y Mercedes Benz (6 meses) – 2000.

Luego de su formación laboró en las siguientes empresas:

Empresa X BYTE Representante como vendedor de repuestos automotrices y como personal de mantenimiento de unidades de transporte vehículos (1 año) – 2001

Técnico en control ambiental: control de la contaminación efectuado por las diversas municipalidades distritales de Lima efectuados a vehículos de motores con combustión interna a gasolina y diésel realicé estas mediciones con equipos de control ambiental como el analizador de 4 gases Pier Burg-Hermann MHC 218 y DO 285 Opacímetro Pier Burg-Hermann ambos de marca alemana (1 año) – 2002

Hospital Instituto Especializado Salud del Niño, desempeño sus labores destacado como electromecánico en sala de máquinas como operador de Grupos electrógenos, donde fue capacitado en la empresa Modosa como monitor encargado del mantenimiento de motores. En un tiempo de cuatro meses apoyé en el área de almacén de mantenimiento, luego fue rotado a la unidad de mantenimiento automotriz de vehículos hospitalarios del 28 de julio del 2003 al 2009.

CITV – SENATI DZLC, Técnico en diagnóstico e inspecciones vehiculares 2007 – 2012 y luego como instructor en mecánica automotriz 2012 – hasta la fecha

Por su parte, Luis Walter Remuzgo se desempeñó como Asesor de Servicio Técnico Automotriz desde febrero de 2019 hasta la actualidad. El principal objetivo del cargo es proporcionar una gama de servicios técnicos, administrativos y de apoyo, incluida la gestión de registros, preparar correspondencia de rutina y coordinación para apoyar el funcionamiento eficaz del taller. Es responsable de la configuración y el funcionamiento diario del sistema de gestión de mantenimiento para ayudar al equipo de mantenimiento del taller a ejecutar con éxito el mantenimiento preventivo y reactivo. Las principales responsabilidades y tareas desarrolladas durante su experiencia fueron las siguientes:

- a) Establecer procedimientos y asegurar la autorización y documentación de todas las actividades de mantenimiento.
- b) Garantizar el cumplimiento en el lugar de trabajo de las políticas, procedimientos y reglamentos de seguridad y salud en el lugar de trabajo al realizar el trabajo.
- c) Evaluar y aprobar el programa de mantenimiento y la asignación de mano de obra para cumplir con los requisitos del servicio de la organización.
- d) Formular planes de mejora de los procesos de mantenimiento.
- e) Implementar mejores planes de mantenimiento para mejorar la confiabilidad y la eficiencia de los equipos de la empresa.
- f) Liderar la recuperación técnica, el análisis de fallas complejas y las pruebas de las máquinas y equipos de la empresa.
- g) Gestionar el rendimiento del taller en el logro de indicadores clave de rendimiento (KPI)
- h) Proporcionar orientación técnica a los equipos de mantenimiento.

- i) Recomendar proveedores en función de la evaluación de propuestas y la estimación de costos.

Entre los principales logros alcanzados durante la experiencia fueron los que se enumeran a continuación:

- a) Aplicación de un modelo de mejoras basados en lean service que tuvo impacto sobre los niveles y calidad de servicio al cliente en la organización.
- b) Identificación de un conjunto de indicadores clave de desempeño comunicados y discutidos entre el personal que sirve para la toma de decisiones y la planificación de futuras mejoras en el área de taller y de servicio al cliente.
- c) Establecimiento de métodos para conocer las percepciones de los clientes respecto a la calidad de los servicios ofrecidos a la organización, como estrategia clave para interactuar con el cliente.
- d) Desarrollo de un plan de formación al personal en las áreas claves de conocimiento para el desarrollo de sus competencias y nuevas habilidades.

### **Desarrollo de la experiencia**

A continuación, se presenta en cada una de las cuatro fases en la cual se desarrolló la experiencia profesional de acuerdo con el logro de los objetivos planteados:

#### **Diagnóstico de la situación inicial en el área de taller relacionadas con los procesos de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.**

Para cumplir con la primera actividad, se procedió a identificar los indicadores que permitieran evaluar la situación inicial de los aspectos que inciden sobre la calidad de servicio. A partir de las recomendaciones de Arlinghaus y Knizkov (2020), se desarrollan los siguientes indicadores: (a) tasa de servicios realizados a tiempo; (b) tasa de reclamos de

clientes; (c) la tasa de calidad de los servicios realizados (d) tasa de cumplimiento de servicios; y (e) porcentaje de sobre costo por reproceso. En la Tabla 3 se muestra un resumen de los servicios llevados a cabo por la empresa en el año anterior a la implementación de las mejoras, en la cuales se determina los que fueron cumplidos en los tiempos establecidos, con el objetivo de medir los niveles de servicio al cliente:

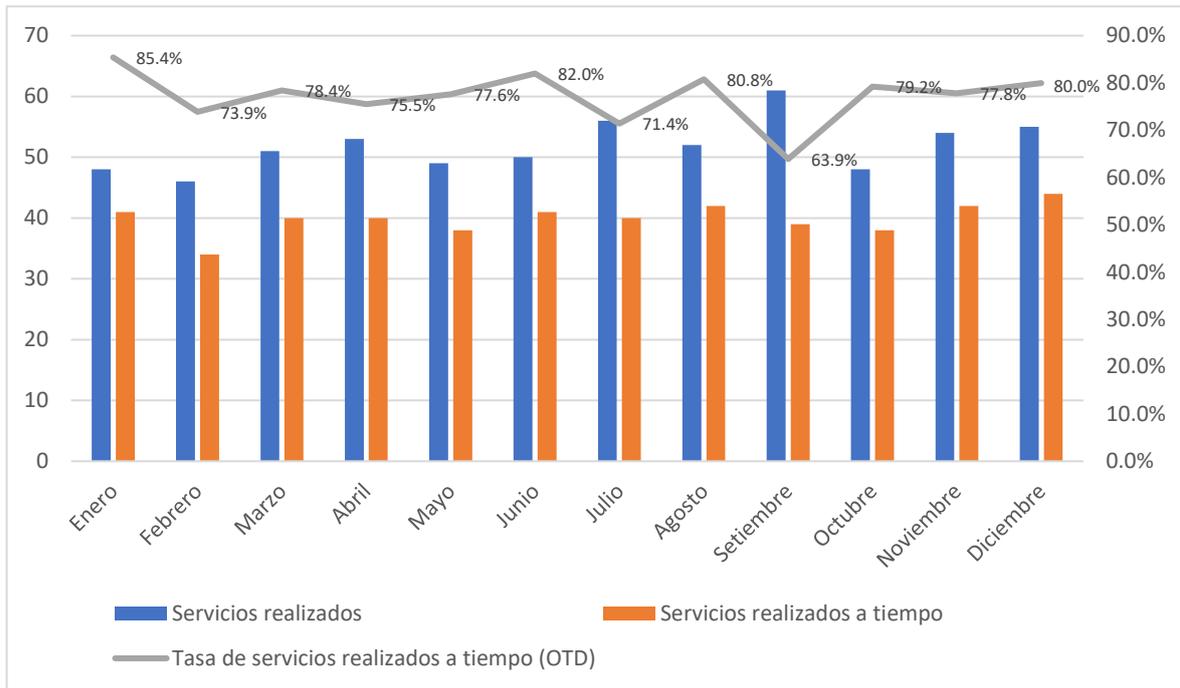
**Tabla 3.**

*Base de datos para determinar la tasa de servicios realizados a tiempo - año 2021.*

Mes	Servicios realizados	Servicios realizados a tiempo	Tasa de servicios realizados a tiempo (OTD)
Enero	48.00	41.00	0.854
Febrero	46.00	34.00	0.739
Marzo	51.00	40.00	0.784
Abril	53.00	40.00	0.755
Mayo	49.00	38.00	0.776
Junio	50.00	41.00	0.820
Julio	56.00	40.00	0.714
Agosto	52.00	42.00	0.808
Setiembre	61.00	39.00	0.639
Octubre	48.00	38.00	0.792
Noviembre	54.00	42.00	0.778
Diciembre	55.00	44.00	0.800
Totales	623.00	479.00	0.769

**Figura 9.**

*Indicador 1- Tasa de servicios realizados a tiempo - año 2021.*



De la información analizada, solo se realizaron 479 servicios del total de servicios (623) realizados en el 2021, por lo que el porcentaje de servicios realizados en la fecha prevista en el 2021 es del 76,9%. La Tabla 4 resume el porcentaje de clientes que se quejaron por cortes de servicio en 2021:

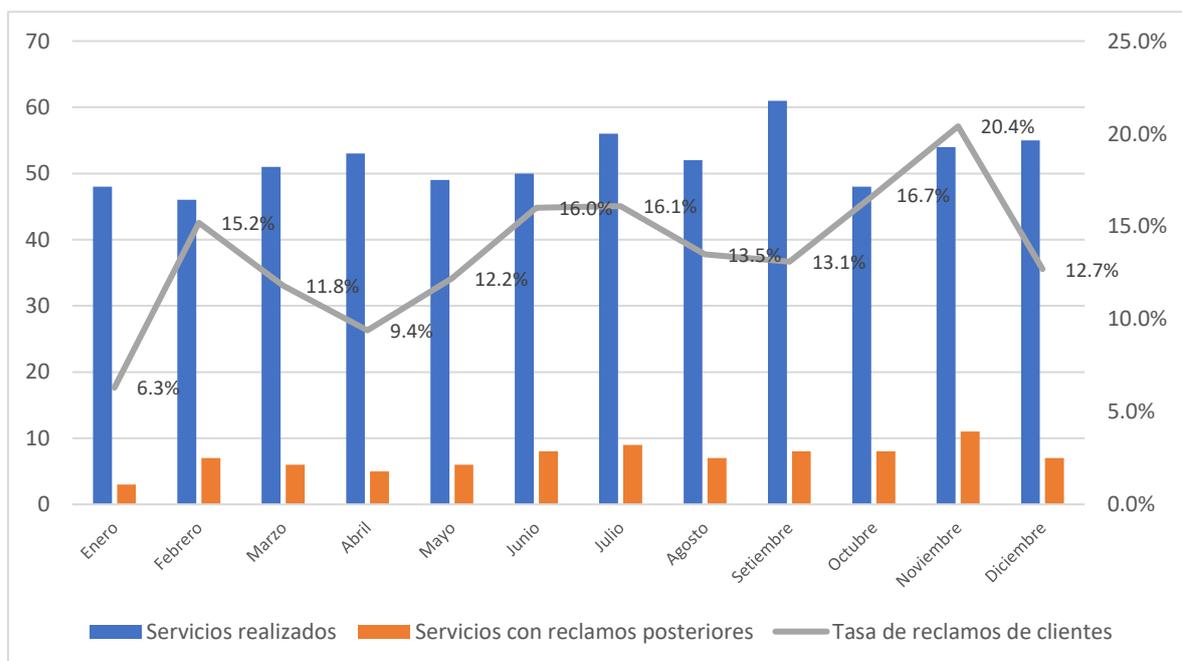
**Tabla 4.**

*Base de datos para determinar la tasa de reclamos de clientes - año 2021.*

Mes	Servicios realizados	Servicios con reclamos posteriores	Tasa de reclamos de clientes
Enero	48.00	3.00	0.063
Febrero	46.00	7.00	0.152
Marzo	51.00	6.00	0.118
Abril	53.00	5.00	0.094
Mayo	49.00	6.00	0.122
Junio	50.00	8.00	0.160
Julio	56.00	9.00	0.161
Agosto	52.00	7.00	0.135
Setiembre	61.00	8.00	0.131
Octubre	48.00	8.00	0.167
Noviembre	54.00	11.00	0.204
Diciembre	55.00	7.00	0.127
Totales	623.00	85.00	0.136

**Figura 10.**

*Indicador 2 - Tasa de reclamos de clientes - año 2021.*



La tasa de quejas de los clientes en 2021 es del 13,6 %, creando una brecha entre la situación actual y las expectativas de las empresas, con una brecha de 8.64% entre la situación actual y las metas de la organización. Las tablas 5 y 11 muestran los resultados de la medición del cumplimiento del servicio al cliente, entendido como un proceso sin quejas de los clientes después de su finalización:

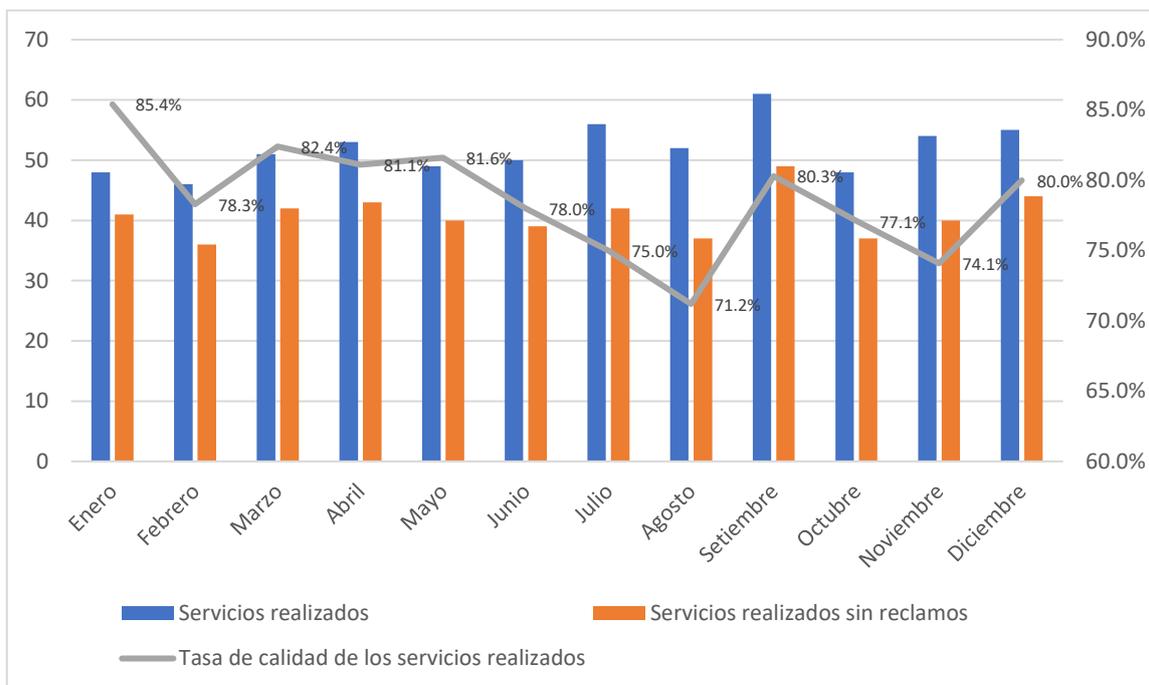
**Tabla 5.**

*Base de datos para determinar la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2021.*

Mes	Servicios realizados	Servicios realizados sin reclamos	Tasa de calidad de los servicios realizados
Enero	48.00	41.00	0.854
Febrero	46.00	36.00	0.783
Marzo	51.00	42.00	0.824
Abril	53.00	43.00	0.811
Mayo	49.00	40.00	0.816
Junio	50.00	39.00	0.780
Julio	56.00	42.00	0.750
Agosto	52.00	37.00	0.712
Setiembre	61.00	49.00	0.803
Octubre	48.00	37.00	0.771
Noviembre	54.00	40.00	0.741
Diciembre	55.00	44.00	0.800
Totales	623.00	490.00	0.787

**Figura 11.**

*Indicador 3 – Comparación de la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2021.*



De la información presentada en la Tabla 5, se observa que la tasa de calidad de servicio brindado en 2021 es de 78.7%. Esto se debe a que 490 de un total de 623 servicios prestados se pueden realizar sin reclamo a ninguna parte de la empresa. Después de completar el proceso, los clientes están muy por debajo del objetivo de la organización de alcanzar el 95 % de los clientes, y puede ver que hay una brecha del 16,3 % entre el nivel real y la mitad del nivel de la organización. La Tabla 6 y la Figura 12 presentan los resultados de la cuarta métrica, cumplimiento del servicio, que puede medir la eficacia de una organización en el cumplimiento de sus objetivos de servicio a medida que planea cumplir sus objetivos financieros para 2021:

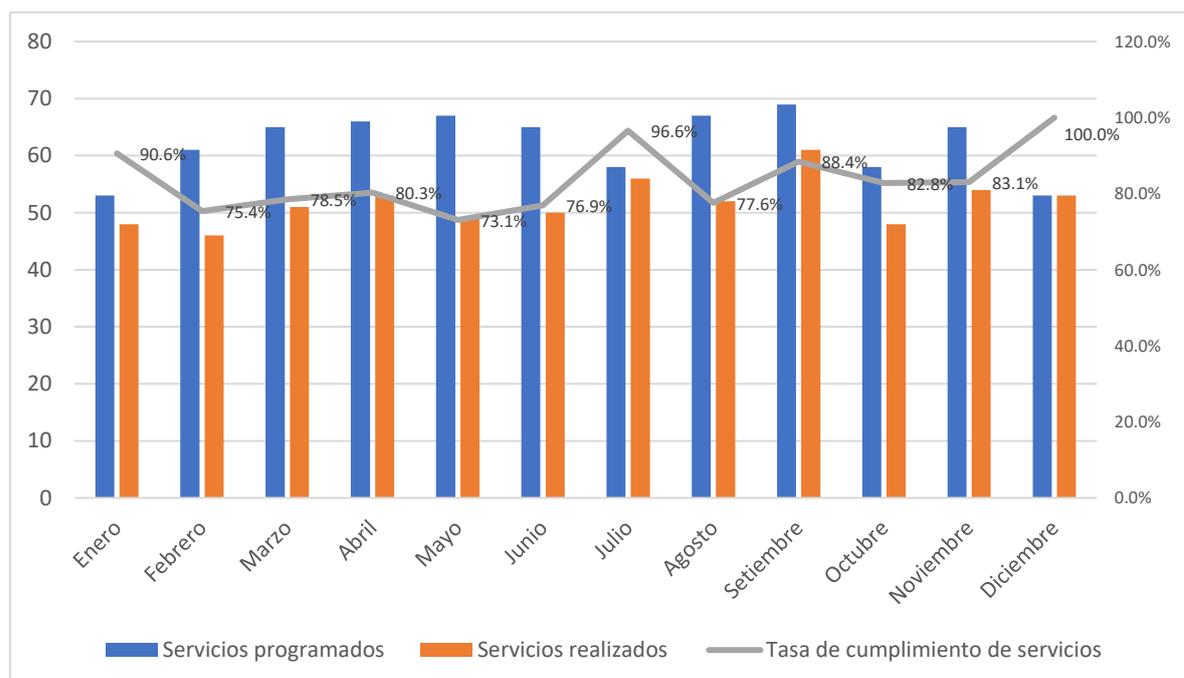
**Tabla 6.**

*Base de datos para determinar la tasa de cumplimiento de servicios - año 2021.*

Mes	Servicios programados	Servicios realizados	Tasa de cumplimiento de servicios
Enero	53.00	48.00	0.906
Febrero	61.00	46.00	0.754
Marzo	65.00	51.00	0.785
Abril	66.00	53.00	0.803
Mayo	67.00	49.00	0.731
Junio	65.00	50.00	0.769
Julio	58.00	56.00	0.966
Agosto	67.00	52.00	0.776
Setiembre	69.00	61.00	0.884
Octubre	58.00	48.00	0.828
Noviembre	65.00	54.00	0.831
Diciembre	53.00	55.00	1.038
Totales	747.00	623.00	0.834

**Figura 12.**

*Indicador 4 - Tasa de cumplimiento de servicios - año 2021.*



Con base en los resultados presentados, la empresa podría adherirse al 83,4% de sus servicios programados en 2021. Sin embargo, según la previsión de 747 servicios programados para el mismo período, se realizaron un total de 623 servicios, lo que equivale al 16,6%. El objetivo de la organización es garantizar el 100% del servicio programado. La Tabla 7 y la Figura 13 muestran los resultados de la proporción de costos excesivos para el reprocesamiento en 2021.

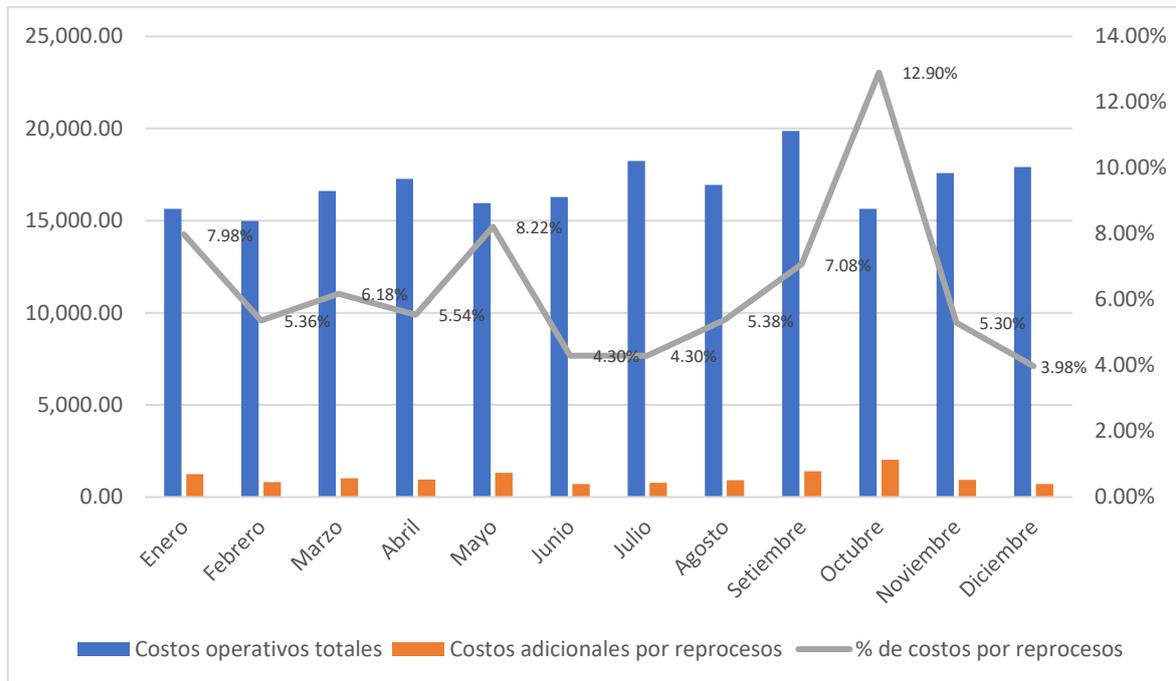
**Tabla 7.**

*Porcentaje de sobre costo por reproceso - año 2021.*

Mes	Costos operativos totales	Costos adicionales por reprocesos	% de costos por reprocesos
Enero	15,635.22	1,247.69	7.98%
Febrero	14,983.75	803.13	5.36%
Marzo	16,612.42	1,026.65	6.18%
Abril	17,263.89	956.42	5.54%
Mayo	15,960.95	1,311.99	8.22%
Junio	16,286.69	700.33	4.30%
Julio	18,241.09	784.37	4.30%
Agosto	16,938.15	911.27	5.38%
Setiembre	19,869.76	1,406.78	7.08%
Octubre	15,635.22	2,016.94	12.90%
Noviembre	17,589.62	932.25	5.30%
Diciembre	17,915.35	713.03	3.98%
Totales	202,932.10	12,810.85	6.31%

**Figura 13.**

*Indicador 5 – Comparativo de porcentaje de sobrecosto por reproceso - año 2021.*



Con base en los resultados mostrados, del total de gastos operativos (S/.202,932.10) incurridos por la empresa en el 2021, un total de S/12,810.85 equivale a los costos adicionales de reprocesamiento para resolver reclamos de clientes, lo que representa el 6.31% de gastos totales de operación. Esta es una brecha del 5,31% entre la situación real y las metas de la organización, y los costos operativos no deben ser superados por fallas que superen el 1% de los costos operativos totales del negocio.

Por otra parte, para desarrollar las herramientas de mapa de flujo de valor fue necesario calcular los índices de eficiencia general de equipos antes de la implementación, ya que este indicador permite evaluar la capacidad real de servicio, tomando en cuenta el impacto de la conservación y mantenimiento de los equipos utilizados en el proceso. En la Tabla 8 se muestra el resumen del cálculo de la OEE antes de la implementación, y los detalles de cada dimensión de estudio se muestran en el Anexo 1:

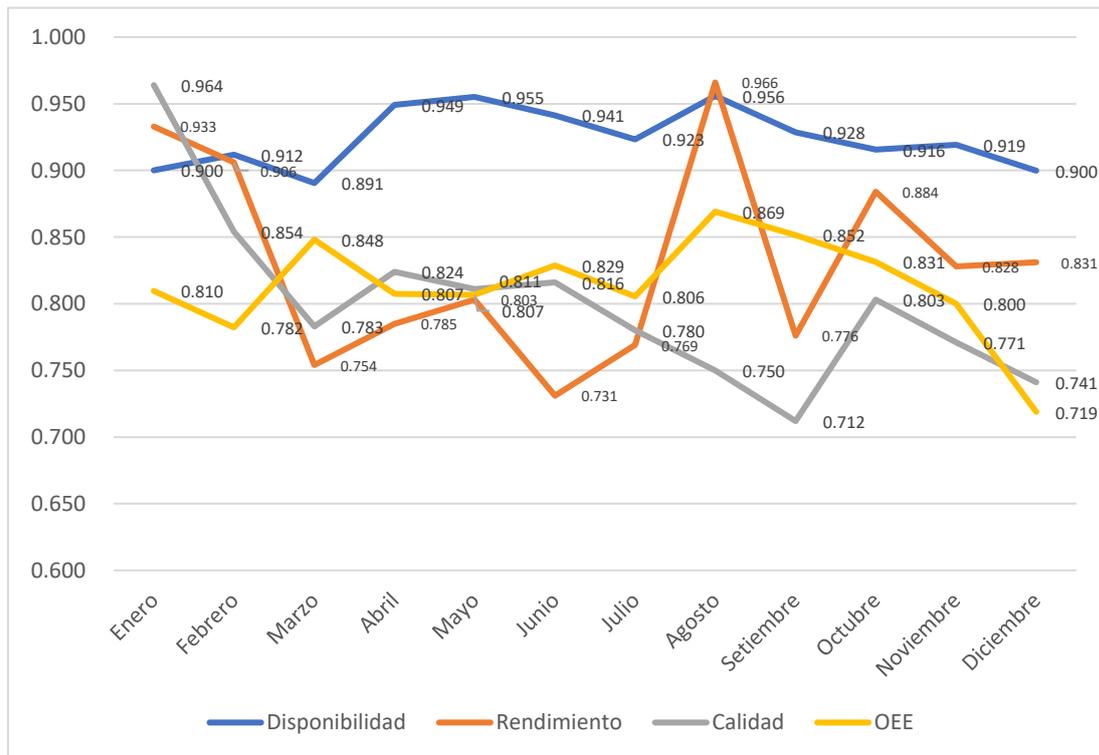
**Tabla 8.**

*Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2021.*

Mes	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Enero	0.911	0.906	0.854	0.7055
Febrero	0.890	0.754	0.783	0.5258
Marzo	0.949	0.785	0.824	0.6140
Abril	0.955	0.803	0.811	0.6220
Mayo	0.941	0.731	0.816	0.5614
Junio	0.923	0.769	0.780	0.5538
Julio	0.955	0.966	0.750	0.6926
Agosto	0.928	0.776	0.712	0.5130
Setiembre	0.915	0.884	0.803	0.6500
Octubre	0.919	0.828	0.771	0.5868
Noviembre	0.899	0.831	0.741	0.5541
Diciembre	0.896	1.038	0.800	0.7445
Totales	0.923	0.834	0.787	0.6060

**Figura 14.**

*Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2021*



Los resultados mostrados en la Figura 14 indican una eficiencia general de equipos de 60.6% para el año 2021, motivado a 92.3% en el índice de disponibilidad (afectado por las horas de paradas no planificadas de los equipos), 83.4% de rendimiento (debido a los

incumplimientos en la programación de los clientes) y 78.7% en la calidad (ocasionado por los niveles de reclamos de los clientes). Este indicador es clave para medir la eficiencia en el uso de los recursos y la construcción del mapa de flujo de valor de la empresa.

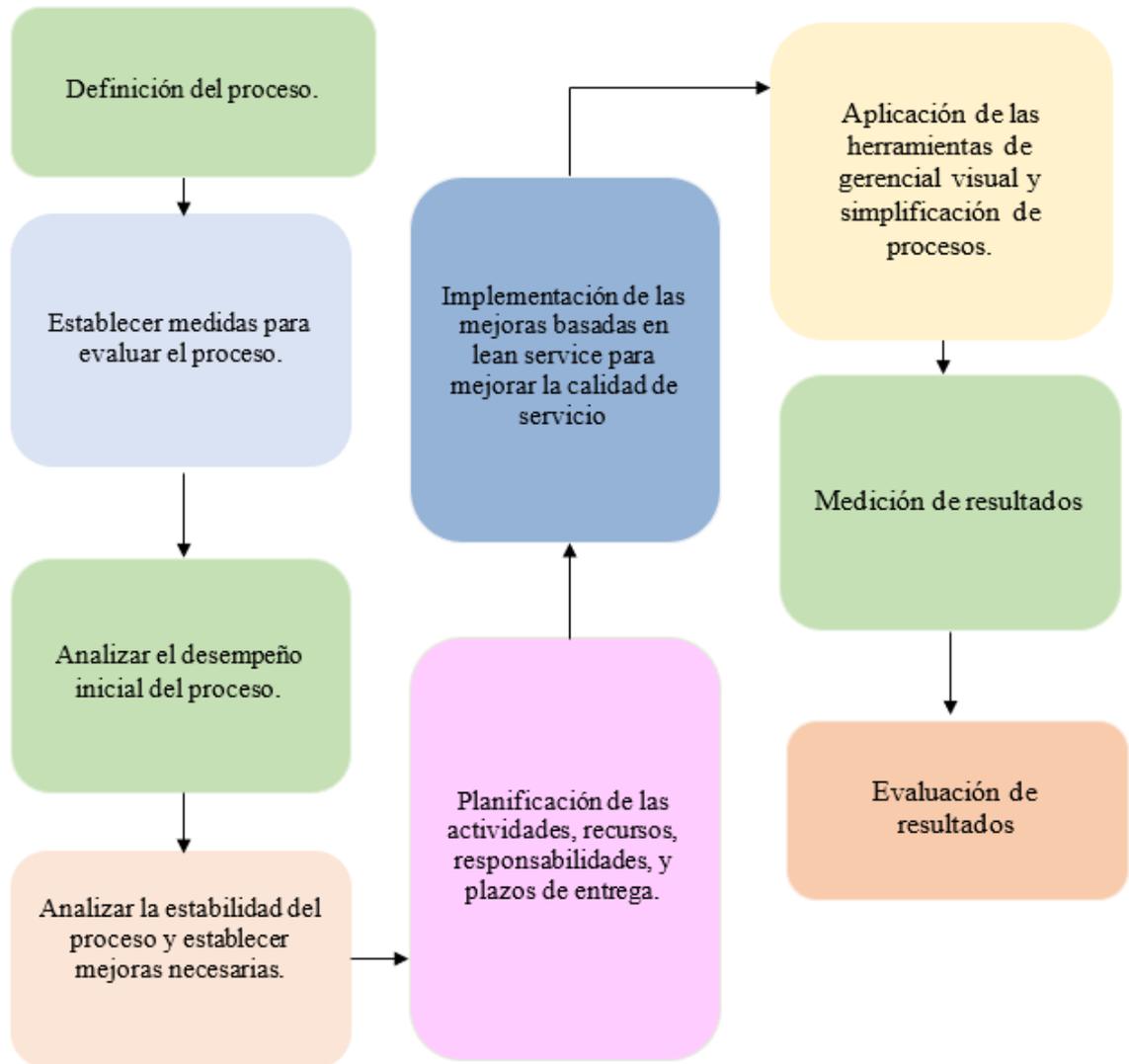
**Desarrollo de estrategias a partir de los principios de lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022.**

Una vez que se han establecido los requisitos, en la Figura 15 se muestra el modelo de gestión de lean service que se debe implementar en la organización para las actividades relacionadas con la calidad del servicio. Este modelo abarca todas las actividades necesarias:

- a) Definición del proceso y de cada una de sus actividades.
- b) Establecimiento de medidas para evaluar el proceso.
- c) Análisis del desempeño inicial del proceso.
- d) Selección de las estrategias adecuadas para establecer las mejoras necesarias.
- e) Planificación de las actividades.
- f) Implementación de las mejoras.
- g) Aplicación de las herramientas de gerencial visual y simplificación de procesos
- h) Medición de resultados.
- i) Evaluación final de resultados.

**Figura 15.**

*Modelo de gestión de estrategias basadas en lean service*



En la Figura 16 se muestra el diagrama de Gantt que muestra las actividades realizadas para aplicar las estrategias en la empresa Automotriz Motor S.A.C.

:

Figura 16.

*Cronograma de implementación del modelo de gestión de lean service*

ACTIVIDADES	MESES/SEMANAS											
	ENERO 2022				FEBRERO 2022				ENERO 2023			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FASE I. DIAGNÓSTICO</b>												
Diagnóstico de la situación inicial.	■	■										
Elaboración de indicadores de desempeño antes de las mejoras			■									
Elaboración del diagrama analítico de procesos antes de las mejoras.			■									
<b>FASE II. PLANEACIÓN</b>												
Identificación de las actividades a realizar en la aplicación de la metodología lean service.				■								
Asignación de responsabilidades, tiempos y recursos para la ejecución de las actividades propuestas.				■								
Definición de inductores e indicadores hoja de desempeño para la evaluación de cada una de las variables y sus dimensiones.					■							
<b>FASE III. IMPLEMENTACIÓN</b>												
Descripción de los procesos de trabajo antes de la implementación de las mejoras.						■						
Elaboración de Value Stream Map inicial con las oportunidades de mejora.						■						
Metodología 5S.						■						
Matriz de atributos de calidad y servicio						■						

ACTIVIDADES	MESES/SEMANAS											
	ENERO 2022				FEBRERO 2022				ENERO 2023			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Matriz de eficiencia técnica QFD												
Diagrama de necesidades e impulsores												
Herramientas de gerencia visual.												
Reducción de los desperdicios generados en los servicios – uso de la tarjeta de Kanban.												
Elaboración del Diagrama analítico de procesos posterior a la implementación de las mejoras.												
Elaboración de Value Stream Map final con las mejoras implementadas.												
Discusión de resultados con la gerencia de la empresa.												
<b>FASE III. EVALUACIÓN</b>												
Recolección de la base de datos.												
Análisis de costos y beneficios												
Indicadores financieros												
Evaluación de los indicadores de desempeño de cada variable												
Tratamiento estadístico de los resultados.												

Las estrategias desarrolladas para implementar un modelo lean en la empresa fueron las siguientes:

- a) Descripción de procesos.
- b) Value Stream Map inicial, con las oportunidades de mejora.
- c) Metodología 5S.
- d) Matriz de atributos de calidad y servicio.
- e) Matriz de eficiencia técnica QFD
- f) Diagrama de necesidades e impulsores
- g) Herramientas de gerencia visual.
- h) Uso de la tarjeta de Kanban.
- i) Elaboración del DAP posterior a la implementación de las mejoras.
- j) Elaboración de Value Stream Map final con las mejoras implementadas.

### *Descripción de los procesos*

Los procesos que fueron sometidos a estudio fueron los servicios de mantenimiento, reparación de vehículos y el servicio de planchado y pintura. En la Figura 17 se muestra el diagrama analítico de procesos – reparación de vehículos y en la Figura 18 la representación visual del macroproceso:

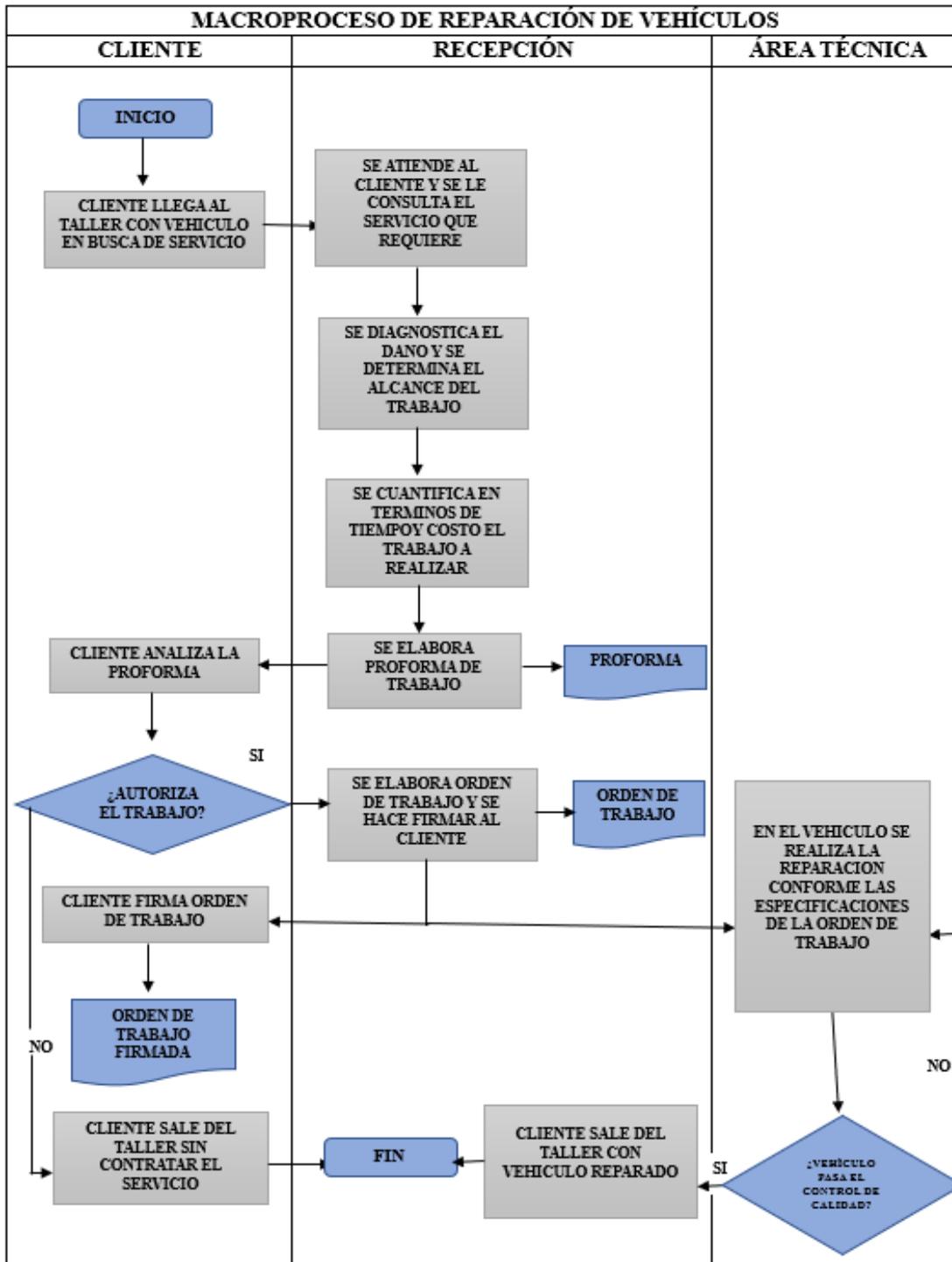
Figura 17.

Diagrama analítico de procesos – reparación de vehículos

CUR SOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: <u>1</u>		Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>				
Proceso: Reparación mecánica de vehículo			RESUMEN						
Fecha:	9/09/2021		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.		
El estudio Inicia:				Operación	13		0%		
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: _____				Transporte	2		0%		
Producto: SERVICIOS DEL TALLER				Inspección	3		0%		
Nombre del operario:				Espera	1		0%		
Elaborado por: Pardo, G. y Remuzgo, L.				Almacenaje	0		0%		
Tamaño del Lote: 1 unidad			Total de Actividades realizadas		19		0%		
			Distancia total en metros		38		0%		
			Tiempo min/hombre		287		0%		
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción del vehículo	1	0.0	300.0	●				
2	Verificación de la información del cliente	1	0.0	300.0	●				
3	Programación y entrega al jefe de taller	1	0.0	600.0	●				
4	Diagnóstico previo	1	0.0	600.0			●		
5	Registro de orden de trabajo	1	2.0	240.0	●				
6	Reporte de reparaciones a realizar	1	2.0	300.0	●				
7	Diagnóstico de reparación por los técnicos responsables	2	5.0	600.0	●				
8	Emisión de pedidos de repuestos	1	6.0	180.0	●				
9	Entrega de repuestos	1	0.0	600.0	●				
10	Entrega del vehículo al área de taller	1	5.0	120.0		●			
11	Reparación	1	4.0	10800.0	●				
12	Entrega de orden de trabajo	2	0.0	300.0				●	
13	Inspección del vehículo	1	0.0	480.0			●		
14	Revisión de la orden de trabajo	1	0.0	300.0	●				
15	Inspección final del cliente	1	0.0	300.0			●		
16	Facturación	1	6.0	300.0	●				
17	Cobranza	1	2.0	300.0	●				
18	Entrega de factura y repuestos reemplazados	1	0.0	300.0	●				
19	Entrega conforme del vehículo	1	6.0	300.0		●			
Tiempo Minutos: 287.0		m	38.0	17,220.0	s				
Observaciones:									

Figura 18.

Macroproceso de reparación de vehículos



En la Figura 19 se muestra el diagrama analítico de procesos – reparación de vehículos y en la Figura 20 la representación visual del macroproceso:

Figura 19.

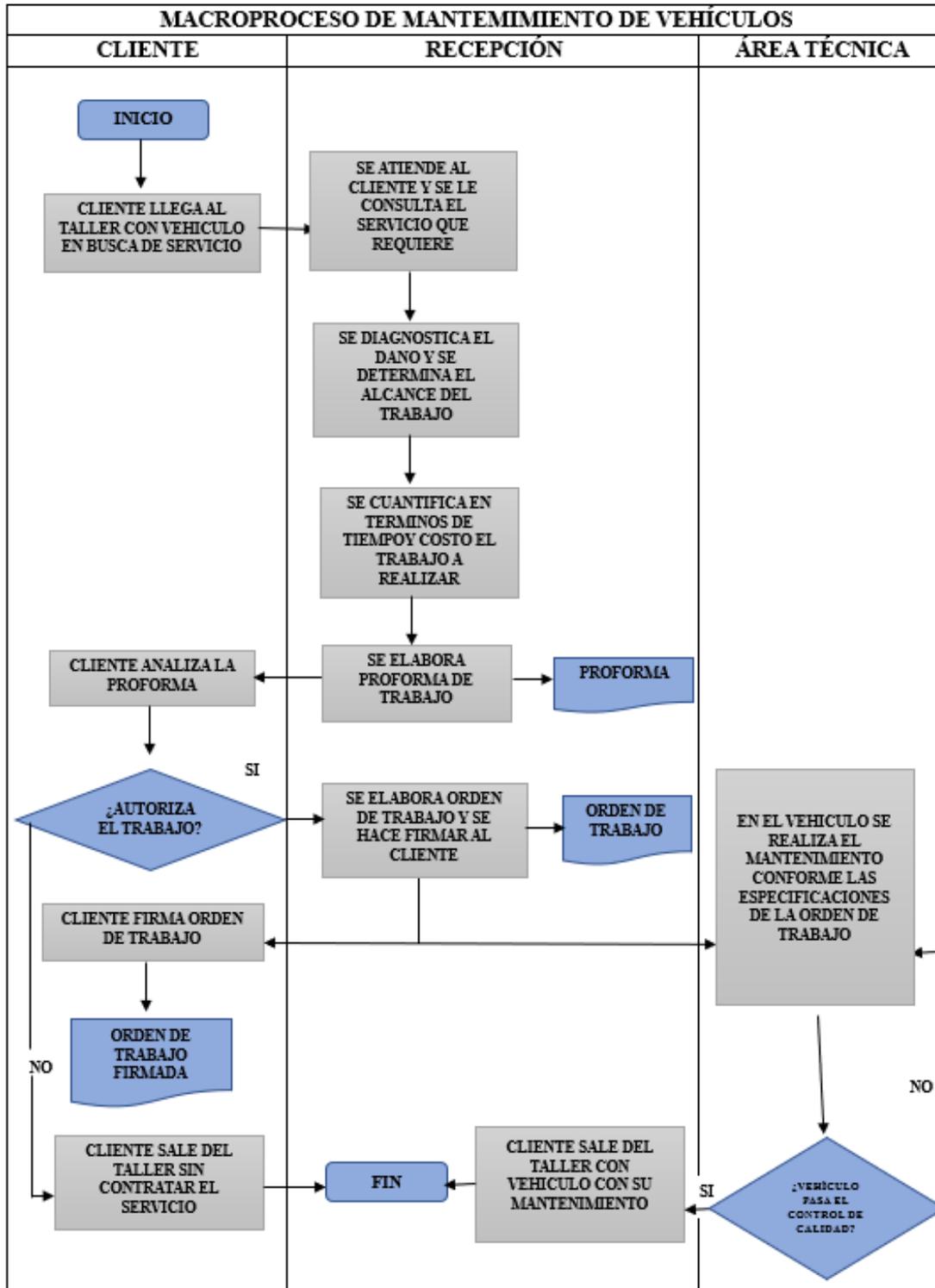
Diagrama analítico de procesos – mantenimiento de vehículos

CUR SOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: <u>1</u>		Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>		Maqui. <input type="checkbox"/>			
Proceso: Mantenimiento de vehículo			RESUMEN						
Fecha: 9/09/2021			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.		
El estudio Inicia:				Operación	11		0%		
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: _____				Transporte	2		0%		
Producto: SERVICIOS DEL TALLER				Inspección	3		0%		
Nombre del operario:				Espera	1		0%		
Elaborado por: Pardo, G. y Remuzgo, L.				Almacenaje	0		0%		
Tamaño del Lote: 1 unidad			Total de Actividades realizadas			17		0%	
			Distancia total en metros			33		0%	
			Tiempo min/hombre			212		0%	
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción del vehículo	1	0.0	300.0	●				
2	Verificación de la información del cliente	1	0.0	300.0	●				
3	Programación y entrega al jefe de taller	1	0.0	600.0	●				
4	Diagnóstico previo	1	0.0	600.0			●		
5	Registro de orden de trabajo	1	2.0	240.0	●				
6	Reporte de reparaciones a realizar	1	2.0	300.0	●				
7	Emisión de pedidos de materiales	1	6.0	180.0	●				
8	Entrega de materiales	1	0.0	600.0	●				
9	Entrega del vehículo al área de taller	1	5.0	120.0		●			
10	Actividad de mantenimiento	1	4.0	7200.0	●				
11	Entrega de orden de trabajo	2	0.0	300.0				●	
12	Inspección del vehículo	1	0.0	480.0			●		
13	Revisión de la orden de trabajo	1	0.0	300.0	●				
14	Inspección final del cliente	1	0.0	300.0				●	
15	Facturación	1	6.0	300.0	●				
16	Cobranza	1	2.0	300.0	●				
17	Entrega conforme del vehículo	1	6.0	300.0		●			
Tiempo Minutos: 212.0		m	33.0	12,720.0	s				

Observaciones:

Figura 20.

Macroproceso de mantenimiento de vehículos



Por otra parte, en la Figura 21 se muestra el diagrama analítico de procesos – servicio de planchado y pintura y en la Figura 22 la representación visual del macroproceso:

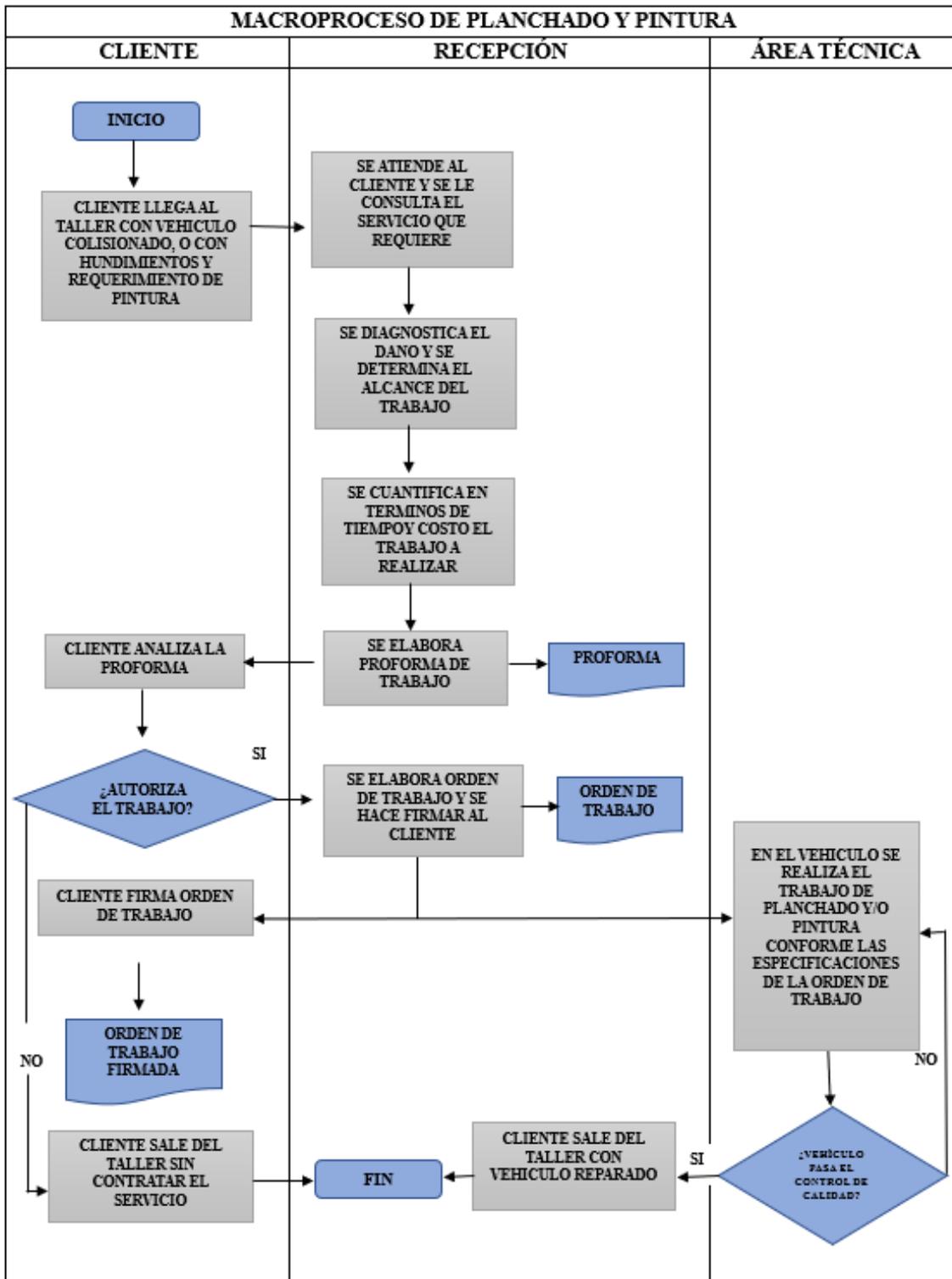
Figura 21.

Diagrama analítico de procesos – planchado y pintura de vehículos

CUR SOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: <u>1</u>		Operar: <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>				
Proceso: <b>Planchado y pintura de vehículos</b>			RESUMEN						
Fecha: 9/09/2021			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.		
El estudio inicia:				Operación	15		0%		
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: _____				Transporte	2		0%		
Producto: SERVICIOS DEL TALLER				Inspección	3		0%		
Nombre del operario:				Espera	1		0%		
Elaborado por: Pardo, G. y Remuzgo, L.				Almacenaje	0		0%		
Tamaño del Lote: <b>1 unidad</b>			Total de Actividades realizadas		21		0%		
			Distancia total en metros		38		0%		
			Tiempo min/hombre		1,307		0%		
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
1	Recepción del vehiculo	1	0.0	300.0	●				
2	Verificación de la información del cliente	1	0.0	300.0	●				
3	Programación y entrega al jefe de taller	1	0.0	600.0	●				
4	Diagnóstico previo	1	0.0	600.0	●		●		
5	Registro de orden de trabajo	1	2.0	240.0	●				
6	Reporte de reparaciones a realizar	1	2.0	300.0	●				
7	Diagnóstico de reparación por los técnicos responsables	2	5.0	600.0	●				
8	Emisión de pedidos de repuestos	1	6.0	180.0	●				
9	Entrega de repuestos	1	0.0	600.0	●		●		
10	Entrega del vehículo al área de taller	1	5.0	120.0	●				
11	Reparación - servicio de planchado	2	4.0	2880.0	●				
12	Reparación - servicio de pintura	2	0.0	2160.0	●				
13	Secado	0	0.0	2160.0				●	
14	Entrega de orden de trabajo	2	0.0	300.0	●				
15	Inspección del vehículo	1	0.0	480.0				●	
16	Revisión de la orden de trabajo	1	0.0	300.0	●				
17	Inspección final del cliente	1	0.0	300.0				●	
18	Facturación	1	6.0	300.0	●				
19	Cobranza	1	2.0	300.0	●				
20	Entrega de factura y piezas reemplazadas	1	0.0	300.0	●				
21	Entrega conforme del vehículo	1	6.0	300.0	●			●	
Tiempo Minutos: <b>1307.0</b>		m	<b>38.0</b>	<b>78,420.0</b>	s				
Observaciones:									

Figura 22.

Macroproceso de servicio de planchado y pintura



Del análisis de los diagramas analíticos de proceso y de los macroprocesos, se procedió a elaborar los mapas de flujo de valor para cada uno de los tres servicios de la empresa. Para ello se cumplió con los siguientes requisitos:

Identificación de subprocesos: para los servicios de la empresa se identificaron cinco subprocesos: recepción, diagnóstico, taller, inspección y facturación.

En cada subproceso se realizaron las siguientes mediciones para la construcción del mapa:

C/O: siglas de *change over time*, o tiempo de cambio. Es el tiempo en minutos perdido entre cada operación por cierre de proceso, cambio de herramientas o cambio de operación en el sistema.

TC: Tiempo de ciclo, es el tiempo promedio medido para cada subproceso.

Lead time: es la sumatoria de los tiempos (tanto tiempos de cambios como tiempo de ciclo).

OEE: Eficiencia general de equipos, medida previamente para la construcción del mapa de flujo de valor.

Tiempo disponible: es el cálculo del tiempo de ciclo multiplicado por la eficiencia general de equipos, para determinar la eficiencia en la disponibilidad de tiempo.

Sumatoria eficiencia: es la suma de los tiempos disponibles.

Figura 23.

Mapa de flujo de valor del proceso de reparación mecánica de vehículos

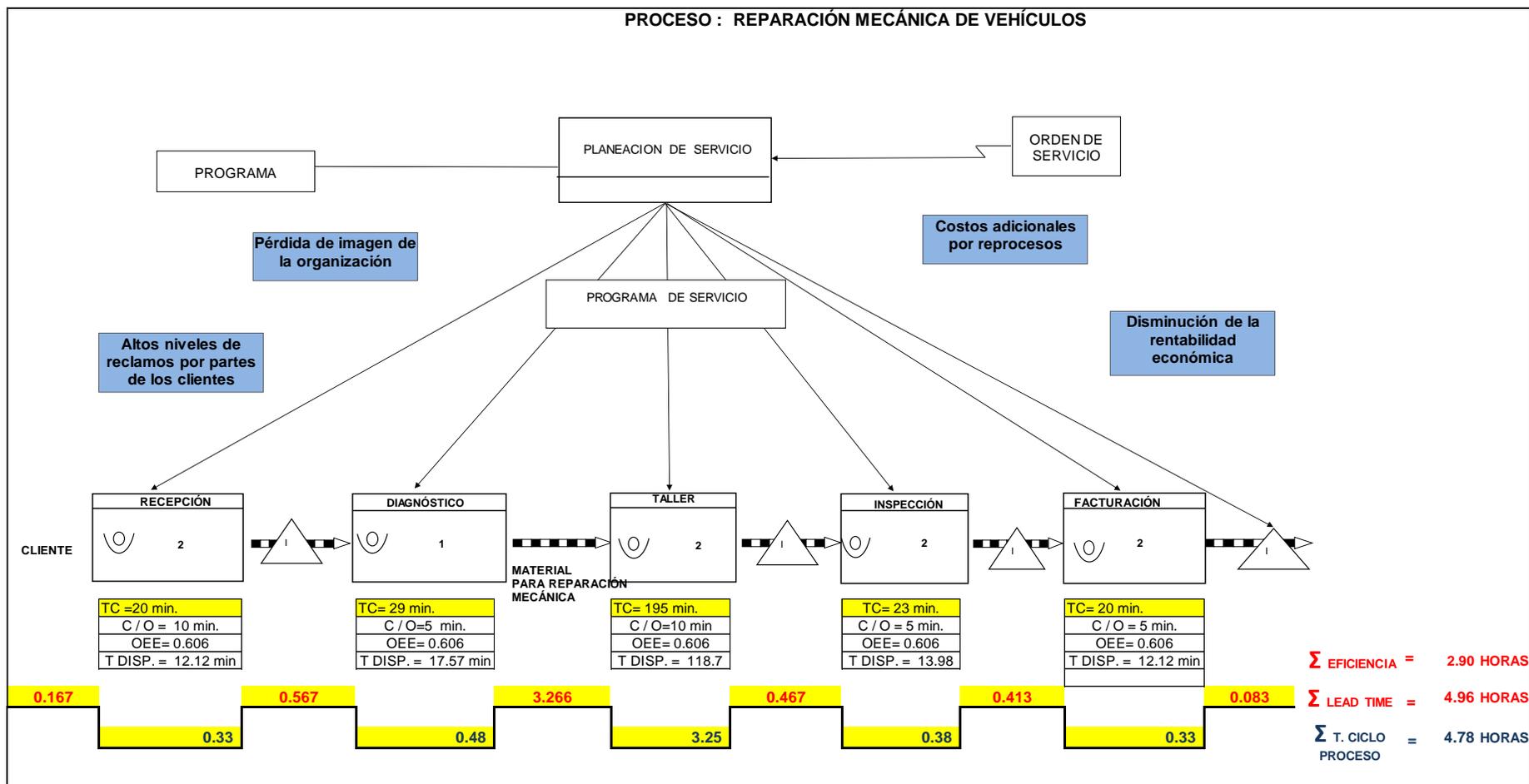


Figura 24.

Mapa de flujo de valor del proceso de mantenimiento de vehículos.

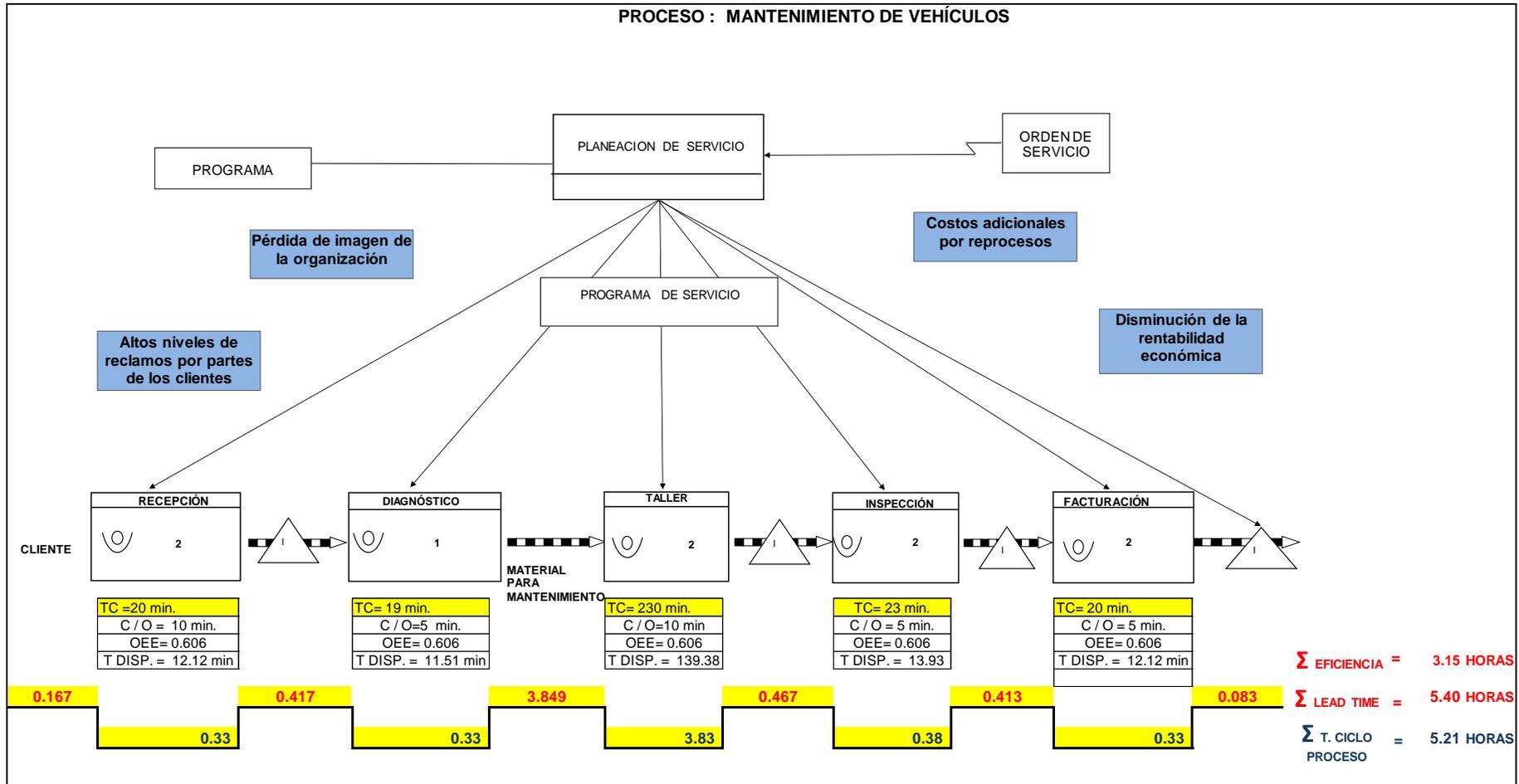
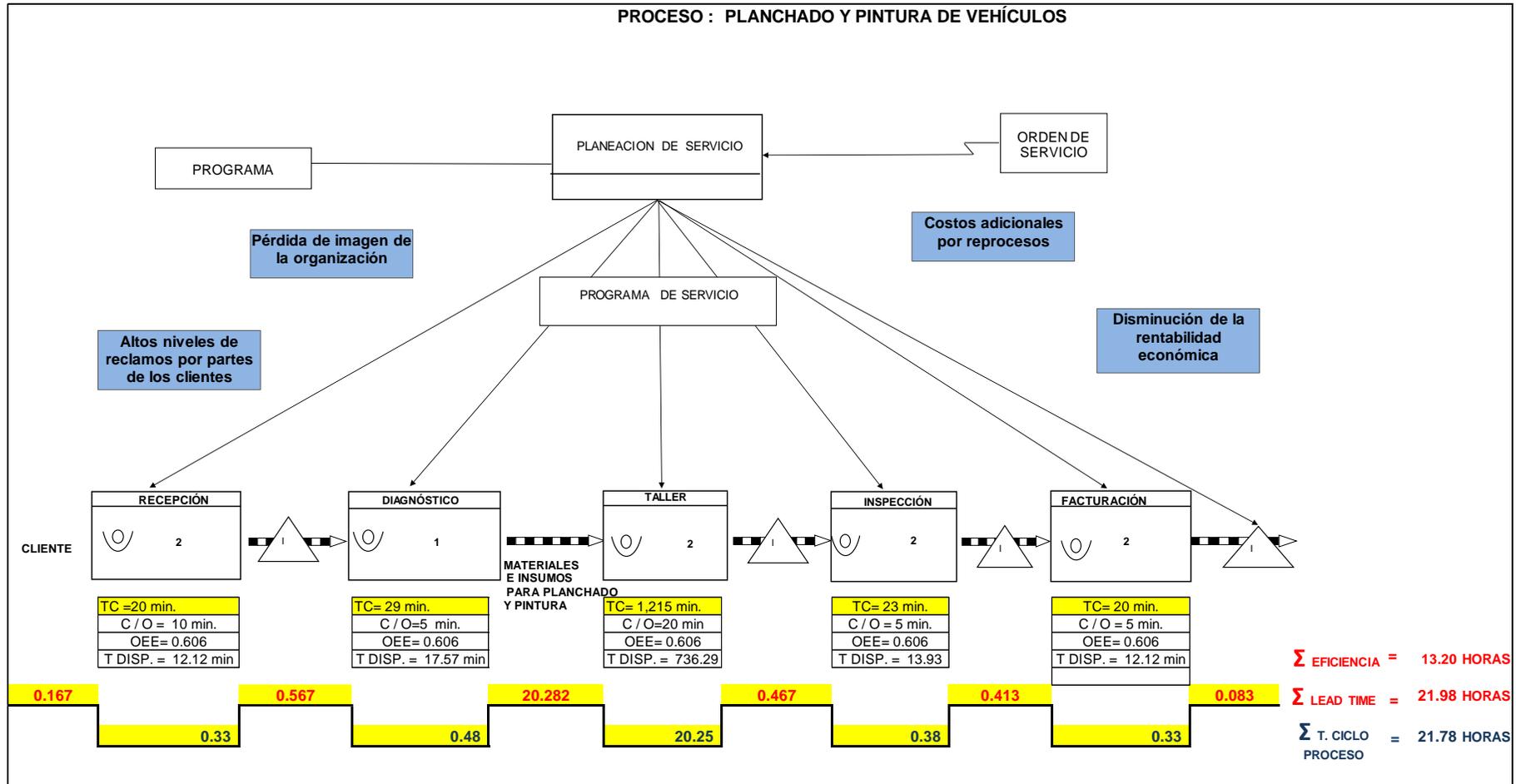


Figura 25.

Mapa de flujo de valor del proceso de planchado y pintura de vehículos.



## Desarrollo de las estrategias

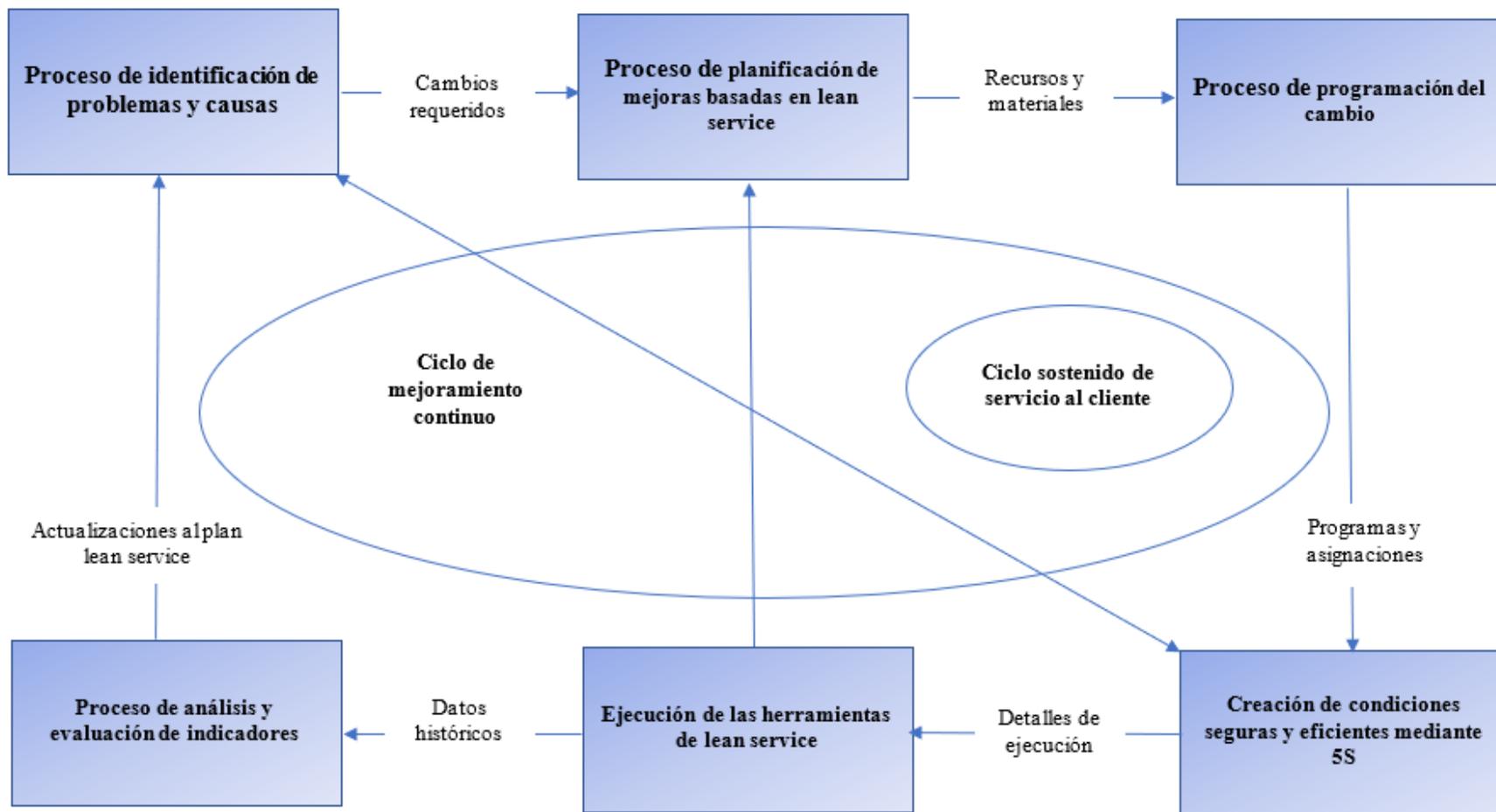
Para comenzar el proceso de desarrollo de estrategias, se creó una representación gráfica del modelo conceptual que sirvió como guía para implementar el modelo de lean service con el objetivo de mejorar la calidad del servicio al cliente en la organización donde se llevó a cabo la experiencia profesional. El propósito era desarrollar un modelo que permitiera alcanzar un entorno de trabajo óptimo, reduciendo los tiempos improductivos y enfocándose en satisfacer los requisitos del cliente y reducir los costos operativos. Se fomentó la participación de todo el equipo humano en este proceso.

El modelo representado en la Figura 26 inicia con el proceso de identificación de problemas y causas, que da paso al proceso de planificación del lean service, evaluación y aplicación de la metodología 5 s, ejecución de las herramientas de lean service y el proceso de análisis y evaluación de resultados, de una manera que establezca ciclos de mejoras continuas y presentación de resultados mediante la aplicación de indicadores de desempeño orientados a la calidad de servicio

**Aplicación de la metodología 5S para contribuir con la mejora continua, la organización y el orden de las áreas de trabajo:** En todo plan de mejora que apliquen la filosofía lean, el cumplimiento de una metodología basada en 5 veces se considera la base del programa, ya que establece las bases para crear las condiciones adecuadas de organización, disciplina y eficiencia entre los trabajadores, trayendo como resultado un lugar de trabajo limpio y organizado visualmente que permita estandarizar las actividades. En la Tabla 9 se presentan las actividades planificadas para la aplicación de la metodología lean 5S:

**Figura 26.**

*Modelo conceptual para las etapas para la implementación de un programa basado en lean service.*



**Tabla 9.**

*Actividades planificadas para la aplicación de la metodología lean 5S.*

<b>Dimensión</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fecha de Implementación</b>	<b>Actividades desarrolladas</b>
SEIRI Clasificar	Establecer un procedimiento para clasificación de los materiales y asegurar la agilidad de los procesos, el uso de herramientas visuales.	10/01/2022 hasta 15/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir políticas y formatos para clasificar los materiales.</li> <li>- Separación de las áreas de trabajo de los desechos y materiales no utilizables.</li> <li>- Definición de ubicación para herramientas de trabajo y materiales.</li> <li>- Identificación de un espacio para ubicar temporalmente los materiales innecesarios.</li> <li>- Establecimiento de procedimientos de clasificación.</li> </ul>
SEITON Ordenar	Asegurar que las instalaciones, áreas de trabajo, herramientas, equipos y otros materiales se encuentren organizados para facilitar el trabajo de los operadores.	17/01/2022 hasta 22/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reubicación de maquinarias, equipos, materiales y personal de acuerdo con evaluación realizada.</li> <li>- Identificación de áreas y señalética de seguridad.</li> <li>- Identificación e inventarios de materiales de trabajo.</li> <li>- Análisis y evaluación de resultados.</li> </ul>

Dimensión	Objetivo	Fecha de Implementación	Actividades desarrolladas
SEISO Limpiar	Crear rutinas de limpieza e inspección de las instalaciones para contribuir con la higiene y la seguridad de la infraestructura de trabajo	24/01/2022 hasta 30/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de las instalaciones (pisos, paredes, estanterías y maquinarias) para identificar fuentes de suciedad y de derrames de agua o grasa.</li> <li>- Diseño de un plan para la reducción de incidencias relacionadas con suciedad o derrames.</li> <li>- Plan inicial de limpieza.</li> <li>- Planificación de frecuencia de actividades de limpieza en las áreas de trabajo, máquinas y equipos.</li> <li>- Establecimiento de responsabilidades de ejecución e inspección.</li> <li>- Análisis y evaluación de resultados.</li> </ul>
SEITZUKE Estandarizar	Desarrollar lineamientos que aseguren el cumplimiento de las fases anteriores en la metodología 5 s que sean de conocimiento entre los trabajadores.	31/01/2022 hasta 04/02/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades de información</li> <li>- Lista de control de actividades</li> <li>- Formato de autocontrol de actividades.</li> <li>- Capacitación al personal.</li> <li>- Análisis y evaluación de resultados.</li> </ul>
SHITSUKE Disciplinar	Desarrollar actividades de mejora que fomenten la creación de una cultura de mantenimiento, limpieza, orden y organización entre los miembros del equipo de trabajo.	07/02/2022 hasta 11/02/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación al personal.</li> <li>- Definición de normas de orden y limpieza</li> <li>- Análisis y evaluación de resultados</li> </ul>

**Clasificar:** El procedimiento de clasificación tiene por objeto retirar elementos del lugar de trabajo que no aportan o no aportan valor. Esto pone los materiales y herramientas necesarios más cerca del trabajador, aumentando la eficiencia. Este es el primer paso para eliminar los desperdicios e iniciar el plan 5S. Para ello, se sugieren las siguientes actividades:

Preparar un inventario de maquinaria y equipo: Se preparó un inventario de toda la maquinaria y equipo con los siguientes objetivos: (a) determinar la ubicación y condición del equipo en el taller; (b) identificar qué elementos son de utilidad y cuáles son no; (c) promover el uso eficiente del equipo y el espacio del taller, y (d) asistir en la toma de decisiones acertadas sobre la maquinaria y el equipo de la organización. Para ello, la propuesta se muestra en la Figura 27.

**Figura 27.**

*Formato de inventario de maquinarias y equipos.*

FORMATO DE INVENTARIO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS					
Fuente: _____ Fecha: _____					
Subproceso	Nombre del equipo o máquina	ESTADO ACTUAL			
		Cant.	A	N/S	S
<b>Leyenda:</b> A = Equipo o máquina que emplea en la actualidad en el taller. N/S = Equipo nuevo que nunca ha sido utilizado en las actividades de taller. D= Equipo dañado que se encuentra en desuso o espera mantenimiento. S/U = Equipo que se encuentra en buenas condiciones pero no forma parte del proceso del taller.					

Preparación del inventario de herramientas: una segunda actividad relacionada con el proceso de clasificación implica determinar el estado actual de estos elementos y

determinar qué es bueno o malo para la producción, qué afecta el rendimiento del trabajador, la idoneidad, la reducción de la productividad (ver Figura 28):

**Figura 28.**

*Formato de inventario de herramientas.*

FORMATO DE INVENTARIO DE HERRAMIENTAS				
Elaborado por: _____ Fecha: _____				
Subproceso	Nombre de la herramienta	Cantidad	ESTADO ACTUAL	
			Apto	No Apto

Preparación y colocación de etiquetas rojas 5S: El propósito de colocar la herramienta visual denominada “tarjeta roja” es identificar elementos no esenciales presentes en el área de taller y servicio técnico que no se requieren para el trabajo y si los elementos deben recibir alguna de las siguientes acciones: descartar, transferir, vender o reciclar. Se utiliza una tarjeta para determinar por qué un elemento se considera obsoleto (la Figura 29). Los criterios utilizados fueron: (a) razones para la decisión, identificar equipo dañado, proceso de producción no participante, mala ubicación, atraso en comparación con la tecnología recién introducida o artículos personales no incluidos en el proceso; (b) acción: aquí se toma la decisión de pasar a otro proceso, mover o destruir el dispositivo identificado.

**Figura 29.**

*Tarjeta roja 5S.*

TARJETA ROJA DE LAS 5 S IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	
NOMBRE DE LA MÁQUINA/EQUIPO:  _____	
UBICACIÓN:  _____	
MOTIVO DE IDENTIFICACIÓN	
DESCOMPUESTO	<input type="checkbox"/>
NO SE UTILIZA EN LA ACTUALIDAD	<input type="checkbox"/>
UBICACIÓN ERRÓNEA	<input type="checkbox"/>
OBSOLETO	<input type="checkbox"/>
ELEMENTOS PERSONALES	<input type="checkbox"/>
OTROS:	<input type="checkbox"/>
ACCIÓN:	
TRANSFERIR	<input type="checkbox"/>
MOVER DE SITIO	<input type="checkbox"/>
DESCARTAR	<input type="checkbox"/>
Revisado por: _____ Fecha: _____	

**Ordenar:** Como resultado de las tres actividades anteriores, se recomienda crear una lista resumen de equipos, máquinas, herramientas y materiales que no forman parte del proceso actual y se evalúan como fuera de servicio, artículos dañados o artículos personales fuera del proceso de taller o servicio técnico (ver Figura 30):

**Figura 30.**

*Formato inventario no apto para su uso en área de taller o servicio técnico.*

INVENTARIO DE MATERIALES NO APTO PARA SU USO				
Elaborado por: _____		Fecha: _____		
Descripción	Subproceso	Motivo	Acción	Responsable

Definición de áreas de trabajo y señales de seguridad: una vez que se establecen los límites del espacio, se identifica cada área de trabajo, así como las señales de precaución en las instalaciones. Se recomendó identificar cada área con su cartel correspondiente para aumentar la pertenencia de los empleados y establecer un control visual del proceso. Asimismo, se recomendó la instalación de señales de advertencia y áreas peligrosas para combustibles, peligros químicos, áreas de extintores, salidas, servicios de limpieza, no traspasar, uso de equipo de seguridad, no fumar, etc. (Ver Figuras 31,32 y 33).

Figura 31.

Identificación de áreas de trabajo.



Figura 32. Señaléticas de seguridad e higiene.



**Figura 33.**

*Identificación de riesgos por sustancias químicas.*



Identificación de materiales de trabajo: se ha implementado un formato para ordenar el trabajo y de esta manera ayudar a los trabajadores a determinar qué materiales se necesitan, dónde encontrarlos y en las cantidades adecuadas (Figura 34).



Planes de acción para minimizar los incidentes: una vez que se han identificado las causas fundamentales de la suciedad y los derrames, se debe identificar, monitorear y rastrear un plan para minimizar los incidentes relacionados con la limpieza en el formato que se muestra en la Figura 35:

**Figura 35.**

*Formato de plan de acción.*

PLAN DE ACCIÓN PARA REDUCIR INCIDENCIAS DE LIMPIEZA			
SITUACIÓN DETECTADA	ACCIONES POR TOMAR	RESPONSABLE	FECHA

Plan de Limpieza: Las actividades de limpieza incluyen la limpieza intensiva de todas las áreas de producción con el objetivo de limpiar en profundidad. Para planificar las operaciones de limpieza, se proporciona un formato para enumerar las acciones de limpieza, como se muestra en la Figura 36. Para la actividad se propone un ejecutante y se propone otro ejecutante para verificar el cumplimiento de las acciones propuestas:

**Figura 36.**

*Formato de programación de limpieza.*

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO			
No.	Actividad	Realizado por:	Verificado por:
1	Desalojo de desperdicios de envases de basura.		
2	Limpieza de estantes y mobiliarios.		
3	Limpieza de equipos o maquinarias		
4	Limpieza de herramientas.		
5	Limpieza de superficies y ventanas.		
6	Organización de materiales.		
7	Barrido de pisos.		
8	Trapeado de pisos.		
Observaciones:			

*Planificación de limpieza:* Se proponen tres modalidades de limpieza, según se describe en la Tabla 10.

**Tabla 10.**

*Planificación de la limpieza.*

Actividad	Descripción	Frecuencia	Responsable
Limpieza diaria.	Se cumple de acuerdo con lo establecido en el formato.	Diaria.	Operador asignado de acuerdo con planificación
Limpieza con inspección.	hola jefe de taller es el responsable de verificar el estado y funcionamiento de los equipos utilizados para los servicios técnicos de la empresa.	Semanal.	Jefe de Taller.
Limpieza con mantenimiento.	Cuando se presente fallas en el equipo que no pueda ser solucionada mediante actividad de limpieza, se coloca la tarjeta amarilla de mantenimiento.	Cuando sea necesario.	Supervisor de Producción.

Si se detecta una falla en el equipo o máquina, el trabajador informa la falla al supervisor de producción y emite una tarjeta amarilla (ver Figura 37) que indica que el equipo está en mantenimiento.

**Figura 37.**

*Tarjeta amarilla de mantenimiento.*

TARJETA AMARILLA DE LAS 5S MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	
NOMBRE DE LA MÁQUINA/EQUIPO: _____ELEVADORA_____	
UBICACIÓN: _____	
CATEGORÍA DE IDENTIFICACIÓN	
DERRAME DE AGUA	<input type="checkbox"/>
DERRAME DE ACEITE	<input type="checkbox"/>
POLVO	<input type="checkbox"/>
PROBLEMAS CON LOS MATERIALES	<input type="checkbox"/>
MAL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS	<input type="checkbox"/>
CONDICIÓN DE LAS INSTALACIONES	<input type="checkbox"/>
ACCIONES DEL PERSONAL	<input type="checkbox"/>
Descripción del problema: _____ _____	
Acción correctiva implementada: _____ _____	
Solución definitiva propuesta: _____ _____	
Revisado por: _____ Fecha: _____	

**Estandarizar:** Estas acciones promueven el logro de las primeras tres etapas, preservando las ganancias obtenidas al establecer estándares y el cumplimiento para mejorar la eficiencia del trabajo. Para lograr este objetivo, se proponen las siguientes actividades:

**Recopilación de información:** El desarrollo estándar se basa en las observaciones realizadas durante las reuniones del grupo de trabajo. Esto se hace en una reunión con el gerente de la empresa y los trabajadores.

**Creación de guía de información 5S:** A continuación, se creó un documento “Guía de información 5S” que servirá como herramienta de asesoramiento y orientación para los empleados. Esto incluye una definición de objetivo, una descripción del modelo y una descripción de sus fases (Ver Anexo 4). En este sentido, se han realizado innovaciones a la organización para asegurar el cumplimiento y la sostenibilidad a largo plazo mediante la consolidación de documentos.

**Desarrollar listas de verificación para administrar actividades:** esta sección sugiere desarrollar dos listas de verificación o listas de verificación para ser revisadas diariamente (Figura 38) o mensualmente (Figura 39) para desarrollar estándares de limpieza. El primero de estos lo completa diariamente el gerente de producción y también cumple con los criterios definidos junto con la provisión de EPP adecuado para el trabajo.

**Autoverificación de las tres primeras etapas de la planificación:** Para facilitar la estandarización de la gestión de actividades, se propone una forma de autoverificación de las tres primeras etapas de la planificación, como se muestra en la Figura 40. El propósito es incentivar: Inspeccione áreas de trabajo, equipos y mobiliario para verificar el grado, orden y limpieza del material sin necesidad de una auditoría.

**Figura 38.**

*Lista de verificación para control diario de actividades 5S en el taller.*

CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES EN TALLER			
Fecha:	Elaborado por:	SI	NO
Las tareas se ejecutan bajo la supervisión de un responsable.			
Existen elementos innecesarios sobre los estantes y/o mobiliarios.			
Se encuentran todas las herramientas y equipos de trabajo en su lugar.			
Se encuentran todos los materiales de trabajo en su lugar.			
Se cuenta con el material para hacer la limpieza diaria.			
Las herramientas y equipos de trabajos se encuentran limpias.			
Los materiales de trabajos se encuentran limpias.			
El piso del área se encuentra limpio.			
Las vías de acceso a cada área se encuentran libre de obstáculos.			
Observaciones:			

**Figura 39.**

*Lista de verificación para control mensual de actividades 5S en el taller.*

CONTROL MENSUAL DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA			
Fecha:	Elaborado por:	SI	NO
Revisión general del estado de pisos.			
Limpieza profunda de pisos.			
Espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo			
Revisión general de instalaciones eléctricas.			
Revisión general del estado del mobiliario.			
Revisión del buen funcionamiento de herramientas			
Limpieza de herramientas de trabajo.			
Revisión del funcionamiento de equipos			
Limpieza profunda de equipos de trabajo.			
Revisión general de la limpieza de la fábrica.			

**Figura 40.**

*Formato de autocontrol de clasificación, orden y limpieza.*

FORMATO DE AUTOCONTROL DE CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA	
Actividad por realizar	Verificación
Pisos e instalaciones eléctricas	
Revisión general de la situación de los pisos e instalaciones eléctricas	
Limpieza profunda	
Mobiliarios	
Revisión general de muebles, sillas y estantes.	
Limpieza general.	
Equipos y maquinarias	
Revisión de funcionamiento.	
Limpieza general.	
Herramientas	
Revisión de funcionamiento.	
Limpieza general.	

**Disciplinar:** El objetivo de la fase relacionada con la disciplina es lograr prácticas de recursos humanos relacionadas con el respeto de controles establecidos para su cumplimiento y ambientes de trabajo efectivos.

Preparación de un programa de capacitación: Es importante ya que el conocimiento del grupo de trabajo está alineado para aplicar los métodos propuestos. La Tabla 11 muestra los contenidos aplicados:

**Tabla 11.**

*Contenidos del programa de desarrollo de recursos humanos 5S.*

Área de acción	Contenido
Clasificación	<p>Explicación de la metodología 5S.</p> <p>Análisis de casos.</p> <p>Evaluación inicial de las áreas.</p> <p>Clasificación de materiales.</p> <p>Uso de formatos de inventario</p>
Organización	<p>Utilidad los formatos.</p> <p>Principios para organizar materiales.</p>
Limpieza	<p>Programación de la limpieza.</p> <p>Resultados de la limpieza.</p>
Estandarización	<p>Estrategias de estandarización</p> <p>Resultados de actividades de estandarización</p>
Disciplina	<p>Documentación de la metodología.</p> <p>Evaluación de resultados</p> <p>Aplicación de las 5S en la vida personal.</p>

Plan de Auditoría 5S: El propósito de la evaluación es realizar evaluaciones periódicas del plan. La Figura 41 muestra el formato de esta actividad. El responsable es el jefe de taller y trabajadores asignados, el cual debe implementarse trimestralmente. Al final de la prueba, el cumplimiento se mide como el cociente entre el número de eventos normalizados y el número de eventos que no cumplían los requisitos, expresado en porcentaje.

Figura 41.

Planilla de seguimiento trimestral a actividades de 5S.

HOJA DE INSPECCIÓN MENSUAL DE 5S EN EL ÁREA DE TALLER DE LA EMPRESA				
Documento: Hoja de Auditoría para 5S		Evaluador: _____		Fecha: _____
5S	No.	Situación por evaluar	Evaluación	
			CUMPLE	NO CUMPLE
CLASIFICAR	1	Planes para eliminar espacios no utilizables por ubicación de equipos no utilizados		
	2	Iniciativas para reducir material/partes en exceso de inventario o en proceso.		
	3	Las herramientas que utiliza el personal son las adecuadas y están en buen estado.		
	4	Planes para reducir la existencia de equipos y materiales no utilizables en el proceso de producción.		
	5	Aplicación de elementos de control visual para identificación y clasificación de materiales y herramientas.		
ORDENAR	6	Planes para reducir los espacios no utilizables por colocación de producto en sitio incorrecto.		
	7	Identificación de áreas mediante señalizaciones para determinación de áreas de alcance y responsables.		
	8	Definición de líneas de acceso y delimitaciones de cada área de trabajo.		
	9	Las herramientas y materiales poseen un lugar definido de ubicación.		
	10	Existen formatos para controlar el orden del área.		
LIMPIAR	11	Planes para reducir los espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo.		
	12	Existe personal responsable de verificar la limpieza.		
	13	Evidencia de que los operadores limpien las áreas de trabajo y las máquinas en forma regular.		
	14	Los pisos están libres de basura, aceite, grasa.		
	15	Se cuenta con los materiales e implementos para llevar a cabo actividades de limpieza.		
ESTANDARIZAR	16	Definición por escrito de estándares de limpieza con instrucciones y frecuencia de cumplimiento.		
	17	Inspección de equipos junto con mantenimiento preventivo.		
	18	Se ha formalizado un plan para implementar sugerencias e ideas de mejoramiento por parte del personal.		
	19	Planes de mejoramiento en actividades relacionadas con 5S		
	20	Existencia de manual de normas y procedimientos.		
DISCIPLINAR	21	Evidencia de una planificación periódica de actividades 5S		
	22	Implementación de ideas de mejora.		
	23	Reconocimiento de las iniciativas del personal en actividades relacionadas con 5S.		
	24	La descripción de cargos y funciones incluye actividades relacionadas con orden y limpieza.		
	25	Se han definido y divulgado los valores y políticas de la empresa.		

**Estrategias de lean service basadas en los atributos de calidad de la empresa:** para de esta actividad se aplicó entre los clientes de la empresa dos cuestionarios: un Modelo de

encuesta de atributos de calidad, antes de iniciar el servicio, con el cual se midieron las expectativas de los clientes respecto a los atributos convencionales que debe tener un servicio de una empresa de servicios de reparación, mantenimiento, planchado y pintura de vehículos, en una escala de valoración del 1 al 5, donde uno resulta el valor menos importante y 5 el valor más importante (Ver Anexo 5). Ver Tabla 12:

**Tabla 12.**

*Resultados de la encuesta de atributos de calidad del sector automotriz.*

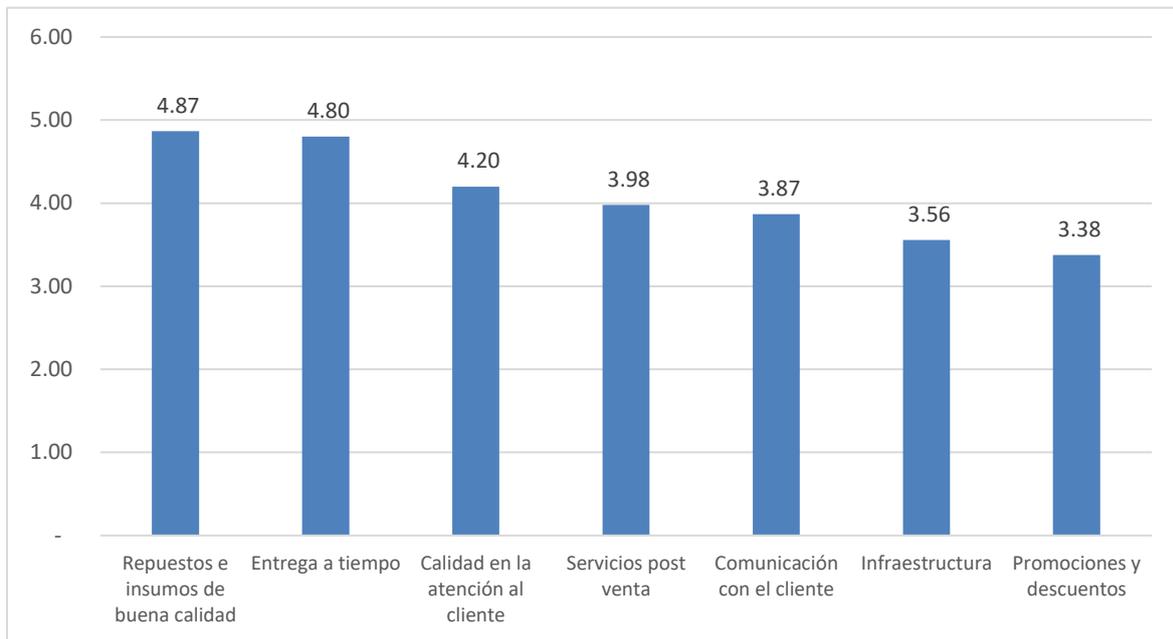
Atributo de calidad	Sumatoria de puntos	Promedio
Repuestos e insumos de buena calidad	219.00	4.87
Entrega a tiempo	216.00	4.80
Calidad en la atención al cliente	189.00	4.20
Servicios post venta	179.00	3.98
Comunicación con el cliente	174.00	3.87
Infraestructura	160.00	3.56
Promociones y descuentos	152.00	3.38

Nota: puntuaciones promedio obtenidas sobre la base de una muestra de 45 clientes de la empresa realizada entre el 08/02/2022 y 15/02/2022.

Los resultados mostrados en la Tabla 12 indica que el principal atributo de calidad más valorado por los clientes de la empresa es contar con repuestos e insumos de buena calidad (4.87), seguido de los siguientes atributos: entrega del vehículo a tiempo (4.80); calidad en la atención al cliente (4.20); servicios post venta (3.98); comunicación constante con el cliente (3.87); infraestructura (3.56) y finalmente las promociones y descuentos que ofrezca la empresa (3.38). En la Figura 42 se hace una representación visual de los resultados de la indagación de los atributos de calidad:

**Figura 42.**

*Resultados de la encuesta de atributos de calidad.*



Nota: a partir de los resultados de la encuesta de atributos de calidad.

En la segunda encuesta se realizó previamente una consulta entre la dirección y los trabajadores de la organización para definir los doce principales características o atributos del servicio que ofrece la empresa Automotriz Motor S.A.C. con los cuales se busca diferenciarse del resto de los competidores y asegurar la satisfacción del cliente. Tales características fueron: disponibilidad de repuestos, disponibilidad de personal técnicos, capacidad de servicio, personal competente, disponibilidad de información, cumplimiento con los tiempos de entrega, información al cliente sobre el proceso, precios competitivos, comodidad en las instalaciones, seguridad en el servicio y uso de tecnología durante el proceso. Con dichos atributos se elaboró un cuestionario el cual fue solicitado a los clientes una vez culminada la experiencia con la organización (Ver Anexo 6), cuyos resultados se muestran en la Tabla 13:

**Tabla 13.**

*Resultados de la encuesta de atributos de calidad de la empresa.*

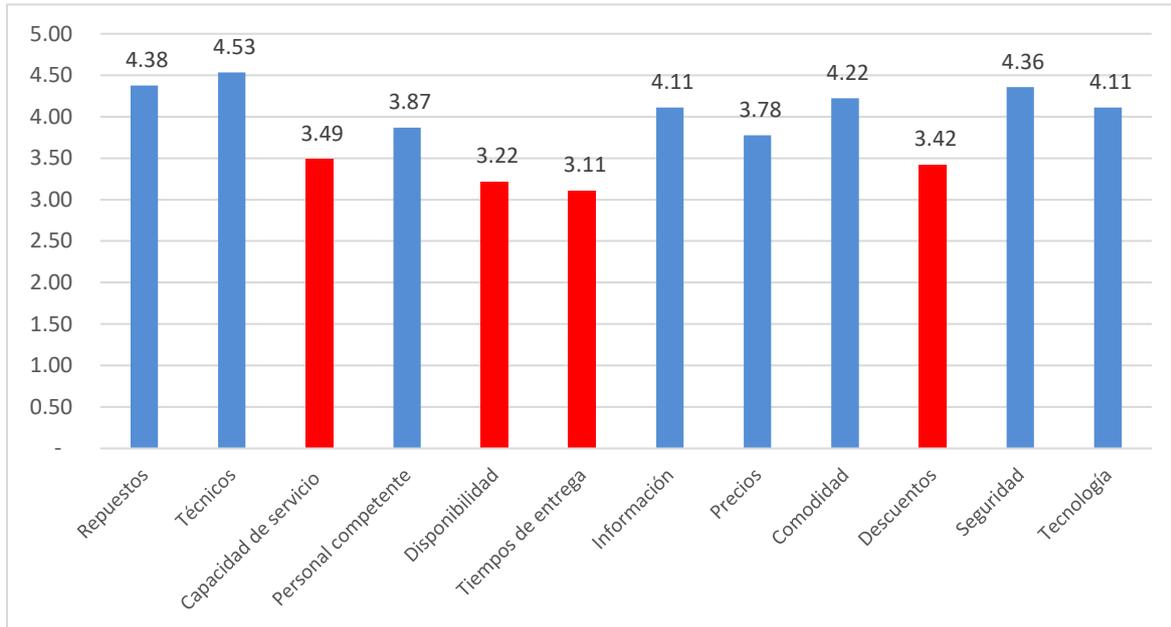
<b>Atributo de calidad</b>	<b>Sumatoria de puntos</b>	<b>Promedio</b>
Disponibilidad de repuestos.	197	4.38
Disponibilidad de personal técnico.	204	4.53
Capacidad de servicio.	157	3.49
Personal competente.	174	3.87
Disponibilidad de servicios.	145	3.22
Cumplimiento con los tiempos de entrega.	140	3.11
Información al cliente sobre el proceso.	185	4.11
Precios competitivos.	170	3.78
Comodidad en las instalaciones.	190	4.22
Descuentos por fidelización.	154	3.42
Seguridad en el servicio.	196	4.36
Uso de tecnología durante el proceso.	185	4.11

Nota: puntuaciones promedio obtenidas sobre la base de una muestra de 45 clientes de la empresa realizada entre el 16/02/2022 y 23/02/2022.

Los resultados mostrados en la Tabla 13 indican que los atributos más valorados del servicio de la empresa Automotriz Motor S.A.C. por parte de sus clientes son: disponibilidad de personal técnico (4.53); disponibilidad de repuestos (4.38) y seguridad en el servicio (4.36); mientras que por otra parte, se obtuvieron bajas percepciones respecto a los siguientes atributos: cumplimiento con los tiempos de entrega (3.11); disponibilidad de servicios (3.22) y descuentos por fidelización (3.42), lo que se representa en la Figura 43:

**Figura 43.**

*Resultados de la encuesta de atributos de servicio.*



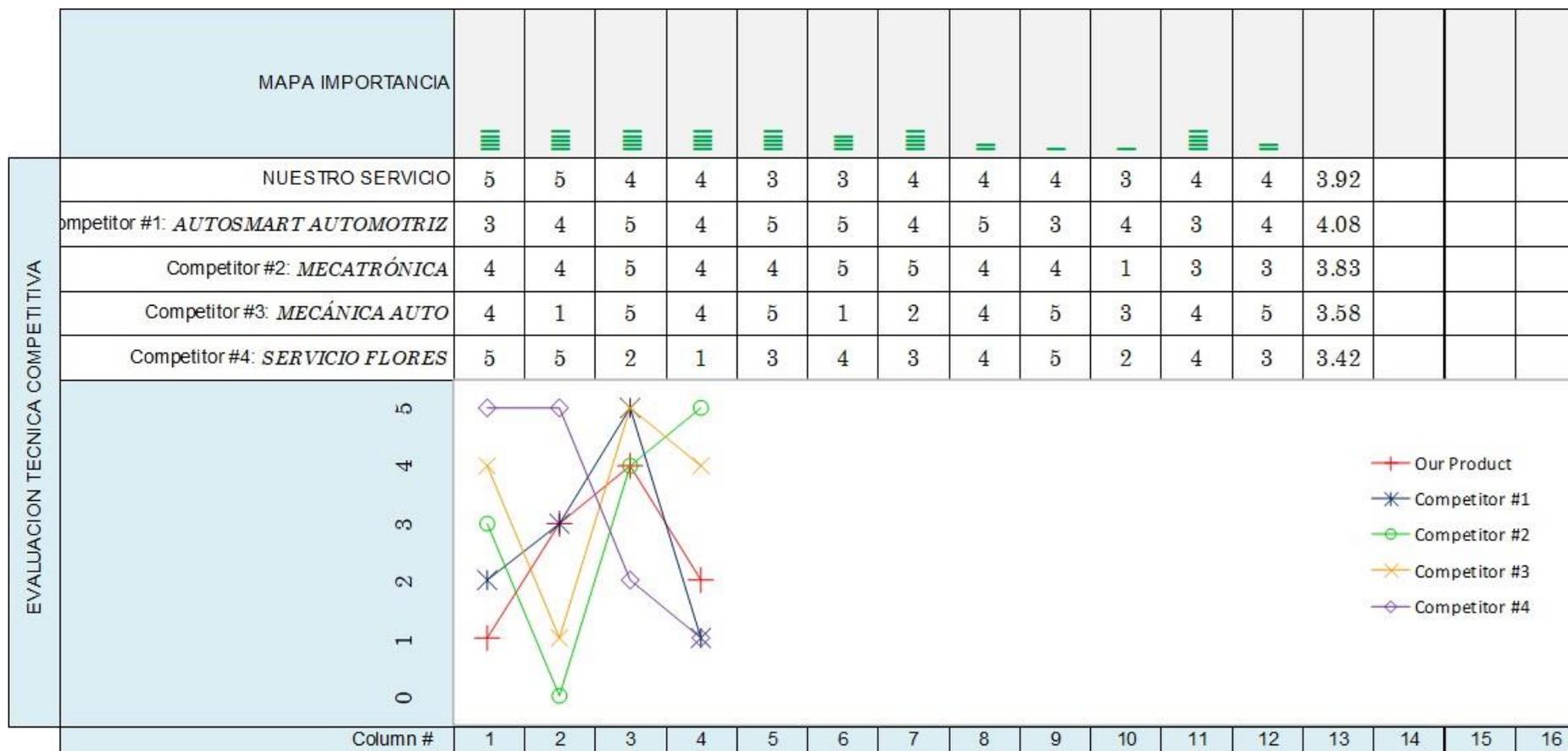
Nota: a partir de los resultados de la encuesta de atributos de servicio de la empresa.

Los resultados de los dos estudios se usaron como entrada para construir una herramienta lean llamada QFD (acrónimo en inglés de Despliegue de funciones de calidad). Esta es una técnica dirigida a escuchar atentamente a nuestros clientes y responder de manera efectiva a esas necesidades y expectativas concéntrese en los atributos o cualidades más importantes de su producto o servicio. Para su construcción, se comparan los atributos de calidad generales y las características del servicio de la empresa en función de los principales competidores. Para la realización de la herramienta se consideraron como competidores primarios las siguientes empresas: Mecatrónica Automotriz SRL, Servicio Automotriz Flores, Autosmart Automotriz Service y Mecatrónica Automotriz, S.A.C. en la Figura 44 se muestran los resultados de la aplicación del modelo QFD y en la Figura 45 el posicionamiento de la empresa frente a la competencia.



**Figura 45.**

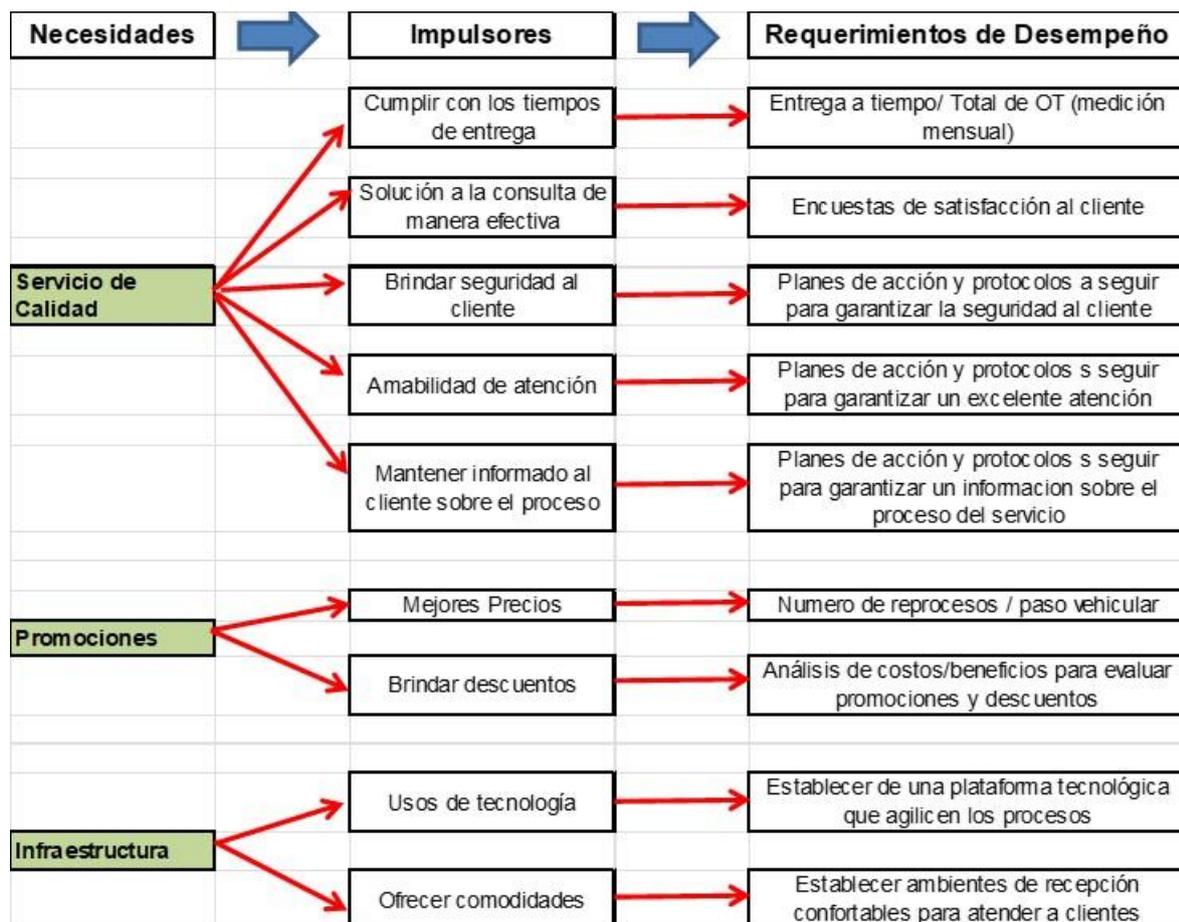
*Evaluación competitiva de la empresa.*



De los resultados de la aplicación de la experiencia, se obtuvo que los objetivos de calidad hacia los cuales la empresa se debe dirigir, a partir de sus propios atributos, son las siguientes: (a) asegurar la disponibilidad de repuestos; (b) asegurar la disponibilidad de personal técnico; (c) organizar los recursos físicos para asegurar la disponibilidad de servicio y (d) desarrollar procesos que agreguen seguridad a la experiencia del cliente. En la Figura 46 se presenta una relación entre las necesidades del cliente, los impulsores (atributos) y los requerimientos de desempeño que la empresa debe controlar:

**Figura 46.**

*Relación entre necesidades, impulsores y requerimientos de desempeño.*



**Herramientas lean de gerencia visual para el logro de los objetivos de calidad:** la primera herramienta lean fue la creación de un procedimiento simplificado para el proceso de servicio al cliente que incluyera las actividades relacionadas con los registros en sistemas, las relaciones con el cliente o compañías de seguros, la solicitud de repuestos y la aprobación de presupuestos. En la Tabla 14 se muestra el procedimiento implementado:

**Tabla 14.**

*Procedimiento de servicio al cliente.*

Subproceso	Responsable	Actividad
Recepción	Personal de recepción	Saluda al cliente o chofer de grúa
		Pregunta y registra información del cliente o chofer de grúa
		Pregunta y registra el motivo
		Se comunica con jefatura para el permiso de acceso (grúa)
		Registra la fecha y hora de ingreso
	Asistente de servicio al cliente	Cede el paso al vehículo
		Direcciona al cliente hacia donde ubicarlo.
	Asesor de SAC	Saluda al cliente
		Da la Bienvenida al taller y se presenta
		Pregunta tipo de actividad (Particular o compañía de seguro)
Pregunta el nombre de la compañía y si se reportó el siniestro		
Identifica tipo de daño o mantenimiento.		
Asesor de B&P	Explica el proceso de estimación (desmontaje y diagnóstico)	
	Crea la orden de trabajo	
	Toma todas las fotografías necesarias	
	Acompaña al cliente hasta su vehículo	
	Registra todos los daños y qué daños quiere reparar	
Inspección	Confirma y registra el N° de placa y lectura del kilómetro	
	Comunica al cliente que retire sus objetos de valor	
	Verifica y registra objetos que se quedará en el vehículo	
	Explica al cliente el proceso de compañía de seguro	
	Acompaña y despide al cliente	

Subproceso	Responsable	Actividad
Estimación	Jefe de supervisor	Programa estimación Evalúa el daño en la zona de estimación Registra observaciones de carrocería, mecánica y paños de pintura Registra repuestos a reemplazar Toma todas las fotografías necesarias
	Supervisor taller	Lleva la hoja de estimación al asesor de repuestos y solicita presupuestos de repuestos Registra en el sistema orden y crea el presupuesto final Imprime el presupuesto Envía presupuesto a compañía de seguro Elabora el ajuste y solicita aprobación
Preparación del presupuesto	Asesor de Repuestos	Codifica todos los repuestos Confirma precios, stock ETA (tiempo de llegada) Entrega la cotización de repuestos
Aprobación	Compañía de seguros o cliente	Compañía de seguro aprueba el ajuste
Preparación para reparaciones	Asesor de servicio al cliente	Llama al cliente y solicita su aprobación Confirma solicitud de repuestos Adjunta documentos al vehículo Coloca O/T en el tablero de documentos Solicita programación de reparaciones

La siguiente herramienta de control visual fue la implementación de la tarjeta Kanban para el control y detección de oportunidades de mejoras en los servicios (Figura 47); así mismo, se creó una tarjeta adicional para controlar y evaluar específicamente el proceso de planchado y pintura dada su complejidad (Figura 48). La tarjeta va moviéndose por la instalación a medida que el proceso va avanzando y cada responsable del proceso debe llenar la información respectiva:

Figura 47.

Tarjeta Kanban para control y detección de oportunidades de mejoras en los servicios.

TARJETA KANBAN DE SERVICIOS GENERALES						
OT	Tipo de daño		Aprob. Cliente		Fecha	Hora
Placa/Serie	Cia. Seguro		Asesor		Fecha	Hora
Modelo	Peritaje		Ingreso taller		Fecha	Hora
Color	Aprob. Cia		Salida taller		Fecha	Hora
RECEPCIÓN						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:					Firma	
Obs:						
DIAGNÓSTICO						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:					Firma	
Obs:						
TALLER						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:					Firma	
Obs:						
INSPECCIÓN						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:					Firma	
Obs:						
FACTURACIÓN						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:					Firma	
Obs:						
POST VENTA						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:					Firma	
Obs:						

**Figura 48.**

*Tarjeta Kanban para control y detección de oportunidades de mejoras en planchado y pintura.*

TARJETA KANBAN DE SERVICIO DE PLANCHADO Y PINTURA						
OT	Tipo de daño		Aprob. Cliente		Fecha	Hora
Placa/Serie	Cia. Seguro		Asesor		Fecha	Hora
Modelo	Peritaje		Ingreso taller		Fecha	Hora
Color	Aprob. Cia		Salida taller		Fecha	Hora
DESMONTAJE Y/O MECÁNICA						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:						
Obs:					Firma	
CARROCERIA						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:						
Obs:					Firma	
PREPARACIÓN DE PINTURA						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:						
Obs:					Firma	
APLICACIÓN DE PINTURA						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:						
Obs:					Firma	
PULIDO						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:						
Obs:					Firma	
ARMADO						
	Inicio	Fin	Inicio RP	Fin RP	Nombre	
Fecha:						
Hora:						
Obs:					Firma	

La tarjeta Kanban inicia su recorrido después de que el vehículo ha sido aprobado por el cliente y/o la compañía de seguros, y se adjunta a la proforma de trabajos. Una vez que las reparaciones han sido aprobadas, el asesor de servicio al cliente completa la parte superior de la tarjeta, registrando los datos importantes del vehículo. Después de registrar los datos, el asesor coloca la tarjeta junto con la orden de trabajo y la proforma en el tablero de control, para que el programador pueda ingresarlo en el tablero de programación. Durante las reparaciones, la tarjeta y la proforma se colocan en una mica y se colocan dentro del vehículo, iniciando así su recorrido. Cada operario que trabaje en el vehículo registrará la hora y fecha de inicio y finalización de los trabajos, así como cualquier reproceso que ocurra.

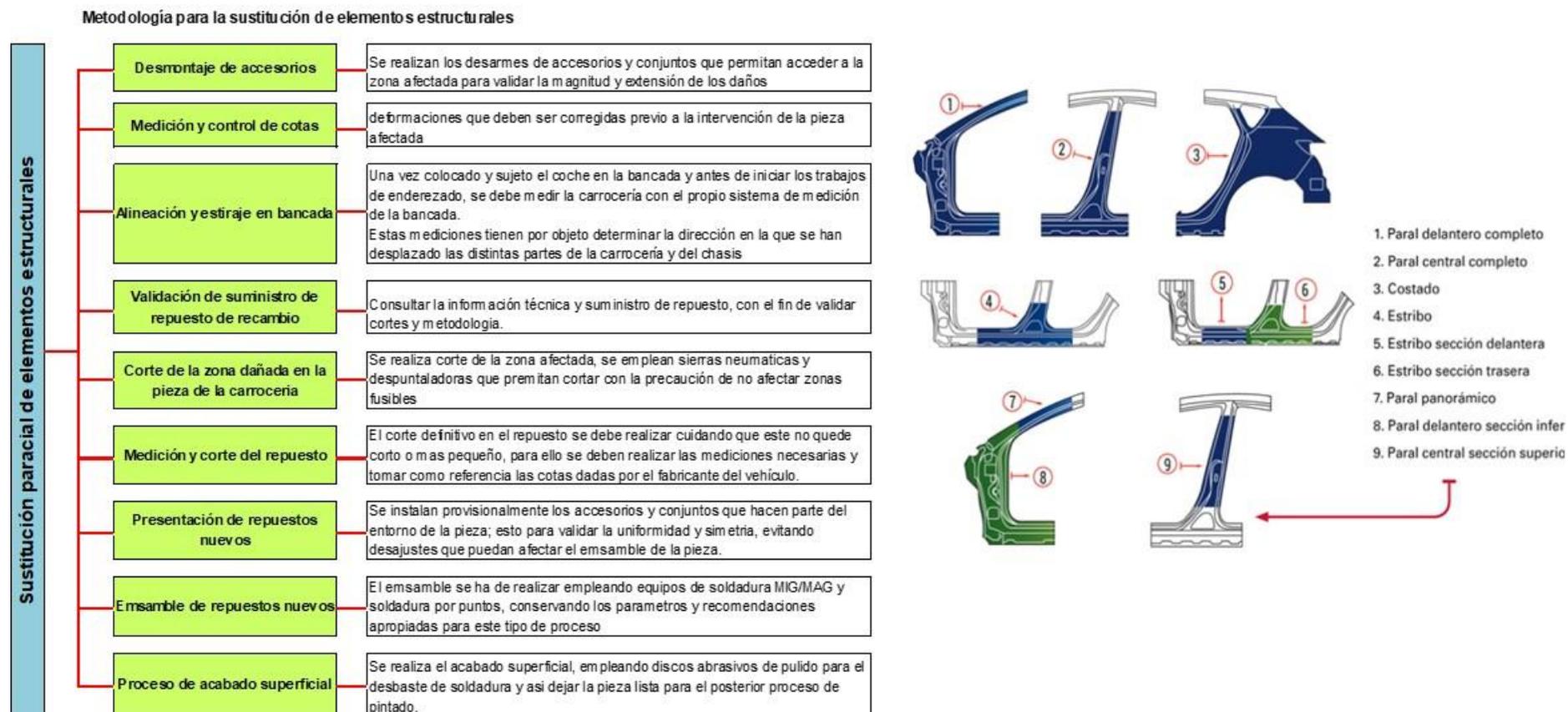
La finalidad de la tarjeta Kanban es proporcionar trazabilidad al vehículo, desde su ingreso a reparaciones hasta su salida. Además, como se muestra en la imagen, la tarjeta indica qué técnico ha trabajado en el vehículo, lo que permite identificar, por ejemplo, quién fue responsable de la pintura. También registra la hora de inicio y finalización de las reparaciones, lo que proporciona datos para calcular el tiempo estándar de los trabajos. Además, la tarjeta indica la duración y el técnico responsable de cualquier reproceso, con el objetivo de identificar la causa raíz y tomar medidas correctivas para evitar que vuelva a ocurrir y cumplir con estos objetivos:

- Alertar sobre la llegada de una nueva unidad para producción.
- Identificar las competencias de cada técnico.
- Identificar los reprocesos que ocurren durante las reparaciones.

La siguiente herramienta visual fue la creación de un procedimiento genérico para la sustitución de elementos estructurales en las actividades de carrocería, planchado y pintura, con la intención de avisar el proceso y ofrecer orientaciones específicas a los mecánicos del área en particular (Ver Figura 49):

Figura 49.

Procedimiento genérico para la sustitución de elementos estructurales en las actividades de carrocería planchado y pintura.



La siguiente herramienta aplicada fue la matriz de habilidades, con el propósito de identificar las competencias, fortalezas y debilidades de los trabajadores y detectar necesidades de capacitación. En la Figura 50 se muestran los resultados:

**Figura 50.**

*Resultados de la matriz de habilidades.*

NOMBRE	CARGO	AÑOS DE EXPERIENCIA	COMPETENCIAS						
			LUBRICACIÓN	ELECTRICIDAD	MOTOR	TRANSMISIÓN	FRENOS	SUSPENSIÓN	METALMECÁNICA
López, J.	Técnico líder	10	■	■	■	■	■	■	■
Hidalgo, W.	Técnico especialista	7	■	■	■	■	■	■	■
Calle, R.	Técnico especialista	6	■	■	■	■	■	■	■
Quispe, L.	Técnico especialista	7	■	■	■	■	■	■	■
Huanuqueño, J.	Técnico especialista	8	■	■	■	■	■	■	■
Gonzales, C.	Técnico junior	5	■	■	■	■	■	■	■
Ordaya, J.	Técnico junior	5	■	■	■	■	■	■	■
Fernández, J.	Aprendiz de mecánica	1	■	■	■	■	■	■	■
Rojas, H.	Aprendiz de mecánica	1	■	■	■	■	■	■	■
Racchumi, T.	Aprendiz de mecánica	1	■	■	■	■	■	■	■
Álvarez, Y.	Aprendiz de mecánica	1	■	■	■	■	■	■	■

LEYENDA	
■	Experto en el proceso con capacidad de enseñar
■	Colaborador con conocimientos básicos en las competencias asignadas
■	Tiene pocos conocimientos y necesita capacitación

A partir de estos resultados se desarrolló el plan de capacitación, el cual fue aplicado por el Técnico líder, en compañía de los autores del trabajo, a las personas que fueron identificadas como conocimientos bajos o pocos conocimientos (Ver Anexo 10).

**Evaluación de los resultados posteriores relacionados con la mejora en la calidad de servicio al cliente una vez implementadas las estrategias de lean service en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022**

En la Tabla 15 se muestra un resumen de los servicios llevados a cabo por la empresa en el año posterior a la implementación de las mejoras, en la cuales se determina los que fueron cumplidos en los tiempos establecidos, con el objetivo de medir si hubo mejoras en los niveles de servicio al cliente:

**Tabla 15.**

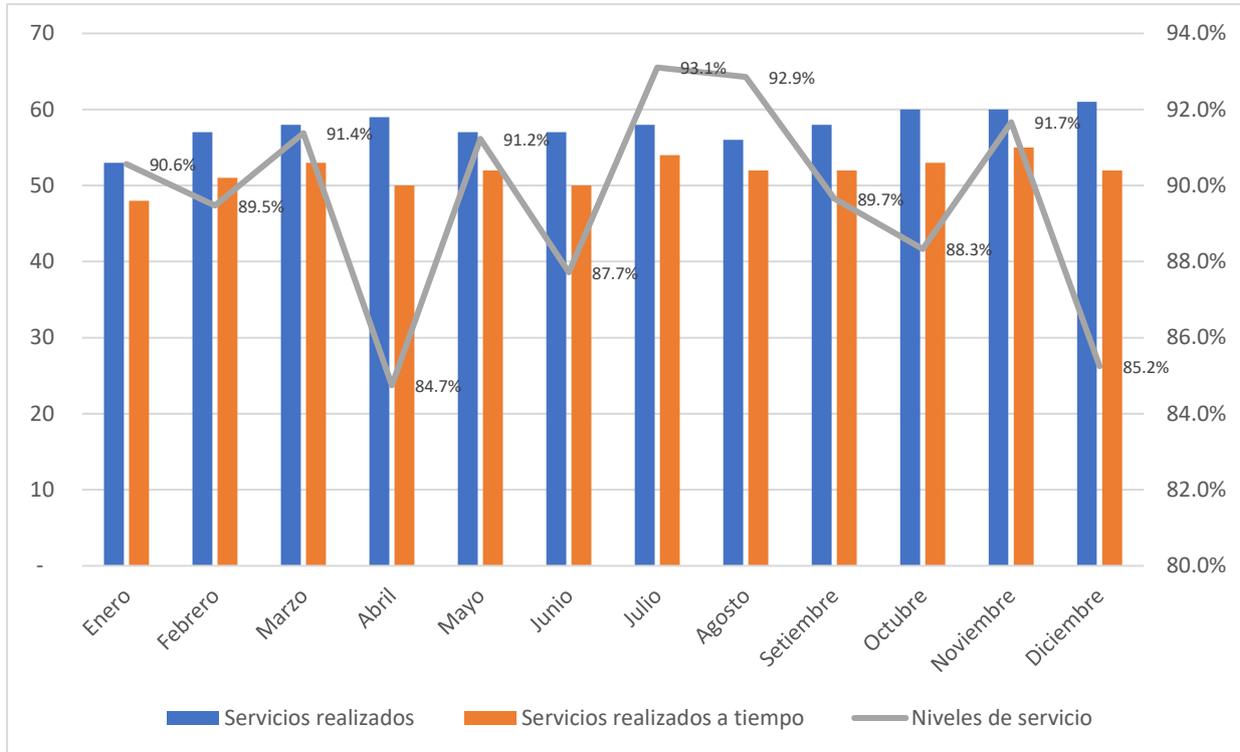
*Base de datos para determinar la tasa de servicios realizados a tiempo - año 2022.*

Mes	Servicios realizados	Servicios realizados a tiempo	Tasa de servicios realizados a tiempo (OTD)
Enero	53	48	0.906
Febrero	57	51	0.895
Marzo	58	53	0.914
Abril	59	50	0.847
Mayo	57	52	0.912
Junio	57	50	0.877
Julio	58	54	0.931
Agosto	56	52	0.929
Setiembre	58	52	0.897
Octubre	60	53	0.883
Noviembre	60	55	0.917
Diciembre	61	52	0.852
<b>Totales</b>	<b>694.00</b>	<b>622.00</b>	<b>0.896</b>

En la Figura 51 cuenta se muestra las comparaciones entre los servicios realizados y los servicios realizados en los tiempos acordados con el cliente:

**Figura 51.**

*Indicador 1- Tasa de servicios realizados a tiempo - año 2022.*



De la información analizada se obtuvo que la tasa de servicios realizados a tiempo para el año 2022 se ubican en 89.6%, ya que del total de servicios realizados durante el año (694), 622 lograron ser entregados en el tiempo ofrecido al cliente, lo que representa una mejora de 12.7% en comparación con el año anterior.

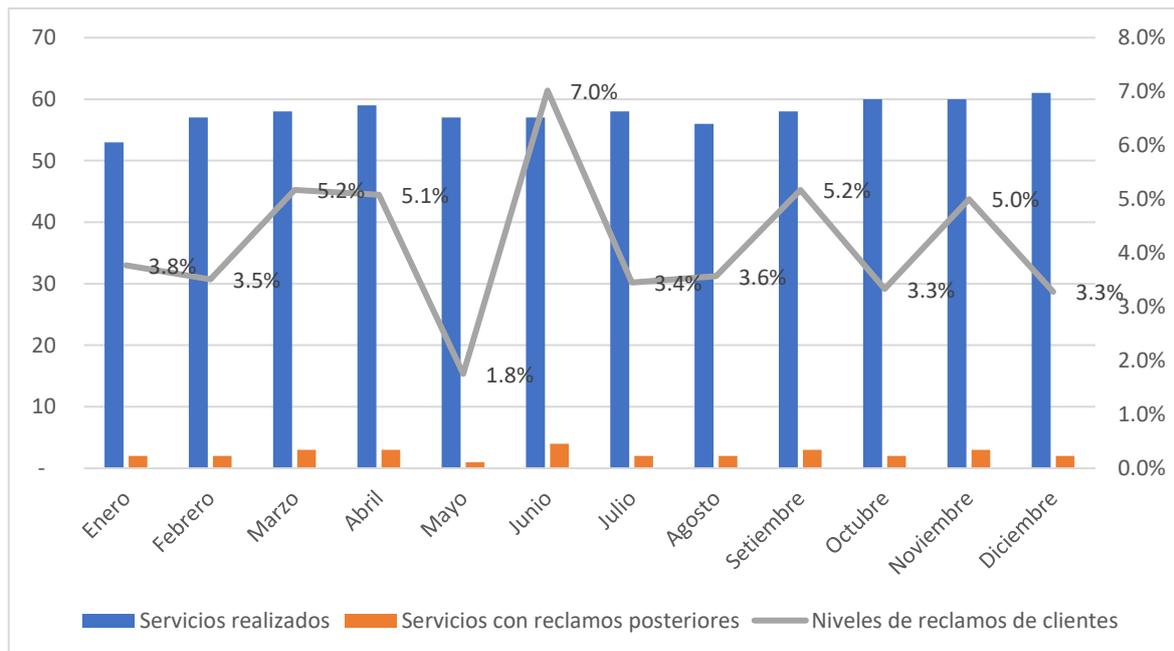
**Tabla 16.**

*Base de datos para determinar la tasa de reclamos de clientes - año 2022.*

Mes	Servicios realizados	Servicios con reclamos posteriores	Tasa de reclamos de clientes
Enero	53	2	0.038
Febrero	57	2	0.035
Marzo	58	3	0.052
Abril	59	3	0.051
Mayo	57	1	0.018
Junio	57	4	0.070
Julio	58	2	0.034
Agosto	56	2	0.036
Setiembre	58	3	0.052
Octubre	60	2	0.033
Noviembre	60	3	0.050
Diciembre	61	2	0.033
Totales	694.00	29.00	0.042

**Figura 52.**

*Indicador 2 - Tasa de reclamos de clientes - año 2022.*



De los resultados mostrados en la Tabla 16 y Figura 51 se obtiene que la tasa de reclamos de clientes en el año 2022, se ubicó en un 4.2%, con lo que se alcanzó la meta de la empresa, lo cual era obtener un nivel reclamos inferior al 5%, tras alcanzar una mejora de 9.4% en comparación con 2021.

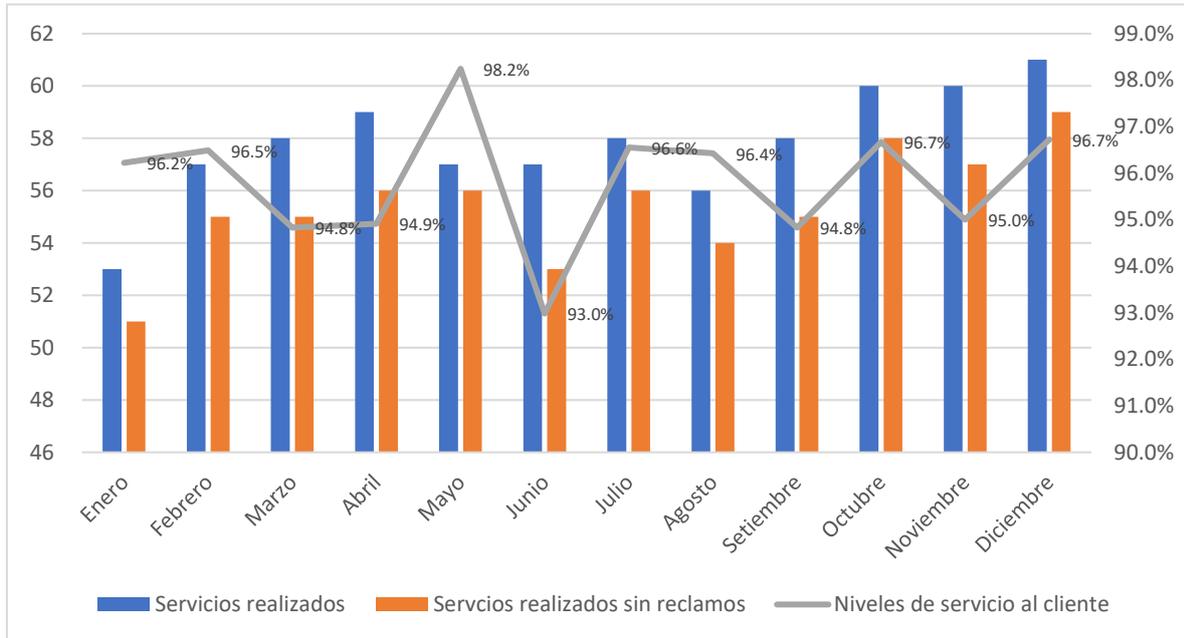
**Tabla 17.**

*Base de datos para determinar la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2022.*

Mes	Servicios realizados	Servicios realizados sin reclamos	Tasa de calidad de los servicios realizados
Enero	53	51	0.962
Febrero	57	55	0.965
Marzo	58	55	0.948
Abril	59	56	0.949
Mayo	57	56	0.982
Junio	57	53	0.930
Julio	58	56	0.966
Agosto	56	54	0.964
Setiembre	58	55	0.948
Octubre	60	58	0.967
Noviembre	60	57	0.950
Diciembre	61	59	0.967
Totales	694	665	0.958

**Figura 53.**

*Indicador 3 – Comparación de la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente - año 2022.*



Según los datos presentados en la Tabla 17, se encontró que la tasa de calidad de los servicios realizados en el año 2022 alcanzó el 95.8%. Esto se debe a que, de un total de 694 servicios realizados, se logró completar satisfactoriamente 665 de ellos sin recibir ningún reclamo por parte de los clientes una vez finalizado el proceso. Esta cifra supera la meta establecida por la organización de mantener niveles de satisfacción del cliente en un 95%.

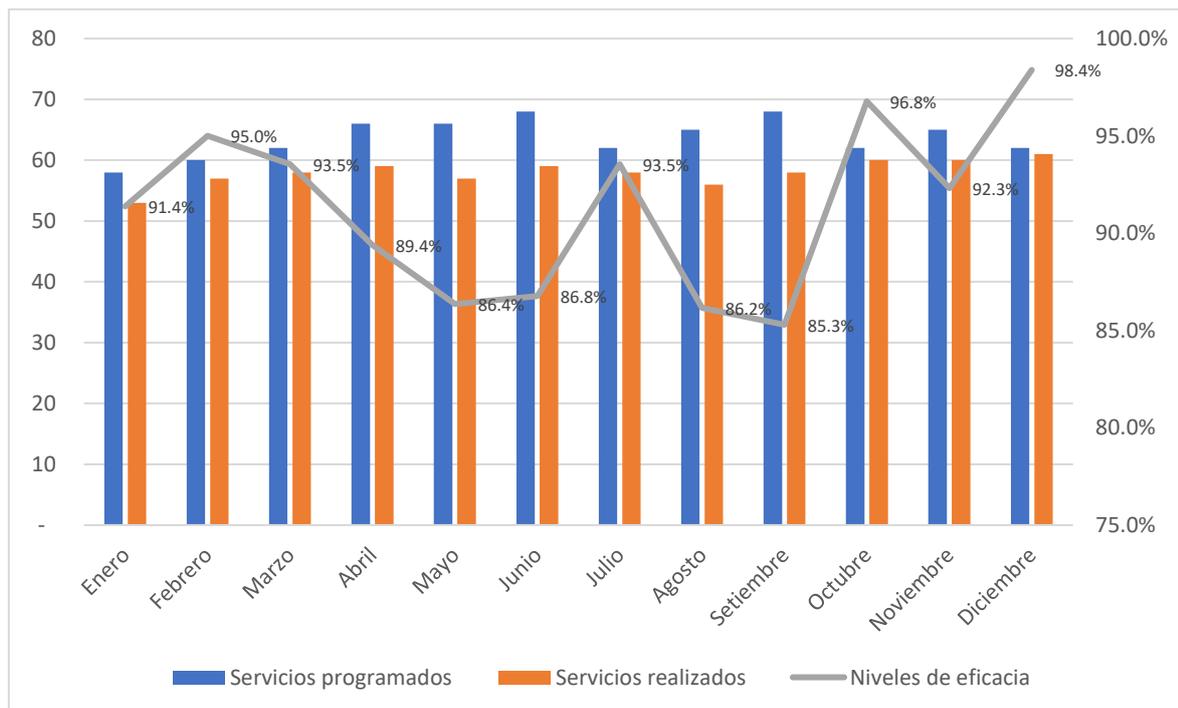
**Tabla 18.**

*Base de datos para determinar la tasa de cumplimiento de servicios - año 2022.*

Mes	Servicios programados	Servicios realizados	Tasa de cumplimiento de servicios
Enero	58	53	0.914
Febrero	60	57	0.950
Marzo	62	58	0.935
Abril	66	59	0.894
Mayo	66	57	0.864
Junio	68	59	0.868
Julio	62	58	0.935
Agosto	65	56	0.862
Setiembre	68	58	0.853
Octubre	62	60	0.968
Noviembre	65	60	0.923
Diciembre	62	61	0.984
Totales	764	696	0.911

**Figura 54.**

*Indicador 4 - Tasa de cumplimiento de servicios - año 2022.*



Basándose en los resultados presentados, la empresa logró cumplir con el 91.1% de los servicios programados durante el año 2022. Se proyectó un total de 764 servicios para ese período, y se logró completar 696 servicios en total, lo que representa una reducción de la brecha del 8.9% entre la situación real y las metas de la organización. La meta establecida por la empresa es cumplir con el 100% de los servicios programados.

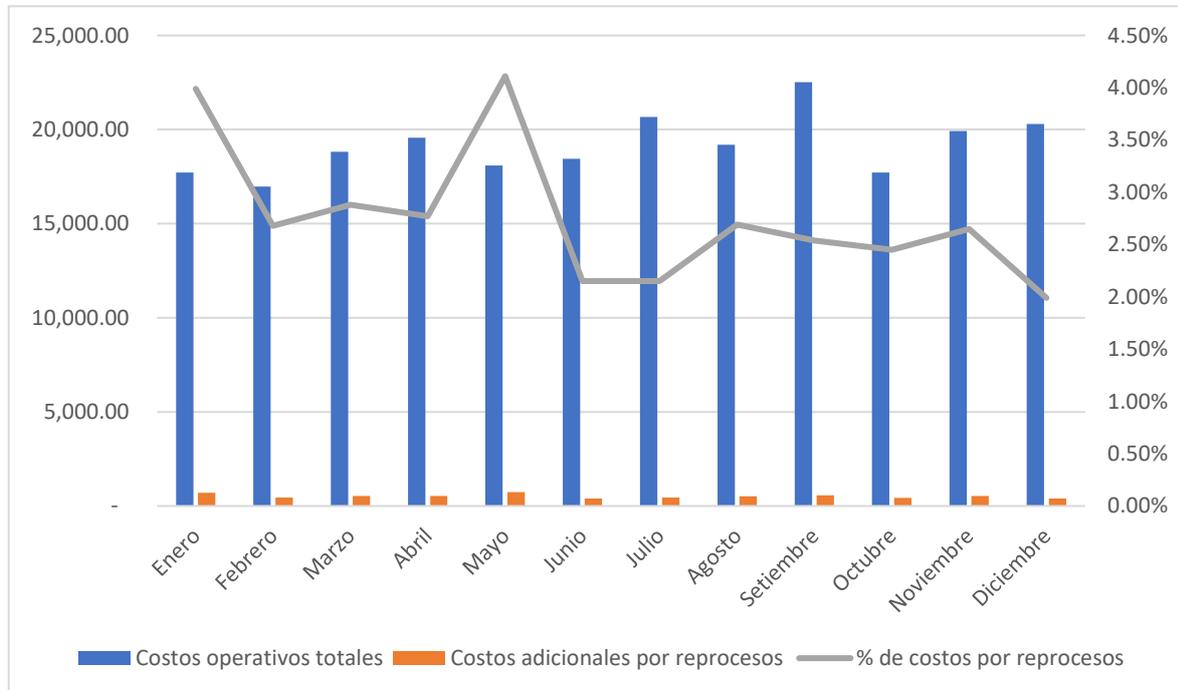
**Tabla 19.**

*Porcentaje de sobre costo por reproceso - año 2022.*

Mes	Costos operativos totales	Costos adicionales por reprocesos	% de costos por reprocesos
Enero	17,714.70	706.82	3.99%
Febrero	16,976.59	454.97	2.68%
Marzo	18,821.87	542.07	2.88%
Abril	19,559.98	541.81	2.77%
Mayo	18,083.76	743.24	4.11%
Junio	18,452.81	396.74	2.15%
Julio	20,667.15	444.34	2.15%
Agosto	19,190.93	516.24	2.69%
Setiembre	22,512.43	571.82	2.54%
Octubre	17,714.70	434.01	2.45%
Noviembre	19,929.04	528.12	2.65%
Diciembre	20,298.10	403.93	1.99%
<b>Totales</b>	<b>229,922.07</b>	<b>6,284.11</b>	<b>2.73%</b>

**Figura 55.**

*Indicador 5 – Comparativo de porcentaje de sobrecosto por reproceso - año 2022.*



De acuerdo a los resultados presentados, de los costos operativos totales incurridos por la empresa durante el año 2022 (S/. 229,922.07), se destinaron S/ 6,284.11 a costos adicionales para abordar reclamos de clientes y resolver reprocesos. Esto representa un 2.73% del total de costos operativos, lo que reduce la brecha a un 1.73% en comparación con las metas establecidas por la organización. La meta de la empresa es no exceder los costos operativos por reprocesos en más del 1% del total de los costos operativos.

Por otra parte, para desarrollar las herramientas de mapa de flujo de valor posterior fue necesario calcular los índices de eficiencia general de equipos después de la implementación. En la Tabla 20 se muestra el resumen del cálculo de la OEE antes de la implementación, y los detalles de cada dimensión de estudio se muestran en los anexos 7, 8 y 9:

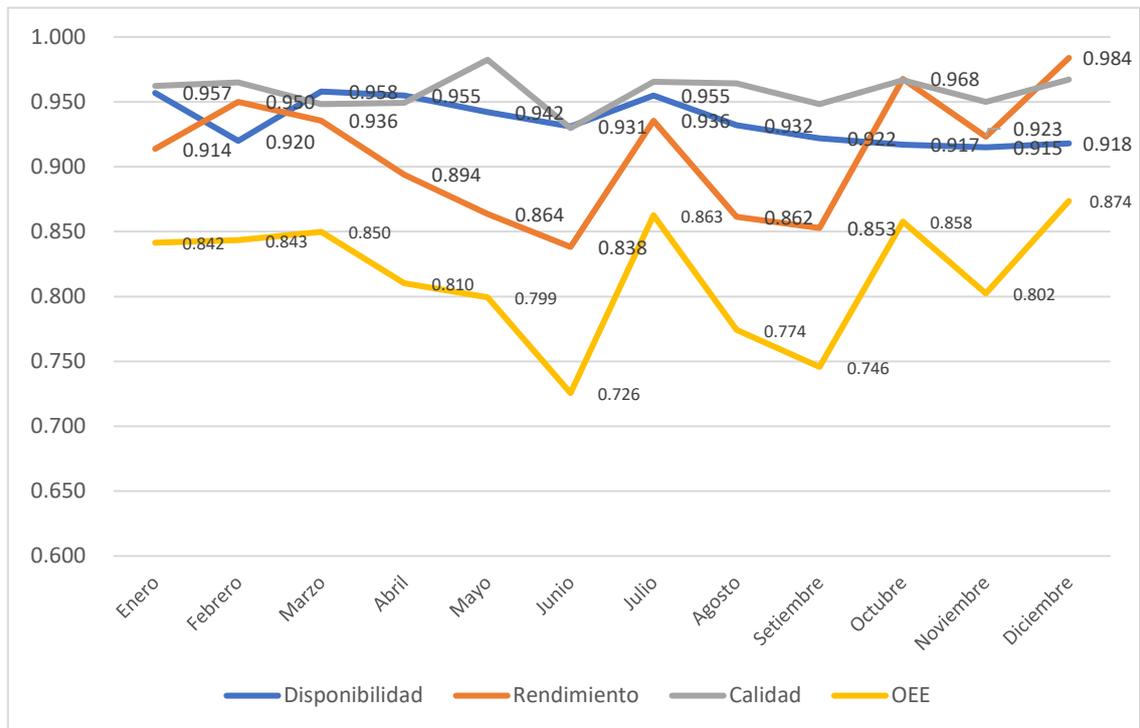
**Tabla 20.**

*Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2022.*

Mes	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Enero	0.9570	0.9138	0.9623	0.8415
Febrero	0.9200	0.9500	0.9649	0.8433
Marzo	0.9580	0.9355	0.9483	0.8499
Abril	0.9550	0.8939	0.9492	0.8103
Mayo	0.9420	0.8636	0.9825	0.7993
Junio	0.9310	0.8382	0.9298	0.7256
Julio	0.9550	0.9355	0.9655	0.8626
Agosto	0.9320	0.8615	0.9643	0.7743
Setiembre	0.9220	0.8529	0.9483	0.7457
Octubre	0.9170	0.9677	0.9667	0.8578
Noviembre	0.9150	0.9231	0.95	0.8024
Diciembre	0.9180	0.9839	0.9672	0.8736
Totales	0.9340	0.9084	0.9582	0.8130

**Figura 56.**

*Indicador 6 - Eficiencia General de Equipos - año 2022*



Los resultados mostrados en la Figura 56 indican una eficiencia general de equipos de 81.3% para el año 2022, lo que supone un incremento de 20.7% en comparación con 2021 motivado a 92.3% en el índice de disponibilidad (afectado por las horas de paradas no planificadas de los equipos), 90.8% de rendimiento (debido al incremento en el cumplimiento de la programación de los clientes) y 95.8% en la calidad (por la reducción en los niveles de reclamos de los clientes).

Con los datos de la OEE y la evaluación de los diagramas analíticos de proceso, se diseñaron los mapas de flujo de valor posteriores a la implementación, en el que se apreciaran las mejoras obtenidas con el plan de lean manufacturing. En la figura 57 se muestra el DAP del proceso de reparación, en la Figura 58 el de mantenimiento y en la Figura 59 el del proceso de planchado y pintura.

Asimismo, en la Figura 60 se aprecia el Value Stream Map del del proceso de reparación, en la Figura 61 el de mantenimiento y en la Figura 62 el del proceso de planchado y pintura.

Figura 57.

Diagrama analítico de procesos posterior – reparación de vehículos

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: _1_		Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>					
Proceso: Reparación mecánica de vehículo			RESUMEN							
Fecha: 18/02/2022			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
El estudio Inicia:			●	Operación	13	11	-15%			
Método: Actual: _____ Propuesto: <u>X</u>			→	Transporte	2	2	0%			
Producto: SERVICIOS DEL TALLER			■	Inspección	3	3	0%			
Nombre del operario:			●	Espera	1	1	0%			
Elaborado por: Pardo, G. y Remuzgo, L.			▼	Almacenaje	0	0	0%			
Tamaño del Lote: 1 unidad			Total de Actividades realizadas		19	17	-11%			
			Distancia total en metros		38	28	-26%			
			Tiempo min/hombre		287	242	-16%			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	●	▼	
1	Recepción del vehículo	1	0.0	300.0	●					
2	Verificación de la información del cliente	1	0.0	300.0	●					
3	Programación y entrega al jefe de taller	1	0.0	300.0	●					
4	Diagnóstico previo	1	0.0	600.0	●			●		
5	Registro de orden de trabajo y reporte de reparaciones	1	2.0	240.0	●					
6	Diagnóstico de reparación por los técnicos responsables	2	5.0	600.0	●			●		
7	Emisión de pedidos de repuestos	1	0.0	180.0	●					
8	Entrega de repuestos	1	0.0	600.0	●					
9	Entrega del vehículo al área de taller	1	5.0	120.0	●			●		
10	Reparación	1	4.0	9000.0	●			●		
11	Entrega de orden de trabajo	2	0.0	300.0	●				●	
12	Inspección del vehículo	1	0.0	480.0	●			●		
13	Revisión de la orden de trabajo	1	0.0	300.0	●				●	
14	Inspección final del cliente	1	0.0	300.0	●			●		
15	Facturación y cobranza	1	6.0	300.0	●					
16	Entrega de factura y repuestos reemplazados	1	0.0	300.0	●					
17	Entrega conforme del vehículo	1	6.0	300.0	●			●		
Tiempo Minutos: 242.0		m	28.0	14,520.0	s					
Observaciones:										

Figura 58.

Diagrama analítico de procesos posterior – mantenimiento de vehículos

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: <u>1</u>		Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>					
Proceso: <b>Mantenimiento de vehículo</b>			RESUMEN							
Fecha:	20/02/2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
El estudio Inicia:				Operación	11	9	-18%			
Método: Actual: _____ Propuesto: <u>X</u>				Transporte	2	2	0%			
Producto: SERVICIOS DEL TALLER				Inspección	3	3	0%			
Nombre del operario:				Espera	1	1	0%			
Elaborado por: Pardo, G. y Remuzgo, L.				Almacenaje	0	0	0%			
Tamaño del Lote: <b>1 unidad</b>			Total de Actividades realizadas		17	15	-12%			
			Distancia total en metros		33	29	-12%			
			Tiempo min/hombre		212	174	-18%			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
1	Recepción del vehículo	1	0.0	300.0	●					
2	Verificación de la información del cliente	1	0.0	300.0	●					
3	Programación y entrega al jefe de taller	1	0.0	300.0	●					
4	Diagnóstico previo	1	0.0	600.0	●		●			
5	Registro de orden de trabajo y reporte de reparaciones	1	2.0	240.0	●					
6	Emisión de pedidos de materiales	1	6.0	180.0	●					
7	Entrega de materiales	1	0.0	600.0	●					
8	Entrega del vehículo al área de taller	1	5.0	120.0	●		●			
9	Actividad de mantenimiento	1	4.0	6000.0	●					
10	Entrega de orden de trabajo	2	0.0	300.0	●			●		
11	Inspección del vehículo	1	0.0	300.0	●		●			
12	Revisión de la orden de trabajo	1	0.0	300.0	●					
13	Inspección final del cliente	1	0.0	300.0	●		●			
14	Facturación y cobranza	1	6.0	300.0	●					
15	Entrega conforme del vehículo	1	6.0	300.0	●		●			
Tiempo Minutos: <b>174.0</b>		m	<b>29.0</b>	<b>10,440.0</b>	s					
Observaciones:										

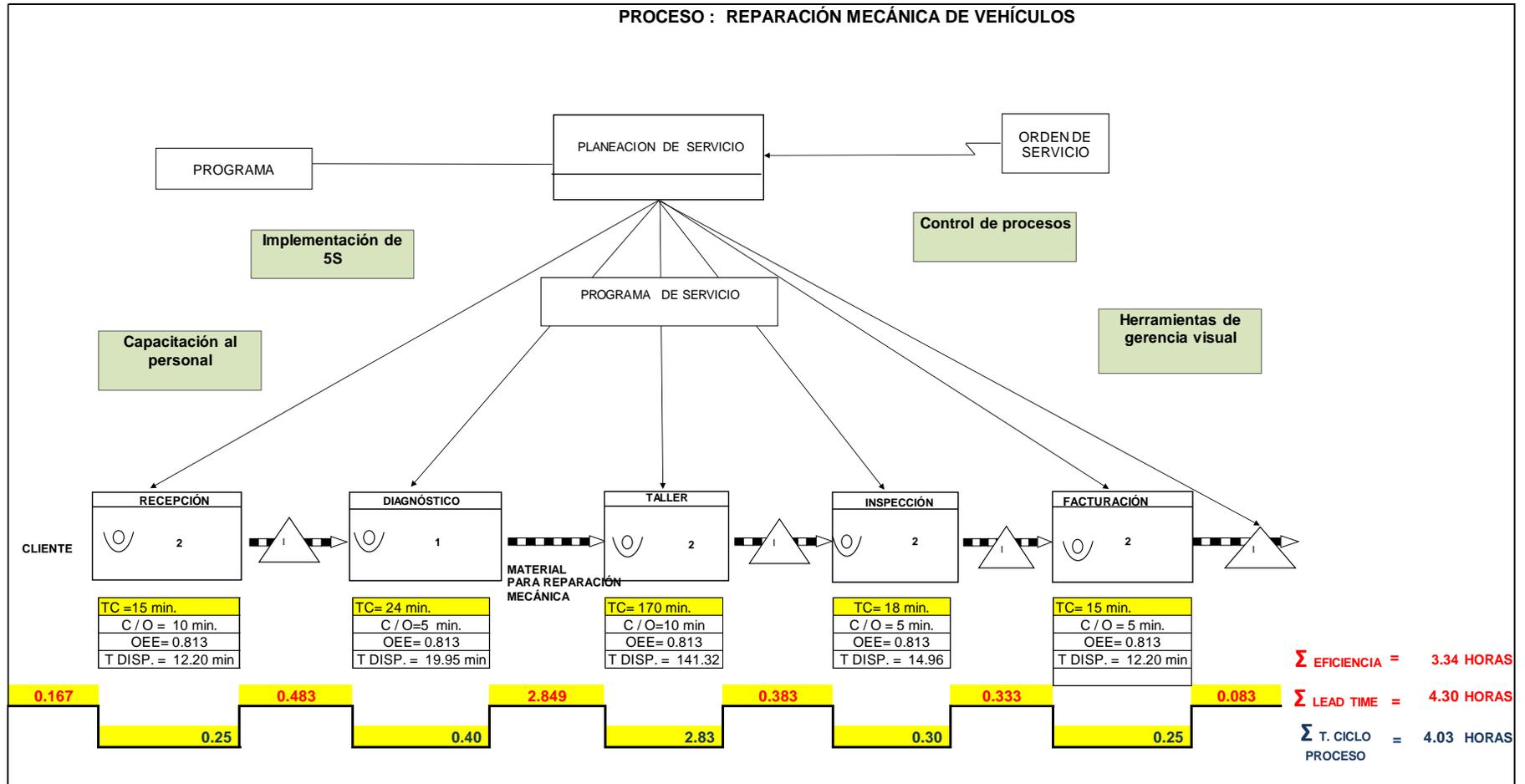
Figura 59.

Diagrama analítico de procesos posterior – planchado y pintura de vehículos

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° _____ De: _____ Diagrama N°: __1__		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
Proceso: <b>Planchado y pintura de vehículos</b>		RESUMEN							
Fecha: 20/02/2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
El estudio Inicia:			Operación	15	14	-7%			
Método: Actual: _____ Propuesto: __X__			Transporte	2	2	0%			
Producto: SERVICIOS DEL TALLER			Inspección	3	3	0%			
Nombre del operario:			Espera	1	0	0%			
Elaborado por: Pardo, G. y Remuzgo, L.			Almacenaje	0	0	0%			
Tamaño del Lote: 1 unidad		Total de Actividades realizadas		21	19	-10%			
		Distancia total en metros		38	36	-5%			
		Tiempo min/hombre		1,307	822	-37%			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Recepción del vehiculo	1	0.0	300.0	●				
2	Verificación de la información del cliente	1	0.0	300.0	●				
3	Programación y entrega al jefe de taller	1	0.0	600.0	●				
4	Diagnóstico previo	1	0.0	600.0			●		
5	Registro de orden de trabajo	1	2.0	240.0	●				
6	Diagnóstico de reparación por los técnicos responsables	2	5.0	600.0	●				
7	Emisión de pedidos de repuestos	1	6.0	180.0	●				
8	Entrega de repuestos	1	0.0	600.0		●			
9	Entrega del vehículo al área de taller	1	5.0	120.0	●				
10	Reparación - servicio de planchado	2	4.0	25200.0	●				
11	Reparación - servicio de pintura	2	0.0	18000.0	●				
12	Entrega de orden de trabajo	2	0.0	300.0	●				
13	Inspección del vehículo	1	0.0	480.0			●		
14	Revisión de la orden de trabajo	1	0.0	300.0	●				
15	Inspección final del cliente	1	0.0	300.0			●		
16	Facturación	1	6.0	300.0	●				
17	Cobranza	1	2.0	300.0	●				
18	Entrega de factura y piezas reemplazadas	1	0.0	300.0	●				
19	Entrega conforme del vehículo	1	6.0	300.0		●			
Tiempo Minutos: 822.0		m	36.0	49,320.0	s				
Observaciones:									

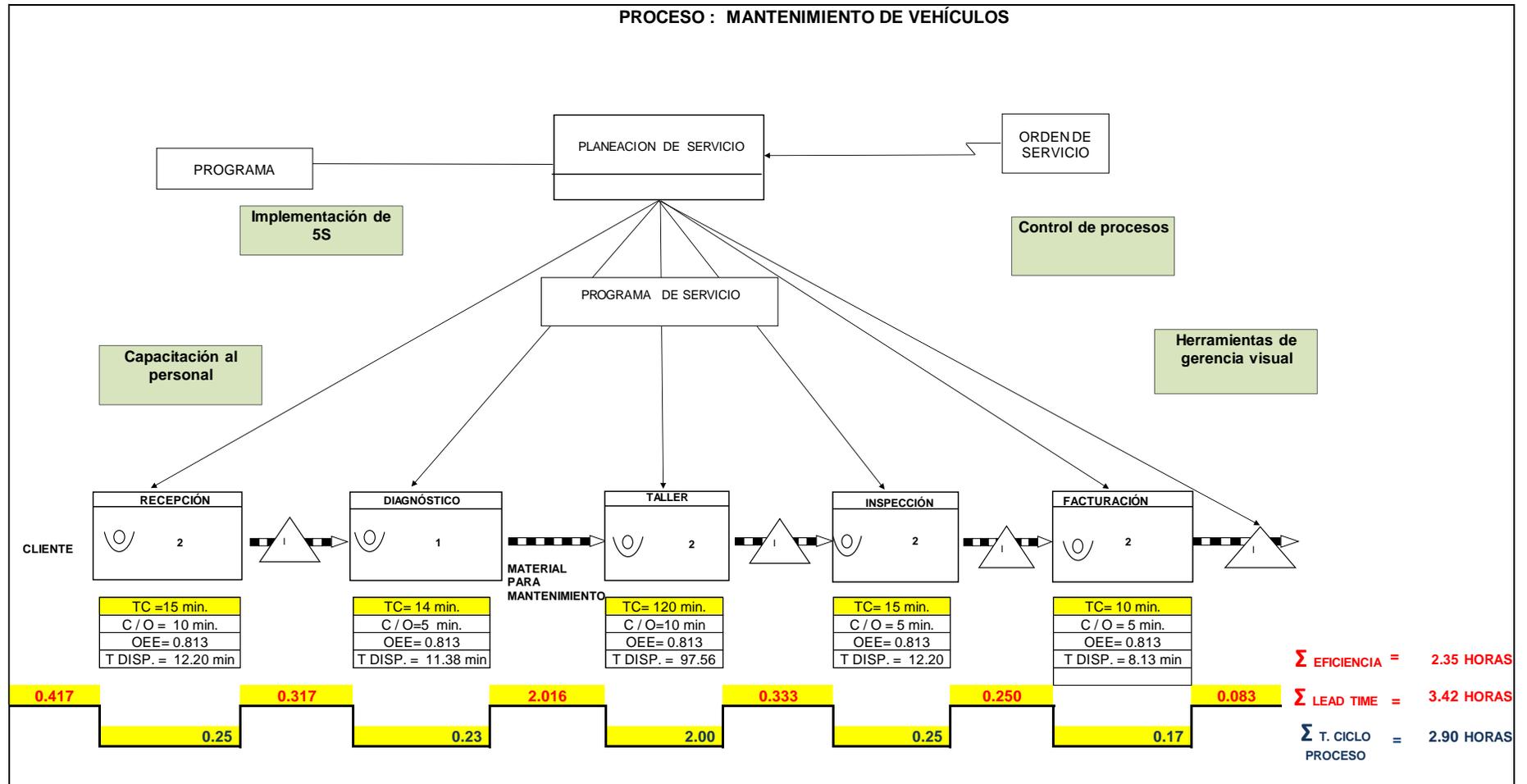
Figura 60.

Mapa de flujo de valor del proceso de reparación mecánica de vehículos



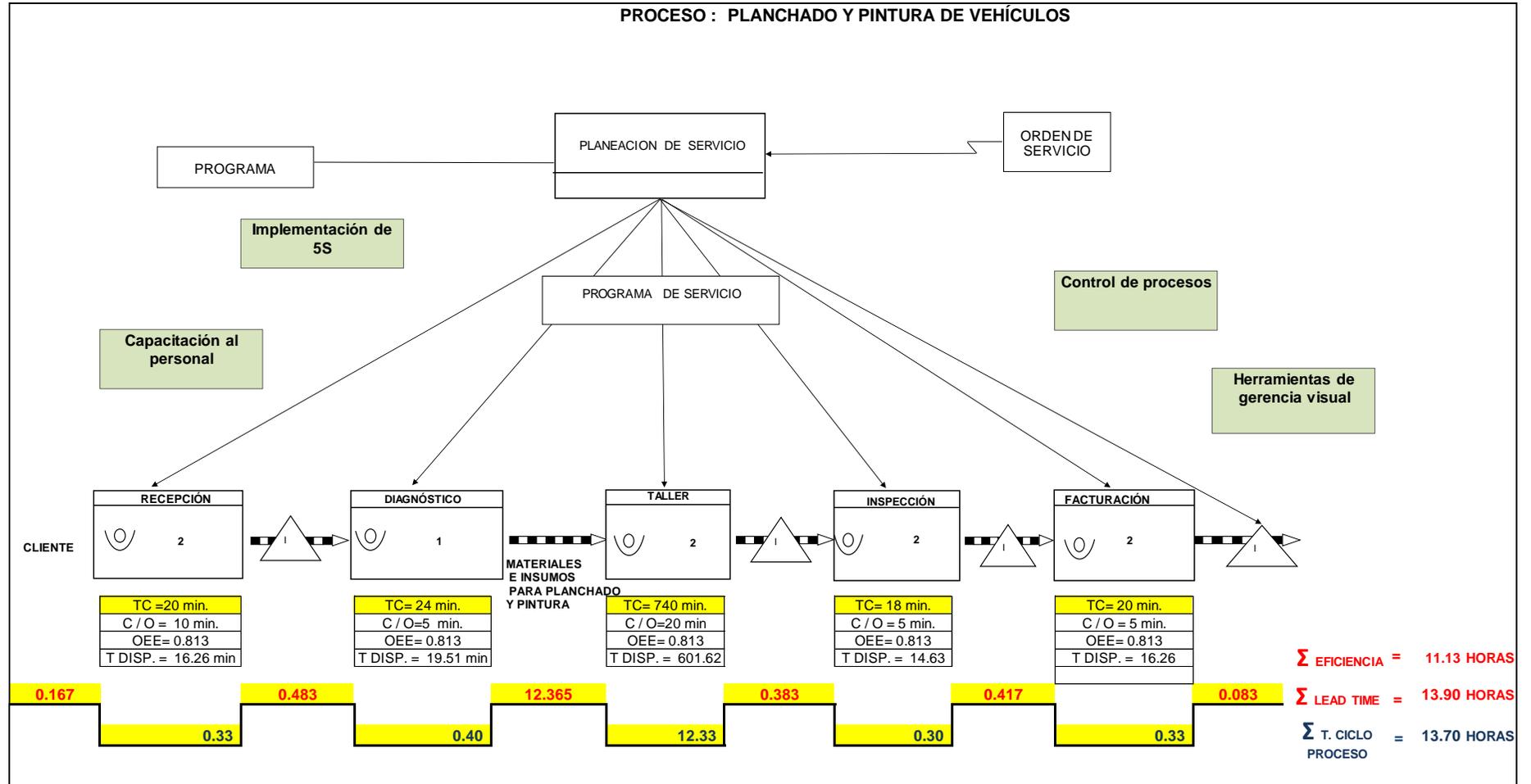
**Figura 61.**

*Mapa de flujo de valor del proceso de mantenimiento de vehículos*



**Figura 62.**

Mapa de flujo de valor del proceso de planchado y pintura de vehículos



En la Tabla 21 se muestran las variaciones observadas en los indicadores que se presentan en el VSM antes y después de la implementación:

**Tabla 21.**

*Variaciones observadas en los indicadores que se presentan en el VSM antes y después de la implementación.*

Descripción	Año 2021	Año 2022	Variación	Minutos
<b>Reparación mecánica de vehículos</b>				
Tiempo de ciclo de procesos	4.78	4.03	- 0.75	45.00
Lead time	4.96	4.30	- 0.66	39.60
Relación LT/CO	0.96	0.94	- 0.03	2.00
Tiempo de eficiencia	2.90	3.34	0.44	26.40
Relación CO/Eficiencia	0.61	0.83	0.22	
<b>Mantenimiento de vehículos</b>				
Tiempo de ciclo de procesos	5.21	2.90	- 2.31	138.60
Lead time	5.40	3.42	- 1.98	118.80
Relación LT/CO	0.96	0.85	- 0.12	7.01
Tiempo de eficiencia	3.15	2.35	- 0.80	48.00
Relación CO/Eficiencia	0.60	0.81	0.21	
<b>Planchado y pintura de vehículos</b>				
Tiempo de ciclo de procesos	21.78	13.70	- 8.08	484.80
Lead time	21.98	13.90	- 8.08	484.80
Relación LT/CO	0.99	0.99	- 0.01	0.32
Tiempo de eficiencia	13.20	11.13	- 2.07	124.20
Relación CO/Eficiencia	0.61	0.81	0.20	

Los principales resultados mostrados en la tabla 21 indican una reducción en los tiempos de ciclos de procesos de reparación mecánica en 45 minutos, de mantenimiento en ciento 38 minutos y en el proceso de planchado de pintura de vehículos de 484 minutos con las mejoras implementadas durante la aplicación de las estrategias de lean service, con un incremento promedio de 21% en el tiempo de eficiencia.

**Determinación de los costos y beneficios de la implementación de estrategias  
 basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la  
 empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022**

En la Tabla 22 se muestra la relación de los recursos financieros utilizados durante la implementación:

**Tabla 22.**

*Recursos Financieros necesarios para la implementación de las 5S*

Fase/Recursos Necesarios	Inversión (S/)
<b>CLASIFICAR</b>	
Horas hombre	3,520.00
Materiales para elaboración de etiquetas y formatos	50.00
Material de oficina	15.00
<b>ORGANIZAR</b>	
Horas hombre	1,350.00
Pintura tráfico y brochas	180.00
Materiales para elaboración de identificación de áreas	72.00
Señalizaciones de seguridad	160.00
Material de oficina	20.00
<b>LIMPIAR</b>	
Horas hombre	1,240.00
Material de limpieza	250.00
Materiales para elaboración de tarjetas amarillas	40.00
Material de oficina	20.00
<b>ESTANDARIZAR</b>	
Horas hombre	600.00
Materiales para elaboración de instructivos informativos	60.00
Material de oficina	20.00
<b>DISCIPLINAR</b>	
Horas hombre	1,200.00
Material de apoyo para programa de capacitación	120.00
Material de oficina	20.00
<b>HERRAMIENTAS LEAN</b>	
Horas hombre	1,540.00
Material de oficina	20.00
<b>Total</b>	<b>10,497.00</b>

El propósito de esta fase de la investigación consiste en mostrar todos los análisis financieros que permitan validar la propuesta y asegurar su viabilidad o sostenibilidad en el tiempo. Para este propósito se realizan dos fases del estudio: (a) en una primera etapa se hacen unos flujos proyectados del efectivo a partir de las condiciones mostradas antes y después de la implementación en un horizonte de cinco años y (b) en una segunda fase se procede a calcular los indicadores financieros que demuestren la factibilidad y las características financieras de la propuesta.

La Tabla 23 presenta el flujo de efectivo proyectado en el escenario inicial, donde se calcula considerando que no se ha realizado ninguna mejora para incrementar la calidad del servicio utilizando herramientas lean service. Por otro lado, la Tabla 24 muestra el flujo de efectivo proyectado en el escenario donde se han realizado mejoras en la empresa mediante la implementación de estas mejoras.

En la Tabla 25, se procedió al cálculo de los siguientes indicadores financieros: Determinación del flujo de caja incremental (que muestran las diferencias entre los ingresos y los ingresos en los escenarios antes y después de la implementación), valor actualizado neto (con el cual se hace una proyección de cuánto representaría en términos monetarios la inversión realizada en el presente), tasa interna de retorno (la comparación del beneficio obtenido frente a otra forma de inversión como la tasa de interés bancaria) y razón costo beneficio (la división entre los beneficios obtenidos y los costos invertidos en el proyecto).

Finalmente, en la Tabla 26 se muestra la determinación del flujo de caja actualizado y tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 23.**

*Proyección del flujo de efectivo escenario 1 – sin mejoras en la gestión de atención al cliente.*

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO SIN IMPLEMENTACIÓN						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>						
Mantenimiento		117,907	123,802	129,993	136,492	143,317
Reparaciones de vehículos		157,454	165,326	173,593	182,272	191,386
Planchado y pintura		91,543	96,120	100,926	105,972	111,271
Otros ingresos		4,059	4,262	4,475	4,698	4,933
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>370,962</b>	<b>389,510</b>	<b>408,986</b>	<b>429,435</b>	<b>450,907</b>
<b>EGRESOS</b>						
Costos operacionales (S/.)		202,932	213,079	223,733	234,919	246,665
Gastos adicionales por reprocesamiento (S/.)		67,190	12,805	13,445	14,118	14,823
Gastos de administración y ventas (S/.)		70,578	18,548	19,476	20,449	21,472
Gastos generales (S/.)		11,129	11,685	12,270	12,883	13,527
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>245,414</b>	<b>257,685</b>	<b>270,569</b>	<b>284,097</b>	<b>298,302</b>
Utilidad bruta (S/.)		125,548	131,826	138,417	145,338	152,605
Impuesto a la Renta (29.5%)		37,037	38,889	40,833	42,875	45,018
Utilidad neta (S/.)		88,511	92,937	97,584	102,463	107,586
Flujos de inversión (S/.)		-	-	-	-	-
<b>Flujo neto económico (S/.)</b>		<b>88,511</b>	<b>92,937</b>	<b>97,584</b>	<b>102,463</b>	<b>107,586</b>

Nota: este flujo de efectivo se hace tomando en cuenta las siguientes premisas: una tasa de crecimiento en los ingresos del 5% tomando en cuenta las expectativas de crecimiento de la empresa y la inflación, a partir de datos suministrados por la empresa; unos ingresos por venta esperados con base al resultado de las ventas n en el período anterior a la implementación (2021), costos operacionales estimados a partir del año anterior de la implementación, gastos adicionales por reprocesamiento estimados en 6.31% de acuerdo a la información obtenida en el diagnóstico. la empresa suministró la información referente a los gastos de administración y ventas (promedio 5%) y gastos generales (promedio 3%).

**Tabla 24.**

*Proyección del flujo de efectivo escenario 2 – con mejoras en la gestión de atención al cliente.*

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO CON IMPLEMENTACIÓN						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>						
Mantenimiento		133,773	140,461	147,485	154,859	162,602
Reparaciones de vehículos		179,757	188,745	198,182	208,091	218,496
Planchado y pintura		104,510	109,736	115,222	120,983	127,033
Otros ingresos		4,598	4,828	5,070	5,323	5,589
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>422,638</b>	<b>443,770</b>	<b>465,959</b>	<b>489,257</b>	<b>513,720</b>
<b>EGRESOS</b>						
Costos operacionales (S/.)		229,922	241,418	253,489	266,163	279,472
Gastos adicionales por reprocesamiento (S/.)		31,129	6,284	6,598	6,928	7,275
Gastos de administración y ventas (S/.)		75,555	21,132	22,189	23,298	24,463
Gastos generales (S/.)		12,679	13,313	13,979	14,678	15,412
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>270,017</b>	<b>283,518</b>	<b>297,694</b>	<b>312,579</b>	<b>328,208</b>
Utilidad bruta (S/.)		152,621	160,252	168,265	176,678	185,512
Impuesto a la Renta (29.5%)		45,023	47,274	49,638	52,120	54,726
Utilidad neta (S/.)		107,598	112,978	118,627	124,558	130,786
Flujos de inversión (S/.)	10,497	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
<b>Flujo neto económico (S/.)</b>	<b>10,497</b>	<b>94,101</b>	<b>109,978</b>	<b>115,627</b>	<b>121,558</b>	<b>127,786</b>

Nota: Este flujo de efectivo se calcula considerando las siguientes premisas: un crecimiento esperado en los ingresos del 5%, teniendo en cuenta las expectativas de crecimiento de la empresa y la inflación, basándose en datos proporcionados por la propia empresa. También se tienen en cuenta los ingresos por ventas esperados, calculados en base a los resultados de las ventas en el período posterior a la implementación (2022). Los costos operativos estimados se basan en el año siguiente a la implementación, y los costos adicionales por reprocesamiento se estiman en un 2.73%, según la información obtenida durante la implementación. La empresa proporcionó información sobre los gastos de administración y ventas (promedio del 5%) y los gastos generales (promedio del 3%).

**Tabla 25.**

*Determinación del flujo de caja incremental, valor actualizado neto, tasa interna de retorno y razón costo beneficio.*

**FLUJO DE CAJA INCREMENTAL**

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>INGRESOS ADICIONALES</b>		51,676	54,260	56,973	59,822	62,813
<b>EGRESOS OPERACIONALES (INCREMENTAL) (CON PY-SIN PROY)</b>		24,603	25,833	27,125	28,481	29,905
<b>INVERSIÓN</b>	25,497					
<b>FLUJO DE CAJA INCREMENTAL</b>	25,497	69,787	75,748	82,178	89,111	96,578
<b>TASA DE DESCUENTO (WAAC)</b>	<b>15%</b>					
<b>VAN</b>	73,445					
<b>TIR</b>	102%					
<b>B/C</b>	<b>BENEFICIOS</b>	98,942				
	<b>COSTOS</b>	25,497				
<b>B/C</b>		3.88				

Nota: Después de calcular los ingresos adicionales y los costos operativos, se comparan con la inversión inicial para obtener el flujo de caja incremental. Utilizando esta información y considerando un costo de oportunidad basado en una tasa promedio de descuento del 15% (proporcionada por la empresa), se calculó el valor actual neto (VAN) que asciende a S/ 73,445. Este valor es casi tres veces la inversión inicial. Además, la tasa interna de retorno (TIR) muestra un índice del 102%, superando la tasa de descuento, lo que indica que la propuesta es financieramente viable. Al comparar los beneficios y los costos, se obtiene una relación de 3.88 soles de beneficio por cada unidad monetaria invertida.

**Tabla 26.**

*Determinación del flujo de caja actualizado y tiempo de recuperación de la inversión*

<b>PB</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO</b>	<b>-25,497</b>	23,542	21,495	19,626	17,919	16,361
<b>FLUJO ACUMULADO</b>		-1,955				
EN 12 MESES	23,542					
EN X MESES	25,497					
<b>X</b>	<b>13.0</b>					
<b>PB</b>	<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN = 13.0 MESES</b>					

Nota: a realizar los cálculos del flujo de caja actualizado se obtienen los datos para estimar la recuperación de la inversión, la cual se calcula en 13 meses; es decir, un año y un mes.

La realización del análisis financiero para validar la viabilidad económica de la propuesta permitió comparar diferentes escenarios de la empresa en la que se llevó a cabo la experiencia profesional. A través de la proyección de los flujos de efectivo y las mejoras anticipadas en los indicadores de productividad y niveles de pedidos perfectos, se obtuvieron los indicadores financieros que respaldan la factibilidad y los beneficios económicos de la propuesta. Se utilizó una tasa de descuento de referencia del 15% para evaluar el costo de oportunidad de la propuesta, lo que resultó en una tasa interna de retorno del 102%, superando la tasa de referencia utilizada en el modelo. Al comparar la inversión realizada en la implementación, se obtuvo un valor actual neto de S/ 73,445 y una relación costo-beneficio de S/ 3.88, demostrando así la viabilidad económica de la propuesta.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

**Variaciones en los indicadores relacionados con la implementación de estrategias basadas en lean service.**

**Indicadores relacionados con la variable lean service.**

En la Tabla 27 se muestran las variaciones en el indicador de mantenibilidad antes y después de la propuesta:

**Tabla 27.**

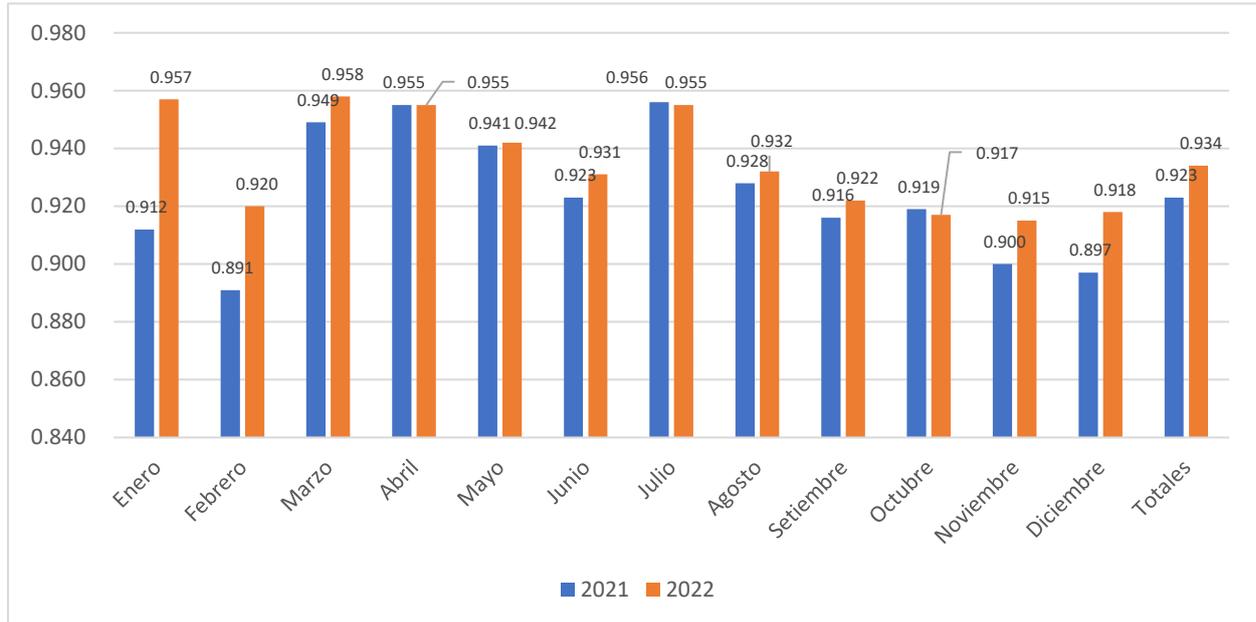
*Variaciones en el indicador de mantenibilidad*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.912	0.957	0.045
Febrero	0.891	0.920	0.029
Marzo	0.949	0.958	0.009
Abril	0.955	0.955	-
Mayo	0.941	0.942	0.001
Junio	0.923	0.931	0.008
Julio	0.956	0.955	-0.001
Agosto	0.928	0.932	0.004
Setiembre	0.916	0.922	0.006
Octubre	0.919	0.917	-0.002
Noviembre	0.900	0.915	0.015
Diciembre	0.897	0.918	0.021
Totales	0.923	0.934	0.011

Los resultados relacionados con la mantenibilidad muestran un incremento del 1.1% entre la situación presentada antes de la implementación (año 2021) y después de la implementación (año 2022). En este sentido, hay que reconocer que la mantenibilidad inicial mostraba unos índices aceptables y que la propuesta no fue orientada hacia el mantenimiento de equipos, ya que no fue el principal problema detectado en la organización. En la Figura 63 se muestra una representación gráfica de dichas variaciones.

**Figura 63.**

*Variaciones en el indicador de mantenibilidad*



En la Tabla 28 se muestran las variaciones en el indicador de rendimiento antes y después de la propuesta:

**Tabla 28.**

*Variaciones en el indicador de rendimiento*

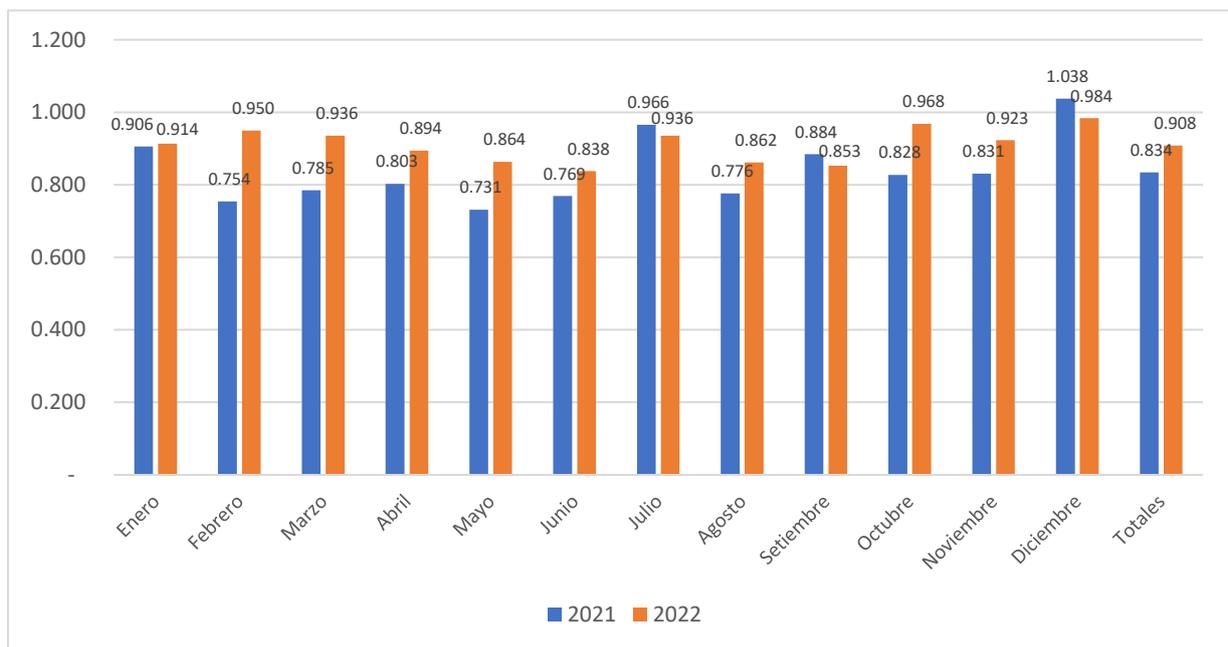
Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.906	0.914	0.008
Febrero	0.754	0.950	0.196
Marzo	0.785	0.936	0.151
Abril	0.803	0.894	0.091
Mayo	0.731	0.864	0.132
Junio	0.769	0.838	0.069
Julio	0.966	0.936	-0.030
Agosto	0.776	0.862	0.085
Setiembre	0.884	0.853	-0.031
Octubre	0.828	0.968	0.140
Noviembre	0.831	0.923	0.092
Diciembre	1.038	0.984	-0.054
Totales	0.834	0.908	0.074

Los resultados relacionados con el rendimiento muestran un incremento del 7.4% entre la situación presentada antes de la implementación (año 2021) y después de la

implementación (año 2022). Dichas variaciones fueron alcanzadas por el incremento en el cumplimiento de la programación, como consecuencia de la aplicación de estrategias como el control de procesos, capacitación al personal, metodología 5S y herramientas de control visual. En la Figura 64 se muestra una representación gráfica de dichas variaciones.

**Figura 64.**

*Variaciones en el indicador de rendimiento*



En la Tabla 29 se muestran las variaciones en el indicador de calidad antes y después de la propuesta:

**Tabla 29.**

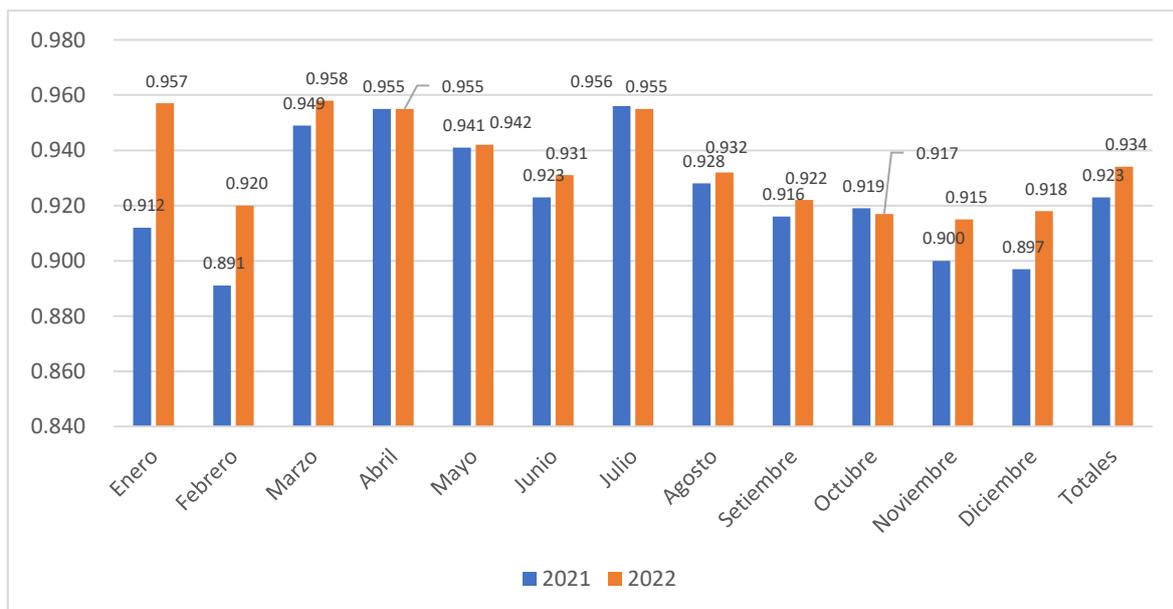
*Variaciones en el indicador de calidad*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.706	0.842	0.136
Febrero	0.526	0.843	0.317
Marzo	0.613	0.850	0.237
Abril	0.622	0.810	0.188
Mayo	0.562	0.799	0.238
Junio	0.554	0.726	0.172
Julio	0.692	0.863	0.170
Agosto	0.512	0.774	0.262
Setiembre	0.651	0.746	0.095
Octubre	0.586	0.858	0.272
Noviembre	0.554	0.802	0.249
Diciembre	0.745	0.874	0.129
Totales	0.606	0.813	0.207

Los resultados relacionados con la calidad muestran un incremento del 20.7% entre la situación presentada antes y después de la implementación (año 2022). Dichas variaciones fueron alcanzadas por la disminución de los reclamos de los clientes y reprocesos. En la Figura 65 se muestra una representación gráfica de dichas variaciones.

**Figura 65.**

*Variaciones en el indicador de mantenibilidad*



En la Tabla 30 se muestran las variaciones en la eficiencia general de equipos (c) antes y después de la propuesta:

**Tabla 30.**

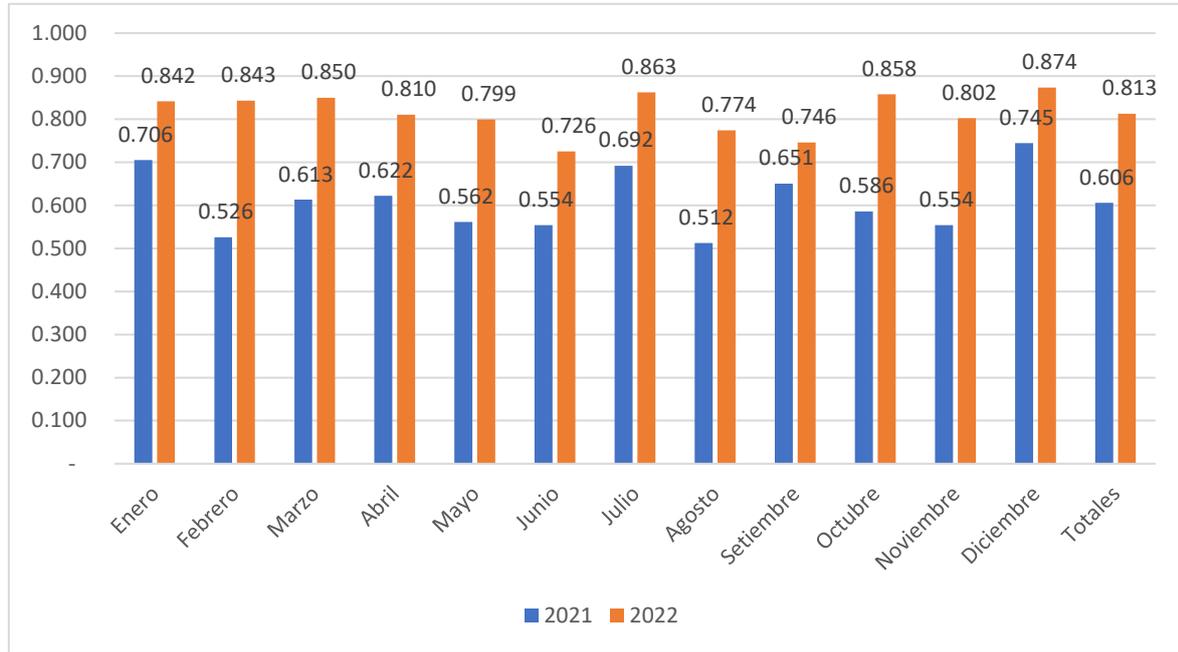
*Variaciones en la eficiencia general de equipos (OEE)*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.706	0.842	0.136
Febrero	0.526	0.843	0.317
Marzo	0.613	0.850	0.237
Abril	0.622	0.810	0.188
Mayo	0.562	0.799	0.238
Junio	0.554	0.726	0.172
Julio	0.692	0.863	0.170
Agosto	0.512	0.774	0.262
Setiembre	0.651	0.746	0.095
Octubre	0.586	0.858	0.272
Noviembre	0.554	0.802	0.249
Diciembre	0.745	0.874	0.129
Totales	0.606	0.813	0.207

Los resultados relacionados con la OEE muestran un incremento del 20.7% entre la situación presentada antes de la implementación (60.6% en el año 2021) y después de la implementación (81.3% año 2022). La causa en el incremento de este indicador se relaciona principalmente con la capacidad de cumplir en mayor nivel con la programación de servicios y con la reducción de las incidencias que genera inconformidad en los clientes. En la Figura 66 se muestra una representación gráfica de dichas variaciones.

**Figura 66.**

*Variaciones en el indicador de OEE*



**Indicadores relacionados con la variable calidad de servicio.**

En la Tabla 31 se muestran las variaciones en la tasa de servicios realizados a tiempo antes y después de la propuesta:

**Tabla 31.**

*Variaciones en la tasa de servicios realizados a tiempo*

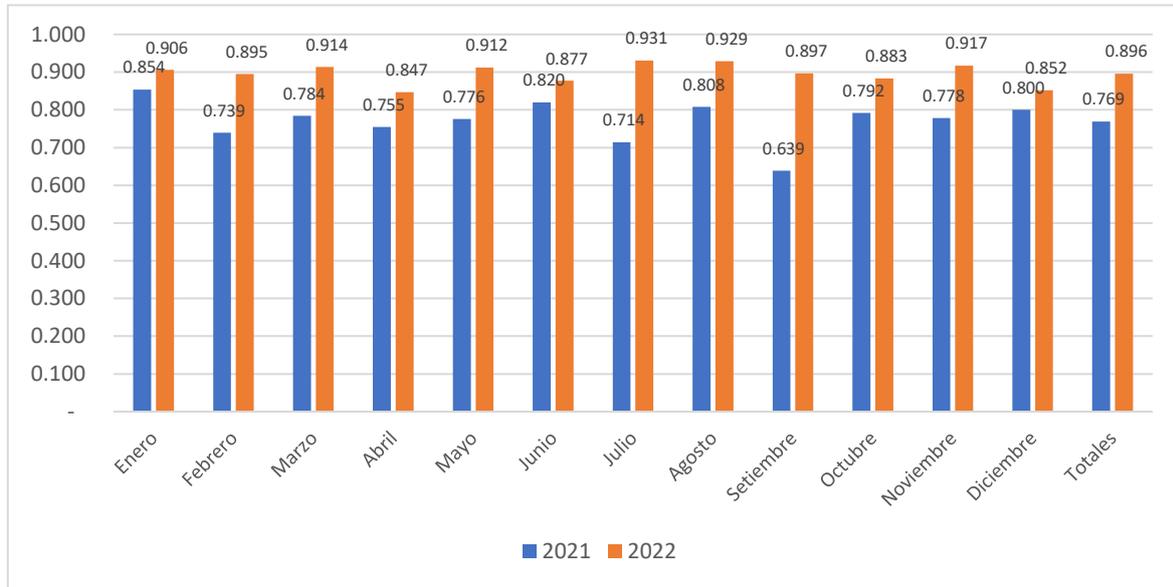
Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.854	0.906	0.052
Febrero	0.739	0.895	0.156
Marzo	0.784	0.914	0.130
Abril	0.755	0.847	0.092
Mayo	0.776	0.912	0.136
Junio	0.820	0.877	0.057
Julio	0.714	0.931	0.217
Agosto	0.808	0.929	0.121
Setiembre	0.639	0.897	0.258
Octubre	0.792	0.883	0.091
Noviembre	0.778	0.917	0.139
Diciembre	0.800	0.852	0.052
Totales	0.769	0.896	0.127

Los resultados relacionados con la tasa de servicios realizados a tiempo muestran un incremento del 12.7% entre la situación presentada antes de la implementación (76.9% en el

año 2021) y después de la implementación (89.6% en el año 2022). En la Figura 67 se muestra una representación gráfica de dichas variaciones.

**Figura 67.**

*Variaciones en la tasa de servicios realizados a tiempo*



En la Tabla 32 se muestran las variaciones en la tasa de reclamos de clientes antes y después de la propuesta:

**Tabla 32.**

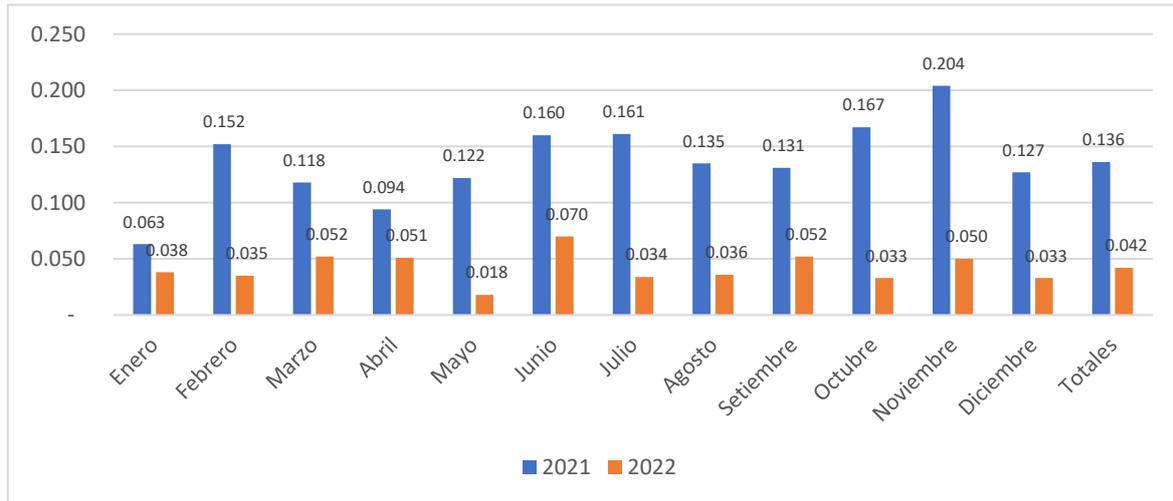
*Variaciones en la tasa de reclamos de clientes*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.063	0.038	-0.025
Febrero	0.152	0.035	-0.117
Marzo	0.118	0.052	-0.066
Abril	0.094	0.051	-0.043
Mayo	0.122	0.018	-0.104
Junio	0.160	0.070	-0.090
Julio	0.161	0.034	-0.127
Agosto	0.135	0.036	-0.099
Setiembre	0.131	0.052	-0.079
Octubre	0.167	0.033	-0.134
Noviembre	0.204	0.050	-0.154
Diciembre	0.127	0.033	-0.094
Totales	0.136	0.042	-0.094

Los resultados relacionados con la tasa de reclamos de clientes muestran una disminución del 9.4% entre la situación presentada antes de la implementación (13.6% en el año 2021) y después de la implementación (4.2% en el año 2022).

**Figura 68.**

*Variaciones en tasa de reclamos de clientes*



En la Tabla 33 se muestran las variaciones en la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente antes y después de la propuesta:

**Tabla 33.**

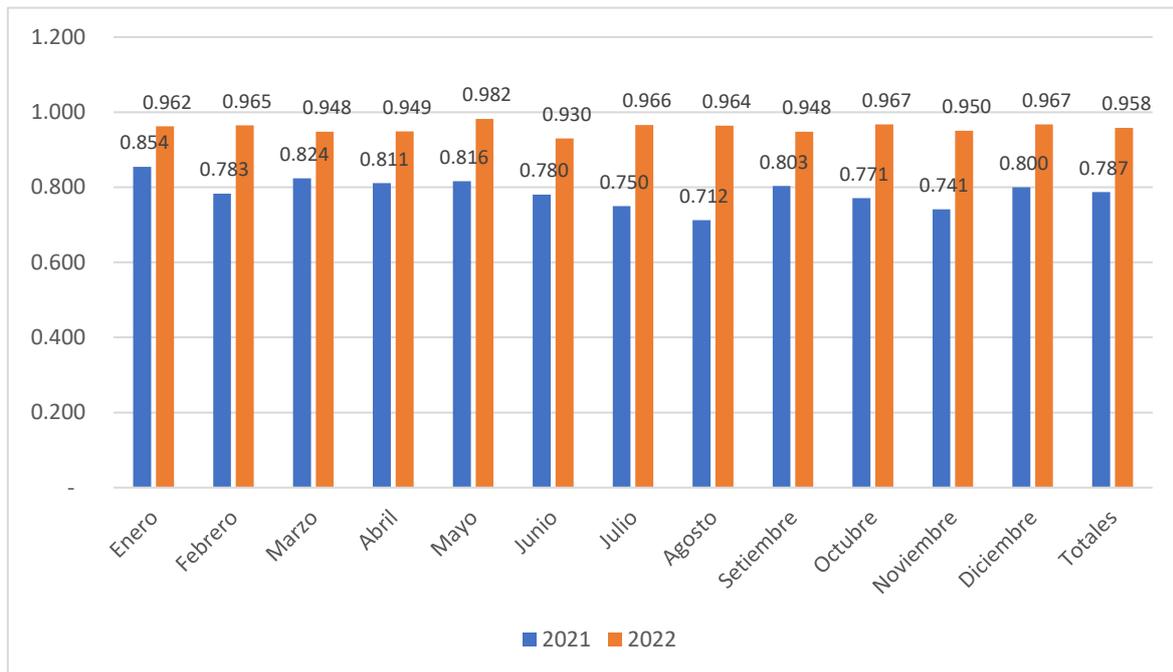
*Variaciones en la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.854	0.962	0.108
Febrero	0.783	0.965	0.182
Marzo	0.824	0.948	0.124
Abril	0.811	0.949	0.138
Mayo	0.816	0.982	0.166
Junio	0.780	0.930	0.150
Julio	0.750	0.966	0.216
Agosto	0.712	0.964	0.252
Setiembre	0.803	0.948	0.145
Octubre	0.771	0.967	0.196
Noviembre	0.741	0.950	0.209
Diciembre	0.800	0.967	0.167
Totales	0.787	0.958	0.171

Los resultados relacionados con la calidad de servicio a los clientes muestran un incremento del 17.1% entre la situación presentada antes de la implementación (78.7% en el año 2021) y después de la implementación (95.8% en el año 2022). En la Figura 69 se muestra una representación gráfica de dichas variaciones. Ver Figura 69.

**Figura 69.**

*Variaciones en la tasa de calidad de los servicios realizados al cliente*



En la Tabla 34 se muestran las variaciones en la tasa de cumplimiento de servicios antes y después de la propuesta:

**Tabla 34.**

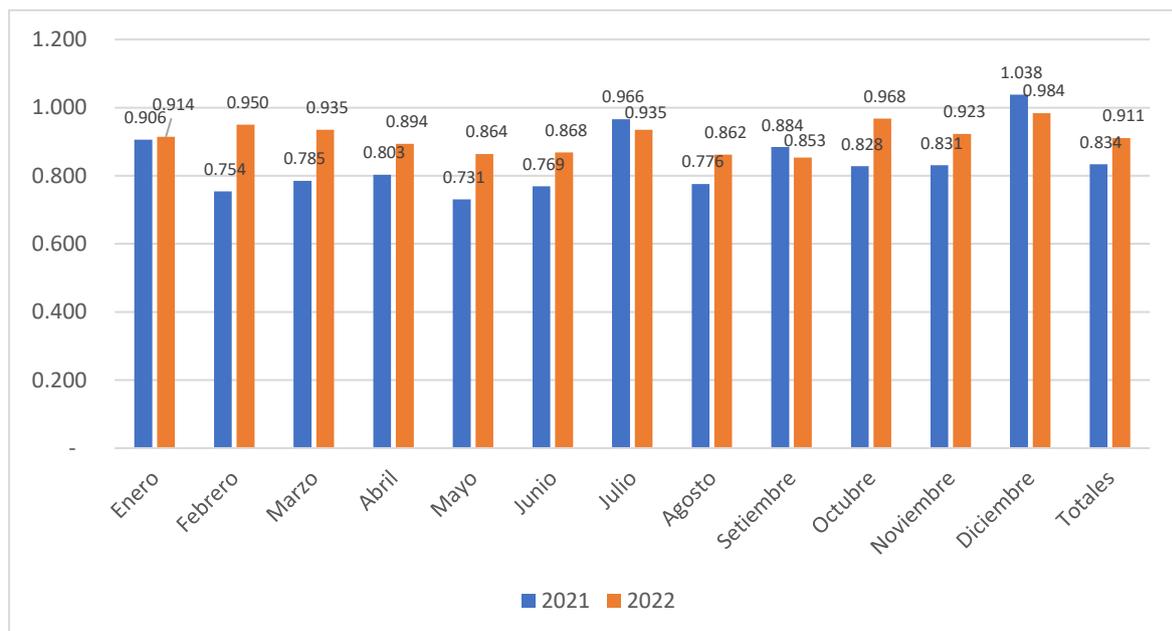
*Variaciones en la tasa de cumplimiento de servicios*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	0.906	0.914	0.008
Febrero	0.754	0.950	0.196
Marzo	0.785	0.935	0.150
Abril	0.803	0.894	0.091
Mayo	0.731	0.864	0.133
Junio	0.769	0.868	0.099
Julio	0.966	0.935	-0.031
Agosto	0.776	0.862	0.086
Setiembre	0.884	0.853	-0.031
Octubre	0.828	0.968	0.140
Noviembre	0.831	0.923	0.092
Diciembre	1.038	0.984	-0.054
Totales	0.834	0.911	0.077

Los resultados relacionados con la tasa de cumplimiento de servicios muestran un incremento del 7.7% entre la situación presentada antes de la implementación (83.4% en el año 2021) y después de la implementación (91.1% en el año 2022). Ver Figura 70.

**Figura 70.**

*Variaciones en la tasa de tasa de cumplimiento de servicios*



En la Tabla 35 se muestran las variaciones en el porcentaje de sobrecosto por reproceso antes y después de la propuesta:

**Tabla 35.**

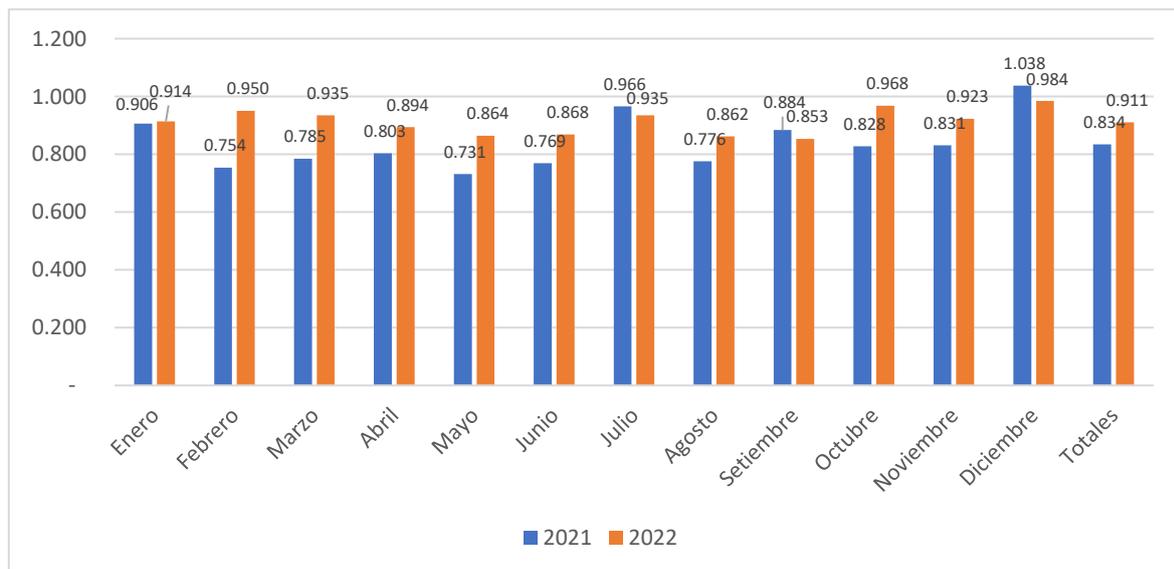
*Variaciones en el porcentaje de sobrecosto por reproceso.*

Mes	2021	2022	Variaciones
Enero	7.98%	3.99%	-3.99%
Febrero	5.36%	2.68%	-2.68%
Marzo	6.18%	2.88%	-3.30%
Abril	5.54%	2.77%	-2.77%
Mayo	8.22%	4.11%	-4.11%
Junio	4.30%	2.15%	-2.15%
Julio	4.30%	2.15%	-2.15%
Agosto	5.38%	2.69%	-2.69%
Setiembre	7.08%	2.54%	-4.54%
Octubre	12.90%	2.45%	-10.45%
Noviembre	5.30%	2.65%	-2.65%
Diciembre	3.98%	1.99%	-1.99%
Totales	6.31%	2.73%	-3.58%

Los resultados relacionados con el porcentaje de sobrecosto por reproceso muestran una disminución del 3.58% entre la situación presentada antes de la implementación (6.31% en el año 2021) y después de la implementación (2.73% en el año 2022). Ver Figura 71.

**Figura 71.**

*Variaciones en el porcentaje de sobrecosto por reproceso*



## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. En relación con el objetivo general, se concluyó que se implementaron estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022. Con la implementación de las estrategias de organización a partir de la metodología 5 S y los instrumentos de gerencia visual provistos por la filosofía de lean service se logró incrementar la eficiencia general de los equipos de la empresa en 21%, se redujo la tasa de reclamos de clientes en 9.4%, incrementó la tasa de calidad de los servicios en 17.1% y la tasa de cumplimiento de los servicios en 7.7%. Asimismo, se alcanzó una reducción del 3.58% en los costos adicionales por reprocesamientos. En relación con los objetivos específicos, se concluye lo siguiente:
2. Se diagnosticó la situación inicial en el área de taller relacionadas con los procesos de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022, por lo cual se determinó que los principales problemas que afectan la calidad del servicio en la organización son: (a) no se desarrollan actividades de mejora continua; (37,2%); (b) no hay plan formal de comunicación de trámites (15,6%); (c) no se asignan responsabilidades específicas a los empleados (14,6%) y (d) falta de comprensión de los procesos (11,5%).
3. Se desarrollaron estrategias a partir de los principios de lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022. Dichas estrategias fueron la implementación del mapa de flujo de valor (VSM), la aplicación de la metodología 5 s para incrementar la organización, el orden, la limpieza y la estandarización de los procesos en el taller; la matriz de atributos de calidad de

servicio para incorporar la voz del cliente a los procesos de mejora, y las herramientas de gerencia visual.

4. Se evaluaron los resultados posteriores relacionados con la mejora en la calidad de servicio al cliente una vez implementadas las estrategias de lean service en la empresa Automotriz Motor S.A.C. Lima, año 2022. De esta manera, la tasa de reclamos de clientes muestra una disminución del 9.4% entre la situación presentada antes de la implementación (13.6% en el año 2021) y después de la implementación (4.2% en el año 2022); la calidad del servicio a los clientes muestra un incremento del 17.1% entre la situación presentada antes de la implementación (78.7% en el año 2021) y después de la implementación (95.8% en el año 2022). Además, el porcentaje de sobrecosto por reproceso muestran una disminución del 3.58% entre la situación presentada antes de la implementación (6.31% en el año 2021) y después de la implementación (2.73% en el año 2022).
5. Se determinaron los costos y beneficios de la implementación de estrategias basadas en lean service para mejorar la calidad de servicio al cliente en la empresa Automotriz Motor S.A.C. en el año 2022. Se concluyó al respecto que con una inversión inicial de S/ 10,497 y un estimado anual para mantenimiento de las estrategias estimado en S/3,000 para los cinco años inmediatos a la implementación, se proyecta un incremento favorable de los ingresos operacionales que resulta en un valor agregado neto estimado en S/ 73,445, con una tasa de retorno de 102%, y beneficios económicos estimados en S/ 98,942, que se obtiene una tasa estimada de beneficio de 3.88 y un tiempo de recuperación de la inversión estimado en 13 meses, con lo que se logró demostrar la factibilidad de las estrategias implementadas.

## 5.2 Recomendaciones

1. Comprender el valor del cliente: es necesario identificar lo que más valoran los clientes. Esto podría incluir factores como un tiempo de respuesta rápido, reparaciones de calidad, precios justos y un excelente servicio al cliente. Comprender las expectativas de los clientes ayudará a alinear sus procesos para ofrecer el máximo valor.
2. Optimizar el flujo de trabajo: analizar el flujo de trabajo actual e identifique áreas de desperdicio, como movimientos innecesarios, tiempo de espera o procesos redundantes. Crear un mapa de flujo de valor para visualizar el flujo de trabajo e identificar cuellos de botella. Optimizar los procesos para eliminar el desperdicio y crear un flujo de trabajo fluido.
3. Implementar la metodología 5S: Clasificar, Organizar, Limpiar, Estandarizar y Mantener (5S) es una herramienta lean que promueve la organización y limpieza del lugar de trabajo. Se recomienda mantener los principios 5S organizando herramientas, equipos y piezas de manera lógica, etiquetando todo, manteniendo la limpieza y asegurando que los procedimientos operativos estándar estén en su lugar.
4. Estandarizar procesos: Desarrollar procedimientos de trabajo estandarizados y pautas para cada tarea realizada en el taller. Esto ayuda a reducir la variación y garantiza una calidad constante. Documentar las mejores prácticas, crear ayudas visuales y brinde capacitación a todos los empleados para garantizar que todos sigan los procesos estandarizados.
5. Mantener un sistema de inventario bien organizado y establecer relaciones sólidas con los proveedores para garantizar la entrega rápida de piezas y suministros. Esto reduce los costos de almacenamiento, minimiza el riesgo de inventario obsoleto y permite una mejor gestión del flujo de efectivo.

6. Empoderar a los empleados: Fomentar la participación y el empoderamiento de los empleados en los procesos de toma de decisiones. Involucre a los empleados en actividades de resolución de problemas y anímelos a sugerir mejoras. Proporcionar oportunidades de capacitación y capacitación cruzada para mejorar sus habilidades y conocimientos.
7. Mejora continua: Adoptar una cultura de mejora continua revisando y analizando regularmente las métricas de rendimiento. Animar a los empleados a identificar e implementar mejoras en los procesos. Implementar un sistema para capturar y evaluar los comentarios de los clientes para impulsar mejoras en la calidad del servicio.
8. Administración visual: se debe usar señales visuales, como etiquetas, letreros y gráficos codificados por colores, para comunicar información de manera rápida y efectiva. La gestión visual ayuda a los empleados a identificar fácilmente áreas, herramientas y procesos, reduciendo la confusión y los errores.
9. Implementar soluciones tecnológicas: explore soluciones tecnológicas que puedan agilizar los procesos y mejorar la eficiencia. Esto podría incluir el uso de un sistema digital para programar citas, rastrear el progreso de la reparación y administrar el inventario. La implementación de tecnología puede ayudar a automatizar las tareas manuales y mejorar la eficiencia general.
10. Supervisar y medir el rendimiento: establecer indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir la eficacia de la implementación del servicio lean. Supervisar métricas como el tiempo de ciclo, la satisfacción del cliente, la productividad de los empleados y el costo por reparación. Revisar regularmente los datos de rendimiento y tomar medidas correctivas según sea necesario.

## REFERENCIAS

- Abdul, A., Mukhtar, M., & Sulaiman, R. (2013). A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. *Procedia Technology*, 11(1), 1292–1298. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.327>.
- Alvarado, L., & Liza, M. (2020). *Propuesta de mejora para el proceso de acciones de fábrica en una empresa automotriz empleando Lean Service* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/17036>.
- Alzamora, D. (2019). *Propuesta para mejorar la calidad de servicio post venta automotriz usando la metodología Lean Service en una sucursal de la empresa Divemoto* [Universidad Ricardo Palma]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2750>.
- Andrade, Y., Cárdenas, L., Viacava, G., Raymundo, C., & Domínguez, F. (2019). Lean Manufacturing Model for the Reduction of Production Times and Reduction of the Returns of Defective Items in Textile Industry. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, 16(1), 387–398. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20444-0\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20444-0_39).
- Antony, J., Snee, R., & Hoerl, R. (2017). Lean Six Sigma: yesterday, today and tomorrow. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(7), 1073–1093. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2016-0035>.
- Arlinghaus, J., & Knizkov, S. (2020). Lean Maintenance and Repair Implementation - A Cross-Case Study of Seven Automotive Service Suppliers. *Procedia CIRP*, 93(1), 955–964. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.144>.
- Borges, G., Tortorella, G., & Martínez, F. (2020). Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of a public hospital. *Production*, 30(1), e20190131. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190131>.
- Bravi, L., Murmura, F., & Santos, F. (2019). The ISO 9001:2015 Quality Management

- System Standard: Companies' Drivers, Benefits and Barriers to Its Implementation. *Quality Innovation Prosperity*, 23(2), 20–29. <https://www.qip-journal.eu/index.php/QIP/article/view/1277>.
- Cavdur, F., Yagmahan, B., Oguzcan, E., Arslan, N., & Sahan, N. (2019). Lean service system design: a simulation-based VSM case study. *Business Process Management Journal*, 25(7), 1802–1821. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2018-0057>.
- Czifra, G., Szabo, P., Mikva, M., & Vanova, J. (2019). Lean Principles Application in the Automotive Industry. *Acta Polytechnica Hungarica*, 16(5), 3–62. <https://doi.org/10.12700/aph.16.5.2019.5.3>.
- Dam, S., & Cuong, D. (2021). Relationships between Service Quality, Brand Image, Customer Satisfaction, and Customer Loyalty. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3), 585–593. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no3.0585>.
- Demirli, K., Al Kaf, A., Simsekler, M., Jayaraman, R., Khan, M., & Tuzcu, E. (2021). Using lean techniques and discrete-event simulation for performance improvement in an outpatient clinic. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(6), 1260–1288. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-09-2020-0138>.
- Fetterman, D., Tortorella, G., Cauchik, P., & Sawhney, R. (2020). Learning organisation and lean production: an empirical research on their relationship. *International Journal of Production Research*, 58(12), 3650–3666. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2019.1633028>.
- Flynn, R., Rotter, T., Hartfield, D., Newton, A., & Scott, S. (2019). A realist evaluation to identify contexts and mechanisms that enabled and hindered implementation and had an effect on sustainability of a lean intervention in pediatric healthcare. *BMC Health Services Research*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4744-3>.

- Fuertes, J. (2019). *Aplicación de Lean Service en el área de diagnóstico electrónico de la empresa Auto Summit Ford S.A.C. para aumentar la productividad* [Universidad Tecnológica del Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/4131>.
- Gao, T., & Gurd, B. (2019). Organizational issues for the lean success in China: exploring a change strategy for lean success. *BMC Health Services Research*, *19*(1), 66–79. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-3907-6>.
- Goshime, Y., Kitaw, D., & Jilcha, K. (2019). Lean manufacturing as a vehicle for improving productivity and customer satisfaction: A literature review on metals and engineering industries. *International Journal of Lean Six Sigma*, *10*(2), 691–714. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2017-0063>.
- Gupta, S., Sharma, M., & Sunder, M. (2016). Lean services: a systematic review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *65*(8), 1025–1056. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2015-0032>
- Hadid, W. (2019). Lean service, business strategy and ABC and their impact on firm performance. *Production Planning & Control*, *30*(14), 1203–1217. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1599146>.
- Handayani, D. (2020). The Influence of Internal Control System, Information Technology Utilization, and Organizational Commitment on Government Accountability Performance. *Journal of Accounting Auditing and Business*, *3*(2), 17–30. <https://doi.org/10.24198/jaab.v3i2.26120>.
- Hossen, J., Ahmad, N., & Mithun, S. (2017). An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) to examine stoppage losses in TPM: a textile case from Bangladesh. *The Journal of The Textile Institute*, *108*(11), 2013–2020. <https://doi.org/10.1080/00405000.2017.1308786>.
- Jafar, R., Ortt, R., & Trott, P. (2018). Supply chain drivers, partnerships and performance of

- high-tech SMEs: An empirical study using SEM. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(4), 629–653. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-01-2017-0017>.
- Kaneku, J., Martínez, J., Sotelo, F., & Ramos, E. (2019). Applying Lean Manufacturing Principles to reduce waste and improve process in a manufacturer: A research study in Peru. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 689. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/689/1/012020>.
- Kaufman, R. (2018). A Glossary of Terms for Mega Thinking and Planning. *Performance Improvement*, 57(6), 57–65. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-3643-4\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-3643-4_2).
- Laureani, A., & Antony, J. (2016). Leadership – a critical success factor for the effective implementation of Lean Six Sigma. *Total Quality Management & Business Excellence*, 29(5–6), 502–523. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1211480>.
- León, R., Rodríguez, R., Gómez, P., & Mula, J. (2020). Business process improvement and the knowledge flows that cross a private online social network: An insurance supply chain case. *Information Processing y Management*, 57(4), 102237. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102237>.
- Lins, M., Perez, L., & Caiado, R. (2021). Critical factors for lean and innovation in services: from a systematic review to an empirical investigation. *Total Quality Management & Business Excellence*, 32(5–6), 606–631. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1624518>.
- Mansouri, S., Hadid, W., & Gallear, D. (2016). Is lean service promising? A socio-technical perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(6), 618–642. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2015-0008>.
- Marulanda, N., & González, H. (2017). Objetivos y decisiones estratégicas operacionales

- como apoyo al lean manufacturing. *Suma de Negocios*, 8(18), 106–114.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/6099/609964243004/609964243004.pdf>.
- Nilson, M., Antinyan, V., & Gren, L. (2019). Do Internal Software Quality Tools Measure Validated Metrics? In *Product-Focused Software Process Improvement*. Springer Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-35333-9\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35333-9_50).
- Özkan, P., Süer, S., Keser, İ., & Kocakoç, İ. (2020). The effect of service quality and customer satisfaction on customer loyalty: The mediation of perceived value of services, corporate image, and corporate reputation. *International Journal of Bank Marketing*, 38(2), 384–405. <https://doi.org/10.1108/IJBM-03-2019-0096>.
- Prasad, S., Baltov, M., & Lanka, K. (2021). Interdependency analysis of lean manufacturing practices in case of Bulgarian SMEs: interpretive structural modelling and interpretive ranking modelling approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(3), 503–535. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-09-2019-0100>.
- Sarria, M., Fonseca, G., & Bocanegra, C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*, 83(1), 51–71. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>.
- Schmidt, M., Maier, J., & Hartel, L. (2019). Data based root cause analysis for improving logistic key performance indicators of a company's internal supply chain. *Procedia CIRP*, 86(1), 276–281. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.01.023>.
- Scott, C., Georgy, M., & Grisinger, A. (2019). Shared leadership in project teams: An integrative multi-level conceptual model and research agenda. *International Journal of Project Management*, 37(4), 565–581. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.02.002>.
- Secchi, R., & Camuffo, A. (2019). Lean implementation failures: The role of organizational ambidexterity. *International Journal of Production Economics*, 210(1), 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.007>.

- Sfakianaki, E., & Kakouris, A. (2018). Obstacles to ISO 9001 certification in SMEs. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(13–14), 1544–1564. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2018.1490640>.
- Sheu, P., & Chang, S. (2022). Relationship of service quality dimensions, customer satisfaction and loyalty in e-commerce: a case study of the Shopee App. *Applied Economics*, 54(1), 4597–4607. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1980198>.
- Solimun, S., & Fernandes, A. (2018). The mediation effect of customer satisfaction in the relationship between service quality, service orientation, and marketing mix strategy to customer loyalty. *Journal of Management Development*, 37(1), 76–87. <https://doi.org/10.1108/JMD-12-2016-0315>.
- Song, M., & Fischer, M. (2020). Daily plan-do-check-act (PDCA) cycles with level of development (LOD) 400 objects for foremen. *Advanced Engineering Informatics*, 44(1), 101091. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101091>.
- Tortorella, G., Fogliatto, F., Cauchik, P., Kurnia, S., & Jurburg, D. (2021). Integration of Industry 4.0 technologies into Total Productive Maintenance practices in textile manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 240(1), 108224. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108224>.
- Tortorella, G., Godinho, M., Portioli, A., MacCawley, A., & Narayanamurthy, G. (2021). Pandemic's effect on the relationship between lean implementation and service performance. *Journal of Service Theory and Practice*, 31(2), 203–224. <https://doi.org/10.1108/JSTP-07-2020-0182>.
- Uddin, M., Sakaline, G., & Aziz, M. (2021). Enhancing OEE as a Key Metric of TPM Approach-A Practical Analysis in Garments Industries. *European Journal of Engineering and Technology Research*, 6(2), 142–151. <https://doi.org/10.24018/ejeng.2021.6.2.2376>.

- Valenzuela, F., & Stocalenko, J. (2019). *Implementación del modelo de mejora continua Lean Service Quality para reducir el número de reparaciones defectuosas en un concesionario automotriz* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/628027>.
- Vargas, A., Arredondo, K., Carrillo, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. *Applied Sciences*, 8(11), 2181. <https://doi.org/10.3390/app8112181>.
- Vásquez, S. (2021). *Diseño basado en la aplicación del modelo lean service para mejorar el proceso de cambio de aceite y filtros de un taller del sector automotriz en la ciudad de Cajamarca - 2020* [Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/29273>.
- Vera, D., Laguado, R., & Flórez, E. (2021). Relationship of the PDCA cycle in occupational health and safety management. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 14(8), 794–800. [https://www.ripublication.com/irph/ijert21/ijertv14n8\\_07.pdf](https://www.ripublication.com/irph/ijert21/ijertv14n8_07.pdf).
- Yadav, G., Luthra, S., Huisingh, D., Kumar, S., Eknath, B., & Liu, Y. (2020). Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies. *Journal of Cleaner Production*, 245(1). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118726>.
- Yik, L., & Chin, J. (2019). Application of 5S and Visual Management to Improve Shipment Preparation of Finished Goods. *IOP Conferece Series: Materials Science and Engineering*, 530(2019), 20–39. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/530/1/012039>.

## ANEXOS

Anexo I. Indicador de disponibilidad antes de la implementación para el cálculo de la eficiencia general de equipos.

Mes	Tiempo de producción planificado (horas)	Paradas planificadas (horas)	Paradas no planificadas (horas)	Total tiempos de paradas	Total Tiempo de ejecución	Indicador de disponibilidad
Enero	113	3.00	7.00	10.00	103.40	0.912
Febrero	110	3.00	9.00	12.00	97.62	0.891
Marzo	118	3.00	3.00	6.00	112.13	0.949
Abril	112	3.00	2.00	5.00	106.51	0.955
Mayo	119	3.00	4.00	7.00	112.07	0.941
Junio	117	3.00	6.00	9.00	108.18	0.923
Julio	113	3.00	2.00	5.00	108.40	0.956
Agosto	140	3.00	7.00	10.00	129.86	0.928
Setiembre	130	3.00	8.00	11.00	119.41	0.916
Octubre	136	3.00	8.00	11.00	125.08	0.919
Noviembre	140	3.00	11.00	14.00	125.86	0.900
Diciembre	126	3.00	10.00	13.00	112.69	0.897
Totales	1,474.20	36.00	77.00	113.00	1,361.20	0.923

Anexo 2. Indicador de rendimiento antes de la implementación para el cálculo de la eficiencia general de equipos.

Mes	Tiempo de servicio planificado (minutos)	Tiempo estándar de servicio (minutos)	Servicios teóricos o planificada (unidades)	Servicios reales (unidades)	Indicador de rendimiento
Enero	7,440.00	120	53.00	48.00	0.9057
Febrero	7,920.00	120	61.00	46.00	0.7541
Marzo	8,040.00	120	65.00	51.00	0.7846
Abril	7,920.00	120	66.00	53.00	0.8030
Mayo	7,800.00	120	67.00	49.00	0.7313
Junio	8,280.00	120	65.00	50.00	0.7692
Julio	8,400.00	120	58.00	56.00	0.9655
Agosto	7,560.00	120	67.00	52.00	0.7761
Setiembre	7,920.00	120	69.00	61.00	0.8841
Octubre	8,520.00	120	58.00	48.00	0.8276
Noviembre	9,120.00	120	65.00	54.00	0.8308
Diciembre	7,560.00	120	53.00	55.00	1.0377
Totales	96,480.00	1,440.00	747.00	623.00	0.8340

Anexo 3. Indicador de calidad antes de la implementación para el cálculo de la eficiencia general de equipos.

Mes	Servicios totales (unidades)	Servicios sin defectos (unidades)	Servicios con defectos (unidades)	Indicador de calidad
Enero	48	41	7	0.8542
Febrero	46	36	10	0.7826
Marzo	51	42	9	0.8235
Abril	53	43	10	0.8113
Mayo	49	40	9	0.8163
Junio	50	39	11	0.7800
Julio	56	42	14	0.7500
Agosto	52	37	15	0.7115
Setiembre	61	49	12	0.8033
Octubre	48	37	11	0.7708
Noviembre	54	40	14	0.7407
Diciembre	55	44	11	0.8000
Totales	623	490	133	0.7865

Anexo 4. Instructivo para el cumplimiento de la metodología 5S

Nombre del documento:	Instructivo informativo para la aplicación de la metodología 5S.
Fecha de emisión:	18-02-2022
Versión	I5S-001

**CONTENIDO**

Presentación:

Las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección: “Conseguir una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo”:

SEIRI	CLASIFICAR
SEINTON	ORGANIZAR
SEISO	LIMPIAR
SEIKETSU	ESTANDARIZAR
SHITSUKE	DISCIPLINAR

Existen metodologías que contribuyen en gran manera a mejorar continuamente los procesos dentro de las empresas, una de ellas es la conocida como las 5s, la cual nos permite mantener el ambiente de trabajo de manera organizada, limpia y sobre todo segura.

Se propone el desarrollo de esta metodología en la empresa, con la finalidad de mejorar el aspecto de cada uno de los puestos de trabajo del área de producción en lo que respecta al orden y limpieza, brindando así un ambiente seguro, confortable para los operarios y por ende calidad en los productos que se fabrican.

**CLASIFICACIÓN**

Principios de la Clasificación:

SEPARAR LO QUE ES NECESARIO DE LO QUE NO LO ES Y TIRAR LO QUE ES INÚTIL

Objetivo de la clasificación: El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

Actividades:

- a) Tomar fotos de la situación inicial del proceso
- b) Separar las cosas útiles de las que no son en cada área de trabajo (elaborar formato).
- c) Eliminar desperdicios, desechar cosas inútiles.
- d) Entregar una lista de los materiales, equipos, mobiliarios y herramientas que no son de utilidad en el área bajo la responsabilidad.
- e) Tomar fotos de la situación final de la etapa.

### ORGANIZACIÓN

Principios de la Organización:

**COLOCAR LO NECESARIO EN UN LUGAR FÁCILMENTE ACCESIBLE**

Objetivo de la organización: Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio. Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área.

Actividades:

Colocar las cosas útiles por orden según criterios de:

- a) Seguridad (Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben)
- b) Calidad (Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren).
- c) Eficacia: Minimizar el tiempo en los procesos.

### LIMPIEZA

Principios de la Limpieza:

**DESARROLLO DE CULTURA DE LIMPIEZA E HIGIENE EN LA EMPRESA**

Objetivo de la limpieza: Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución. Es un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente.

Actividades:

- a) Recoger y retirar todo lo innecesario para llevar a cabo el trabajo.
- b) Limpiar superficies con trapo o brocha.
- c) Barrer y limpiar los pisos.
- d) Desengrasado de zonas donde sea necesario.
- e) Eliminación de focos de suciedad.

### ESTANDARIZACIÓN

Principios de la Estandarización:

**MANTENER CONSTANTEMENTE EL ESTADO DE ORDEN, LIMPIEZA E HIGIENE DE NUESTRO SITIO DE TRABAJO**

Objetivo de la estandarización: En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras etapas. Esta cuarta fase está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

**Actividades:**

Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

- a) Definir actividades de limpieza en forma continua y regular.
- b) Mantener todo en su sitio y en orden.
- c) Establecer procedimientos y planes para mantener el orden y la limpieza.

**DISCIPLINA**

**Principios de la Disciplina:**

**ACOSTUMBRARSE A APLICAR LAS 5S EN NUESTRO SITIO DE TRABAJO Y A RESPETAR LAS NORMAS DEL SITIO DE TRABAJO CON RIGOR**

Objetivo de la disciplina: La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras fases. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

**Actividades:**

- a) Concientizar al personal.
- b) Respetar el trabajo y el orden de los demás.
- c) Formar hábitos de limpieza.
- d) Reconocer los logros del grupo.
- e) Recorrido de planta por parte de los socios.

Anexo 5. *Modelo de encuesta de atributos de calidad*

**ENCUESTA DE ATRIBUTOS DE CALIDAD**

Estimado cliente:

A continuación, se les va a mostrar una lista con los principales atributos de calidad que debe ofrecer una empresa de servicios de reparación, mantenimiento, planchado y pintura de vehículos. Valore cada uno de ellos con una puntuación del 1 al 5, en el cual el valor 1 es el menos importante y el valor 5 es el más importante:

<b>Atributos</b>	<b>Valoración</b>				
Entrega a tiempo	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Repuestos e insumos de buena calidad	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Calidad en la atención al cliente	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Comunicación con el cliente	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Servicios post venta	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Promociones y descuentos	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Infraestructura	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )

Anexo 6. *Modelo de encuesta de atributos del servicio para el cliente*

**ENCUESTA DE ATRIBUTOS DE SERVICIO**

En la siguiente lista se van a enumerar los atributos del servicio que ofrece la empresa AUTOMOTRIZ MOTOR, S.A.C. una vez realizada la experiencia con la organización, le pedimos de igual manera que valore del 1 al 5 el cumplimiento de los atributos de servicio que la empresa ofrece, en el cual el valor uno es un bajo cumplimiento y el valor 5 es de alto cumplimiento:

Disponibilidad de repuestos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidad de personal técnicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidad de servicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Personal competente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidad de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumplimiento con los Tiempos de Entrega	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Información al cliente sobre el proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precios competitivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comodidad en las instalaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad en el servicio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de tecnología durante el proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Descuentos por fidelización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo 7. Indicador de disponibilidad después de la implementación para el cálculo de la eficiencia general de equipos.

Mes	Tiempo de producción planificado (horas)	Paradas planificadas (horas)	Paradas no planificadas (horas)	Total tiempos de paradas	Total Tiempo de ejecución	Indicador de disponibilidad
Enero	116	3.00	2.00	5.00	111.00	0.957
Febrero	112	3.00	6.00	9.00	103.00	0.920
Marzo	120	3.00	2.00	5.00	115.00	0.958
Abril	110	3.00	2.00	5.00	105.00	0.955
Mayo	120	3.00	4.00	7.00	113.00	0.942
Junio	116	3.00	5.00	8.00	108.00	0.931
Julio	112	3.00	2.00	5.00	107.00	0.955
Agosto	132	3.00	6.00	9.00	123.00	0.932
Setiembre	128	3.00	7.00	10.00	118.00	0.922
Octubre	132	3.00	8.00	11.00	121.00	0.917
Noviembre	130	3.00	8.00	11.00	119.00	0.915
Diciembre	122	3.00	7.00	10.00	112.00	0.918
Totales	1,450	36.00	59.00	95.00	1,355.00	0.934

Anexo 8. Indicador de rendimiento antes de la implementación para el cálculo de la eficiencia general de equipos.

Mes	Tiempo de servicio planificado (minutos)	Tiempo estándar de servicio (minutos)	Servicios teóricos o planificada (unidades)	Servicios reales (unidades)	Indicador de rendimiento
Enero	6,960.00	120	58.00	53.00	0.9138
Febrero	6,720.00	120	60.00	57.00	0.9500
Marzo	7,200.00	120	62.00	58.00	0.9355
Abril	6,600.00	120	66.00	59.00	0.8939
Mayo	7,200.00	120	66.00	57.00	0.8636
Junio	6,960.00	120	68.00	57.00	0.8382
Julio	6,720.00	120	62.00	58.00	0.9355
Agosto	7,920.00	120	65.00	56.00	0.8615
Setiembre	7,680.00	120	68.00	58.00	0.8529
Octubre	7,920.00	120	62.00	60.00	0.9677
Noviembre	7,800.00	120	65.00	60.00	0.9231
Diciembre	7,320.00	120	62.00	61.00	0.9839
Totales	87,000.00	1,440.00	764.00	694.00	0.9084

Anexo 9. Indicador de calidad antes de la implementación para el cálculo de la eficiencia general de equipos.

Mes	Servicios totales (unidades)	Servicios sin defectos (unidades)	Servicios con defectos (unidades)	Indicador de calidad
Enero	53	51	2	0.9623
Febrero	57	55	2	0.9649
Marzo	58	55	3	0.9483
Abril	59	56	3	0.9492
Mayo	57	56	1	0.9825
Junio	57	53	4	0.9298
Julio	58	56	2	0.9655
Agosto	56	54	2	0.9643
Setiembre	58	55	3	0.9483
Octubre	60	58	2	0.9667
Noviembre	60	57	3	0.9500
Diciembre	61	59	2	0.9672
Totales	694	665	29	0.9582

Anexo 10. Contenido del plan de desarrollo de habilidades técnicas

**Cronograma de actividades**

N°	TAREA	RESPONSABLE	CRONOGRAMA 2022			
			Febrero	Marzo	Abril	Mayo
01	Mantenimiento al sistema eléctrico	Luis Remuzgo				
02	Mantenimiento al sistema de lubricación	Luis Remuzgo				
03	Mantenimiento al sistema de frenos	German Pardo				
04	Mantenimiento al sistema de dirección	German Pardo				
05	Mantenimiento al sistema de suspensión	Luis Remuzgo				
06	Mantenimiento de la carrocería	German Pardo				

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

<b>Área:</b>	Capacitación
<b>Empresa:</b>	Automotriz Motor S.A.C.
<b>Objetivo General:</b>	Al término de cada módulo, el técnico estará en la capacidad de realizar las tareas de mantenimiento, reparación y de planchado y pintura de la mejor manera, cumpliendo con los estándares de calidad que el servicio requiere, utilizando elementos de protección personal de manera apropiada.

MES	HORAS		CONTENIDOS DEL CURSO	
	C	P	CONOCIMIENTOS	PRÁCTICAS
FEBRERO	10	20	<p><b><u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA ELÉCTRICO</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumuladores: tipos, aplicaciones.</li> <li>• El polímetro: función.</li> <li>• Generador: principio de funcionamiento, tipos.</li> <li>• Motor de partida: principio de funcionamiento tipos.</li> <li>• Sistema de iluminación del vehículo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar carga de batería.</li> <li>• Verificar densidad del electrolito.</li> <li>• Comprobar componentes del sistema de carga.</li> <li>• Probar sistema de arranque.</li> <li>• Verificar sistema de luces.</li> </ul>
MARZO	10	20	<p><b><u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE LUBRICACIÓN</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de lubricación del motor: función.</li> <li>• Lubricantes.</li> <li>• Filtros: tipos.</li> <li>• Bomba de aceite.</li> <li>• Presión de aceite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar componentes del sistema de lubricación.</li> <li>• Drenar aceite del motor.</li> <li>• Sustituir filtros de aceite.</li> <li>• Comprobar presión de aceite en el motor.</li> </ul>

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

<b>Área:</b>	Capacitación
<b>Empresa:</b>	Automotriz Motor S.A.C.
<b>Objetivo General:</b>	Al término de cada módulo, el técnico estará en la capacidad de realizar las tareas de mantenimiento, reparación y de planchado y pintura de la mejor manera, cumpliendo con los estándares de calidad que el servicio requiere, utilizando elementos de protección personal de manera apropiada.

MES	HORAS		CONTENIDOS DEL CURSO	
	C	P	CONOCIMIENTOS	PRÁCTICAS
ABRIL	10	20	<p><b><u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE FRENOS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de frenos: mecánico, hidráulico.</li> <li>• Pastillas de frenos: tipos.</li> <li>• Bomba principal.</li> <li>• Sistema de freno antibloqueo: funcionamiento.</li> <li>• Mantenimiento al sistema de frenos antibloqueo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar componentes del sistema de frenos.</li> <li>• Verificar pastillas de frenos.</li> <li>• Comprobar caliper.</li> <li>• Comprobar disco de freno.</li> <li>• Mantenimiento al sistema de freno antibloqueo.</li> <li>• Regular freno de parqueo.</li> </ul>
MAYO	10	20	<p><b><u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE DIRECCIÓN</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de dirección: tipos, funcionamiento.</li> <li>• Sistema neumático, electrónico.</li> <li>• Divergencia.</li> <li>• Caster.</li> <li>• Camber.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar componentes del sistema de dirección.</li> <li>• Verificar los ángulos de dirección.</li> <li>• Verificar señales del módulo EPS.</li> </ul>

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

<b>Área:</b>	Capacitación
<b>Empresa:</b>	Automotriz Motor S.A.C.
<b>Objetivo General:</b>	Al término de cada módulo, el técnico estará en la capacidad de realizar las tareas de mantenimiento, reparación y de planchado y pintura de la mejor manera, cumpliendo con los estándares de calidad que el servicio requiere, utilizando elementos de protección personal de manera apropiada.

MES	HORAS		CONTENIDOS DEL CURSO	
	C	P	CONOCIMIENTOS	PRÁCTICAS
MAYO	10	20	<p><b><u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE SUSPENSIÓN</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de suspensión: función.</li> <li>• Tipos (aire, neumática).</li> <li>• Barra estabilizadora: función.</li> <li>• Hydro gas.</li> <li>• Balanceo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar componentes del sistema de suspensión.</li> <li>• Verificar barra estabilizadora.</li> <li>• Desmontar, montar amortiguadores.</li> <li>• Presión de aire del sistema de suspensión.</li> </ul>
MAYO	10	20	<p><b><u>MANTENIMIENTO DE LA CARROCERÍA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación de la carrocería.</li> <li>• Herramientas especiales.</li> <li>• Equipo de pintura.</li> <li>• Preparación de la pintura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar carrocería.</li> <li>• Alinear carrocería.</li> <li>• Reparar carrocería.</li> <li>• Técnicas de pintado.</li> </ul>

Anexo 11. Formatos implementados en la metodología 5S

Formato de inventario de maquinarias y equipos

FORMATO DE INVENTARIO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS						
Fuente: <u>Luis Walter Remuzgo Livia</u>		Fecha: <u>02-02-2022</u>				
Subproceso	Nombre del equipo o máquina	ESTADO ACTUAL				
		Cant.	A	N/S	S	S/U
MANT./REPAR.	Elevador de 4TON LAUNCH	02	✓		X	
MANT./REPAR./P.P.	Compresor de aire de 80L.	01	✓			
REPAR./P.P.	Máquina de soldar. Arco.	01	✓			
REPAR./P.P.	Equipo OXIACETILENICO.	01	✓			
REPAR./P.P.	Expansores hidráulicos para cable	02	✓			
MANT./REPAR.	Recicladores de aceite (EQUIPO)	03	✓			
MANT./REPAR./P.P.	Esmeriladora de banco 1HP.	02	✓			
REPAR./P.P.	Taladro de pedestal 3HP	01	✓			
REPAR./P.P.	Tecle tipo Plomo de cap. 3TON.	02	✓			
REPAR./P.P.	Compresor de Resortes hidráulicos	02	✓		X	
REPAR./P.P.	Amoladora industrial 9"	01	✓			
MANT./REPAR./P.P.	Pistola de impacto Neumático 200Nm	02	✓			
PLANCHADO Y PINTURA	Pulidora de 1HP.	01	✓			
MANT./REPAR.	Hidrolavadora. Profesional.	01	✓	X	X	X
MANT./REPAR.	Grúa hidráulica de 3TON.	03	✓		01/X	
MANT./REPAR.	SCANNER AUTOMOTRIZ LAUNCH	02	✓			
MANT./REPAR.	MULTIMETROS AUTOMOTRIZ	02	✓			
MANT./REPAR.	Limpiador de inyectores GASOLINA	01	✓			
MANT./REPAR.	Cargador y probador de Baterías	01	✓		X	
MANT./REPAR.	Compresores de motor	03	✓			
MANT./REPAR.	Extractores mecánicos para motor, chasis y armario	04	✓			
MANT./REPAR./P.P.	Aterrizador Electruce	01	✓			

Leyenda:  
A = Equipo o máquina que emplea en la actualidad en el taller.  
N/S = Equipo nuevo que nunca ha sido utilizado en las actividades de taller.  
D= Equipo dañado que se encuentra en desuso o espera mantenimiento.  
S/U = Equipo que se encuentra en buenas condiciones pero no forma parte del proceso del taller.

Formato de inventario de herramientas

FORMATO DE INVENTARIO DE HERRAMIENTAS				
Elaborado por: <u>Luis Walter Remuzgo Livia</u> Fecha: <u>02-02-2022.</u>				
Subproceso	Nombre de la herramienta	Cantidad	ESTADO ACTUAL	
			Apto	No Apto
MANT-/REP./P.P.	Juego Completo de llaves mixtas	02		X
MANT-/REP./P.P.	Juego completo de Dados Hexagonales	02		
MANT-/REP./P.P.	Juego completo de Dados Escriados.	02		
MANT-/REP./P.P.	Juego completo de destornilladores	02		
MANT-/REP./P.P.	Juego completo de Alicates mecanicos.	02		X
MANT-/REP./P.P.	Cajas y carnos de porta herramientas	02		
REPARACION	Torquemetra	02		
MANT-/REP.	Juego de calibreores de longuras	02		
MANT-/REP.	Micrometros de Exteriores e interiores	01		
MANT-/REP.	Verden o pie de Rey Calibrador mm.	02		
MANT-/REP.	Juego de Punzonas, botadoras	02		
MANT-/REP./P.P.	Martillos de goma y mecanicos.	02		
MANT/REP.	Extractores de interiores y exteriores	01		
MANT-/REP./P.P.	Juego de llaves inglesas y francesas	02		X
MANT-/REP./P.P.	Juego de llaves Allen <sup>HEXAGONAL Y ESTRIADO</sup>	02		
MANT-/REP./P.P.	Llave cruz o cruceta para ruedas	04		
MANT-/REP.	Manometro Automotiv	02		
MANT-/REP.	Extractores de filtros y anillos.	02		
MANT-/REP./P.P.	tuquilla y masa de banco	03		
MANT-/REP./P.P.	Juego de Palancas y trinquetes.	02		X

*Inventario de materiales no apto para su uso*

INVENTARIO DE MATERIALES NO APTO PARA SU USO				
Elaborado por: <u>Luis Walter Remuzgo Livia</u> Fecha: <u>03/02/2022</u>				
Descripción	Subproceso	Motivo	Acción	Responsable
EXTENSION DE CABLE EN BUEN MAL ESTADO.	MANT./REP./PP.	MAL ESTADO	RETIRAR Y DESECHAR	Fernandez J.
EXALONETADO aceite	MANTENIMIENTO	DESUSO.	RETIRAR Y DESECHAR	Rojas H.
TRAPAS INDUST.	MANT./REP	DESUSO	RETIRAR Y DESECHAR	Racchumi T.
CARTONES/BOLSAS	PLANCHADO Y P.	DESUSO.	RETIRAR Y DESECHAR	Alvarez. Y.
LAMPILLAS	MANT./REP.	MAL ESTADO	RETIRAR Y DESECHAR	Fernandez J.
CAJAS DE PULSTRO	PLANCHADO/P.	MAL ESTADO	RETIRAR Y DESECHAR	Rojas H.
CABALETES	MANT./REP.	MAL ESTADO	RETIRAR Y DESECHAR	Racchumi I.
TACOS DE MADERA	MANT./REP.	MAL ESTADO	RETIRAR Y DESECHAR	Alvarez Y.
BIENVINO D'BIAGO	MANT./REP.	MAL ESTADO.	RETIRAR Y DESECHAR	Fernandez J.
GRITA HIDRAULICA	MANT./REP./PP.	NO FUNCIONA	RETIRAR Y DESECHAR	Rojas H.
VASIJAS DE MADERA	MANT./REP.	DESUSO.	RETIRAR Y DESECHAR	Racchumi
ANTICUER. VIEJO	PLANCHADO/P.	DESUSO.	RETIRAR Y DESECHAR	Alvarez Y.
Tachos de plastico	MANT./REP.	DESUSO.	RETIRAR Y DESECHAR	Fernandez J.
MESAS DE MADERA	PLANCHADO/P.	DESUSO	RETIRAR Y DESECHAR	Alvarez. Y.

*Formato de identificación de materiales*

FORMATO DE ORGANIZACIÓN DE 5S Identificación de materiales					
Fuente:	<i>Luis Walter Remuzgo Livia</i>				
Fecha:	<i>03/02/2022</i>				
Descripción	FRECUENCIA DE USO				
	A cada momento	Varias veces al día	Algunas veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año
<i>Grasa Automotriz</i>			X		
<i>Acete para motor.</i>			X		
<i>Acete para TRANSMISION</i>			X		
<i>AFLOJADOR.</i>		X			
<i>WD-40</i>		X			
<i>COMBUSTIBLES:</i>					
<i>Repuestos sellos, Petros.</i>			X		
<i>Tropos industriales</i>	X				
<i>Cubierta de guardabarros</i>	X				
<i>Pintura Automotriz</i>		X			
<i>Tiner Automotriz</i>		X			
<i>Macella Automotriz</i>		X			
<i>Ferulante para soldadura</i>			X		
<i>Lija para acabado.</i>		X			
<i>Varillas para soldadura.</i>				X	
<i>Cintas de emmascarado</i>		X			
<i>Papel periodico.</i>		X			
<i>Líquido de frenos.</i>		X			
<i>Acete hidraulico.</i>		X			
<i>Empaques</i>					X
<i>Escobas</i>		X			
<i>Tachos. de diexhos.</i>	X				
Observaciones					

*Plan de acción para reducir incidencias de limpieza*

PLAN DE ACCIÓN PARA REDUCIR INCIDENCIAS DE LIMPIEZA			
SITUACIÓN DETECTADA	ACCIONES POR TOMAR	RESPONSABLE	FECHA
Trapos industriales usados	Retirar y desecar	Gonzales C.	05/02/2022.
Derrames de aceite	Extraer y limpiar.	Ordoña J.	10/02/2022.
Desechos después de P.P.	Limpiar y desecar	Calle R.	09/02/2022.
Desechos después de Rep	Limpiar y desecar	Fernandez J.	12/02/2022
Desechos después de Mont	Limpiar y desecar	Fernandez J.	12/02/2022.
Residuos de alimentos	Establecer Horarios	Gonzales C.	13/02/2022.

*Programa de limpieza y mantenimiento*

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO			
No.	Actividad	Realizado por:	Verificado por:
1	Desalojo de desperdicios de envases de basura.	Lopez J.	Luis Remuzgo.
2	Limpieza de estantes y mobiliarios.	Hidalgo W.	German Pardo
3	Limpieza de equipos o maquinarias	Calle R.	Luis Remuzgo.
4	Limpieza de herramientas.	Quispe L.	Luis Remuzgo
5	Limpieza de superficies y ventanas.	Huanuquino J.	German Pardo
6	Organización de materiales.	Gonzales C.	German Pardo
7	Barrido de pisos.	Lopez J.	Luis Remuzgo
8	Trapeado de pisos.	Ordoña J.	Luis Remuzgo
Observaciones: <i>Inspeccionar semanalmente.</i>			

Tarjeta amarilla de las 5S

**TARJETA AMARILLA DE LAS 5S  
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

NOMBRE DE LA MÁQUINA/EQUIPO:  
ELEVADOR 4TON. ELEVADORA 01 "LUBRICH"

UBICACIÓN:  
BAHIA DE TRABAJO MANTENIMIENTO, REPARACION.

**CATEGORÍA DE IDENTIFICACIÓN**

DERRAME DE AGUA	<input type="checkbox"/>
DERRAME DE ACEITE	<input type="checkbox"/>
POLVO	<input type="checkbox"/>
PROBLEMAS CON LOS MATERIALES	<input type="checkbox"/>
MAL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>
CONDICIÓN DE LAS INSTALACIONES	<input type="checkbox"/>
ACCIONES DEL PERSONAL	<input type="checkbox"/>

Descripción del problema:  
Presenta dificultad en la elevación de vehículo y se verifica fuga de aceite hidráulico

Acción correctiva implementada:  
Se requiere cambio de sellos y retenes del sistema Hidráulico

Solución definitiva propuesta:  
Cambio de retenes por parte de Técnicos propios del taller

Revisado por: Luis Romayo Fecha: 02-02-2022

*Control diario de actividades en taller*

CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES EN TALLER			
Fecha:	Elaborado por:	SI	NO
05/02/2022	Luis Remuzgo Livia <i>[Signature]</i>		
Las tareas se ejecutan bajo la supervisión de un responsable.		X	
Existen elementos innecesarios sobre los estantes y/o mobiliarios.			X
Se encuentran todas las herramientas y equipos de trabajo en su lugar.		X	
Se encuentran todos los materiales de trabajo en su lugar.		X	
Se cuenta con el material para hacer la limpieza diaria.		X	
Las herramientas y equipos de trabajos se encuentran limpias.		X	
Los materiales de trabajos se encuentran limpias.		X	
El piso del área se encuentra limpio.		X	
Las vías de acceso a cada área se encuentran libre de obstáculos.		X	
Observaciones: <i>El control es diario a un inicio de jornada</i>			

*Control mensual de actividades de limpieza*

CONTROL MENSUAL DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA			
Fecha:	Elaborado por:	SI	NO
28/02/2022	Luis Remuzgo Livia <i>[Signature]</i>		
Revisión general del estado de pisos.		✓	
Limpieza profunda de pisos.		✓	
Espacios no utilizables por acumulación de desperdicios en zonas de trabajo			✓
Revisión general de instalaciones eléctricas.		✓	
Revisión general del estado del mobiliario.		✓	
Revisión del buen funcionamiento de herramientas		✓	
Limpieza de herramientas de trabajo.		✓	
Revisión del funcionamiento de equipos		✓	
Limpieza profunda de equipos de trabajo.		✓	
Revisión general de la limpieza de la fábrica.		✓	

*Formato de autocontrol de clasificación, orden y limpieza*

FORMATO DE AUTOCONTROL DE CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA	
Actividad por realizar	Verificación
Pisos e instalaciones eléctricas	OK. <i>[Signature]</i>
Revisión general de la situación de los pisos e instalaciones eléctricas	OK <i>[Signature]</i>
Limpieza profunda	OK <i>[Signature]</i>
Mobiliarios	OK <i>[Signature]</i>
Revisión general de muebles, sillas y estantes.	OK <i>[Signature]</i>
Limpieza general.	OK <i>[Signature]</i>
Equipos y maquinarias	OK <i>[Signature]</i>
Revisión de funcionamiento.	OK <i>[Signature]</i>
Limpieza general.	OK <i>[Signature]</i>
Herramientas	OK <i>[Signature]</i>
Revisión de funcionamiento.	OK <i>[Signature]</i>
Limpieza general.	OK <i>[Signature]</i>

Revisado : Luis Ramirez L.  
*[Signature]*