

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

**PROPUESTA DE MEJORA A LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN SERVI
PARTS ASSISTANCE**

Trabajo de Titulación para optar al
Título profesional de ingeniero en
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Alumno: Bruno Salazar Figueroa
Profesor Guía: Mg. Ing. Carlos Baldi González

2024

RESUMEN

KEYWORDS: PLANES DE MEJORA, GESTIÓN DE ACTIVOS, METODOLOGÍAS.

La gestión de activos según la norma ISO 9001, se centra en establecer un sistema de gestión de calidad, que garantice el uso eficiente y efectivo de los activos de una organización, para alcanzar sus objetivos. Aunque la ISO 9001 no aborda explícitamente la gestión de activos de forma detallada, como la norma ISO 55001 (que se especializa en gestión de activos), sí proporciona un marco general para gestionar recursos, que incluye activos, dentro de un sistema de gestión de calidad.

Este documento plantea un conjunto de mejoras orientadas a, optimizar la gestión operativa de Servi Parts Assistance, un taller mecánico multimarca con más de 26 años de trayectoria, ubicado en la región de Valparaíso. Actualmente, el taller enfrenta desafíos en el ámbito operacional, protocolares y de distribución física de sus instalaciones.

Servi-Parts ofrece un servicio integral, tanto a personas naturales como a empresas con flotas de móviles, en donde se destacan por realizar mantenimiento de vehículos, incluyendo servicios de mecánica general, venta de repuestos y accesorios.

El enfoque del documento, será analizar un plan de mejora integral para el taller mecánico, enfocándose en la optimización de procesos y protocolos, mediante metodologías de mejora continua, con el objetivo de asegurar su correcto funcionamiento.

El capítulo uno, tratará sobre diagnosticar las principales falencias del taller, a través, de visitas en terreno y un análisis detallado de su infraestructura, inventario, procesos y servicios.

El capítulo número dos, estará encargado de formular soluciones a las problemáticas encontradas, basadas en metodologías efectivas que potencien la gestión de procesos y protocolos internos, tales como el método Kaizen, el ciclo PDCA y las "5S", diseñadas para promover la mejora continua, aumentar la eficiencia operativa y fortalecer la competitividad en el mercado.

El capítulo número tres, abarcará una evaluación técnica y económica de las propuestas, considerando el contexto operativo del taller y su viabilidad de implementación.

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN	2
ÍNDICE	3
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
INDICE DE GRAFICOS.....	8
SIGLAS Y SIMBOLOGÍA.....	8
INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVO GENERAL:	10
OBJETIVO ESPECIFICO	11
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES Y CONTEXTO	12
1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.	15
1.1.2 HORARIOS Y JORNADA LABORAL:.....	23
1.1.3 PERSONAL DE SERVICE PARTS ASSISTANCE:.....	23
1.1.4 TIPOS DE SERVICIOS OFRECIDOS EN EL TALLER:.....	23
1.1.5 DESCRIPCIÓN DE SUS PROVEEDORES Y AUSPICIADORES.....	24
1.1.5 SEGMENTO DE CLIENTES	25
1.1.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS EN TALLERES MECÁNICOS ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD.....	26
1.1.7.1 TALLERES MECÁNICOS Y RIESGOS DE ACCIDENTES	27
1.1.7.2 MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS COMÚNMENTE UTILIZADAS EN LOS TALLERES MECÁNICOS	27
1.1.7.3. RIESGOS DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES MECÁNICOS	28
1.2. VISITA A TERRENO:.....	29
1.2.1 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS DEL TALLER	30
1.2.2 SEGURIDAD EN EL TALLER	31

1.2.2.1 RIESGO DE GOLPE	31
1.2.2.2 RIESGO DE CORTE	31
1.2.2.3 caída de igual o distinto nivel	32
1.2.2.4 Riesgo de electrocución.....	33
1.2.2.5 Riesgo de proyección de partículas	35
1.2.2.6 Riesgo de quemadura.....	35
1.2.2.7 Riesgo de ruido.....	37
1.2.3 Equipo de protección personal.....	38
1.2.4 Jerarquía dentro del taller.	40
1.2.5 disposiciones legales con respecto al personal	41
1.3 Auditoría a Service Parts.....	43
1.3.1. Tiempo de respuesta en servicios ofrecidos.	43
1.3.2 Condiciones laborales.....	45
1.3.3 Seguridad	45
1.3.4 Tiempo de ventas.....	46
1.4 Recomendaciones necesarias.....	47
1.4.1 Tiempo de respuesta en servicios ofrecidos.	47
1.4.2 Condiciones laborales.....	47
1.4.3 Tiempo de ventas.....	48
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍAS	49
2. METODOLOGÍAS.....	50
2.1. METODOLOGÍAS.....	51
2.2. El Ciclo de la Calidad.....	51
2.2.1. Planificar (P)	52
2.2.2. Hacer (H)	52
2.2.3. Verificar (V).....	52
2.2.4. Actuar (A).....	53
2.2.5 Relación entre Kaizen y el ciclo de Deming (PHVA)	53
2.2.6 Ventajas del ciclo PHVA.....	54
2.2.7 Relación con la norma ISO 9001	54
2.3 METODOLOGIA DE LAS 5S.....	55

2.3.1 ¿Qué son las 5S?	55
2.3.2 ¿Cuál es el origen del término 5S?.....	56
2.3.3 Los Cinco Pilares de las 5S:	56
2.3.3.1. Separar (Seiri).....	57
2.3.3.2. Organizar (Seiton).....	57
2.3.3.3. Limpiar (Seiso).....	57
2.3.3.4. Estandarizar (Seiketsu).....	58
2.3.3.5. Sostener con disciplina (Shitsuke).....	58
2.4 METODOLOGIAS PROPUESTAS.	58
2.4.2 seiri o separar.	59
2.4.2.1 Registro Fotográfico.....	59
2.4.2.2 Criterio para separar:	60
2.4.2.3 Marcaje de componentes y/o elementos.	60
2.4.2.4 Agrupar elementos seleccionados.	61
2.4.3 Seiton u Organizar.....	62
2.4.3.1 Definir ubicaciones.....	62
2.4.4 Seiso o limpieza.....	63
2.4.4.1 Pasos para implementar la limpieza:	64
2.4.5 seiketsu o Estandarizar.....	66
2.4.5.1. Asignar Responsabilidades.....	67
2.4.5.2. Verificar la continuidad de las 3S.	68
2.4.6 Shitsuke o sostener.....	68
2.4.6.1 aplicación sostenida en el tiempo	68
2.4.6.2. crear espacios para su implementación.....	69
2.5 recomendaciones de distribución y logística.....	69
CAPÍTULO 3: EVALUACION TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	73
EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	74
3.1. EVALUACIÓN TÉCNICA.....	75
3.1.1 Espacio de elevadores y otros.....	77
3.1.2 Elevadores.....	78
3.1.2.1 Tipos de Elevadores según su Configuración.....	78

3.1.2.2 Elevador Seleccionado	81
3.1.3 Compresor	83
3.1.3.1. Compresores de Desplazamiento Positivo	83
3.1.3.2. Compresores Dinámicos.....	83
3.1.3.3. Compresor de Taller.....	84
3.1.3.4 Compresor seleccionado	84
3.2 Evaluación Económica	85
3.2.1. Costos Operacionales.....	85
3.2.2. Ingresos No Operacionales	86
3.2.3. Depreciación	86
3.2.3.1. Depreciación Anual	86
3.2.3.2. Depreciación Acelerada	86
3.2.4. Valor Libro.....	87
3.2.5. Costos antes de Impuestos	87
3.2.6. Egresos No Operacionales	87
3.2.7. Inversión	87
3.2.8. Flujo Neto de Costo	88
3.3. VALORES	88
3.3.1 elevador.....	88
3.3.2 compresor.....	89
3.4 Formulas Y cálculos.	89
3.4.2 Elevador.....	90
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	93
Bibliografía	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Fachada de taller

- Figura 1-2 Pozo de taller
- Figura 1-3 Elevador operativo
- Figura 1-4 Bodega Pañol
- Figura 1-5 Oficina
- Figura 1-6 Baños y camarines
- Figura 1-7 Bodega de repuestos
- Figura 1-8 Taladro de pedestal
- Figura 1-9: Neumáticos usados.
- Figura 1-10: Riesgo de caída de distinto nivel.
- Figura 2-1: Ciclo de Deming.
- Figura 2-2: Metodología de las 5S
- Figura 2-3: Tarjeta roja.
- Figura 2-4: Ilustración de organización
- Figura 2-5: Orden de herramientas.
- Figura 2-6: Mesa de trabajo.
- Figura 2-7: Compresor.
- Figura 3-1 Distribución del taller.
- Figura 3-2: Leyenda de distribución taller.
- Figura 3-3: Ficha técnica.
- Figura 3-4: Dimensiones

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1-1: Clasificación de servicios.
- Tabla 1.2 Tiempo de ventas

Tabla 3-1 Costos del elevador.

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1-1: Tiempo que demora el trabajo

Gráfico 1-4: Tiempo de Ventas.

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

A. SIGLAS

ISO: International Organization for Standardization (Organización internacional de estandarización)

EPP: Equipo de protección personal

UV: Radiación ultravioleta

HP: Caballos de fuerza

Ltda.: Limitada.

VAC: Valor actual de costo

SII: Servicio de puestos internos

IVA: Impuesto al valor agregado

B. SIMBOLOGÍA

ACHS: Asociación Chilena de Seguridad

l/min: Litros en minutos

INTRODUCCIÓN

Desde la creación del primer automóvil hasta hoy, la industria automotriz ha estado profundamente ligada al mantenimiento, ya que todos los vehículos, independientemente de su gama o precio, requieren servicios periódicos.

En Chile, el parque automotriz ha experimentado un crecimiento sostenido, con una amplia diversidad de vehículos que incorporan diferentes equipamientos y tecnologías, siendo el Centro de Control y Certificación Vehicular, el organismo encargado de regular la entrada de estos vehículos al país.

En este contexto, todo vehículo, tras recorrer una cierta cantidad de kilómetros, requerirá mantenimiento, lo que lo llevará a acudir a un taller mecánico, para realizar las labores correspondientes de mantenimiento o reparación. Aquí es donde los talleres adquieren protagonismo, ya sea ofreciendo un servicio integral con múltiples especialidades o enfocándose en áreas específicas, como, por ejemplo, la atención exclusiva a vehículos diésel. Por consiguiente, un taller mecánico por definición, es un establecimiento industrial, donde se llevan a cabo operaciones destinadas a restaurar las condiciones normales de funcionamiento de un vehículo, sus equipos o componentes, corrigiendo alteraciones detectadas después de su fabricación.

Desglosando el concepto anterior, es que nace Servi-Parts Assistance, un taller integral multimarca, ubicado en la quinta región con más de 26 años de experiencia en el rubro automotriz, el cual, además hace dos años abrió un local de repuestos, que abastece en lo posible al mismo taller y al público particular. Sin embargo, Servi Parts hoy en día está atravesando graves problemas operacionales y protocolares, los cuales, en cierta medida, también se ven afectados por la distribución física dentro de las instalaciones.

Es por lo anterior que se planteará una solución a esta problemática, a través de metodologías tales como: el método Kaizen, el ciclo de la calidad y las “5S”, las cuales fueron seleccionadas debido a que, la aplicación de estas, contribuye a las organizaciones, a mejorar el rendimiento aumentando la producción y siempre buscando una mejora continua, lo cual es fundamental para competir en el mercado.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una propuesta de planes de mejora en un taller mecánico, a través de metodologías que contribuyen al aumento de rendimiento y a la mejora continua,

considerando su contexto operacional y la posibilidad de aplicar mejoras tanto protocolares como de gestión, con la finalidad de permitir el correcto funcionamiento del taller.

OBJETIVO ESPECIFICO

-Determinar las falencias del taller, a través de una visita a terreno y analizando su infraestructura, su inventario, sus procesos y sus servicios.

-Proponer soluciones a las falencias identificadas, a través de metodologías que mejoren su gestión en cuanto a sus procesos y protocolos.

-Realizar una Evaluación técnica de las propuestas de estudio, en relación con el contexto económico de Servi Parst Assistance, determinando si sería factible su implementación.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES Y CONTEXTO

1. ANTECEDENTES GENERALES Y CONTEXTO

1.1. CONTEXTO DE SERVIPARTS ASSISTANCE

Service Parts Assistance, es un taller mecánico de mantenimiento a vehículos menores y mayores, ubicado en la Región de Valparaíso, específicamente en la ciudad de Viña del Mar, el cual cuenta con más de 25 años de experiencia en el rubro automotriz, ofreciendo un servicio integral tanto a personas naturales como a empresas con flotas de móviles, entre ellas destacan empresas como Brinks, Evercrips e incluso Ideal.

Fue fundado por Jared Salazar Larosa y German Vera Vinet en 1999, dos emprendedores que se dedicaban al servicio automotriz de manera independiente, los cuales decidieron formalizar su trabajo en una sociedad comercial llamada Service Parts Assistance y Cia. limitada. Con la razón social de Servi-Parts Assistance y compañía limitada y el rut 76.030.925-7



Fuente: elaboración propia en base a fotografía tomada el 26/10/2024

Figura 1-1 Fachada de Service-Parts

Service Parts Assistance está ubicado en Simón Bolívar 445, frente a la plaza Forestal en Viña del Mar, el local se encuentra rodeado de casas y locales comerciales, cuenta con una

superficie de 980 m² de los cuales el 70% aproximadamente se encuentra techado, con un estilo arquitectónico funcional, en donde caben aproximadamente 20 vehículos sin distribuir y cuenta con cinco trabajadores más los dos administradores.

1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.

Cuenta con dos pozos, de los cuales sólo uno de ellos está en condiciones de ser utilizado, también consta de un elevador de dos columnas y un segundo elevador el cual no se encuentra instalado



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-2 Pozo operativo



Figura 1-3 elevador operativo

Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

El taller también cuenta con un pañol, destinado al almacenamiento de todas las herramientas necesarias para las operaciones. Actualmente, cualquier trabajador puede acceder al pañol y retirar las herramientas que requiera sin que exista un sistema de control establecido. Esta falta de gestión puede generar problemas como pérdida de herramientas, mal uso o dificultad para localizar los equipos en el momento necesario, afectando la eficiencia del taller.

Por otro lado, el pañol está conectado a la sala de descanso, un espacio destinado para que los trabajadores puedan almorzar y relajarse durante sus pausas laborales. Esta cercanía puede ser conveniente en términos de accesibilidad, pero también plantea desafíos relacionados con la organización y la higiene, especialmente si no se

establece un límite claro entre ambas áreas. Una gestión adecuada de estos espacios es crucial para garantizar tanto la productividad como el bienestar de los trabajadores.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-4 Bodega Pañol

Al ingresar al taller, casi lo último que se encuentra es la oficina de atención al cliente, estratégicamente ubicada a un costado de la sala de descanso. Este espacio cumple una función clave en la operación del taller, ya que en él se gestionan las órdenes de trabajo, se atienden las consultas de los clientes y se realizan los cobros correspondientes por los servicios prestados.

La oficina está diseñada para ofrecer un ambiente organizado y profesional, brindando una buena primera impresión a los clientes que acuden al taller. Además,

sirve como punto central para la comunicación entre los clientes y el personal técnico, facilitando la transmisión de información sobre las necesidades de reparación o mantenimiento de los vehículos.

Por su proximidad a la sala de descanso, esta ubicación favorece la integración del área administrativa con el resto del taller, permitiendo una interacción más fluida entre el personal encargado de las operaciones y los mecánicos. No obstante, es importante asegurar que ambas áreas estén bien delimitadas, tanto para mantener la privacidad de los clientes durante la atención como para garantizar que el entorno sea cómodo y funcional para todos los trabajadores.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-5 Oficina

Frente a la oficina, están ubicados los camarines y los dos baños, este es el lugar físico donde los trabajadores tienen el espacio para poder ducharse, cambiarse ropa y dejar sus pertenencias.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-6 Baños y Camarines

Otra zona fundamental del taller, es la bodega de repuestos e insumos, un espacio clave para el funcionamiento eficiente del negocio. En esta área se almacenan e inventarían diversos productos, como aceites, filtros, refrigerantes, correas, bujías y otros repuestos, necesarios para llevar a cabo mantenimientos y reparaciones de vehículos. La correcta organización y gestión de esta bodega asegura que los insumos estén siempre disponibles cuando se requieran, lo que contribuye a evitar retrasos en los trabajos y a mantener un flujo operativo eficiente.

Además de ser un soporte directo para las operaciones del taller, la bodega también cumple una función comercial. Gracias a un acceso independiente del área principal del taller, esta zona está habilitada para la venta directa de repuestos e insumos al público en general. Esto permite atender a clientes externos que buscan adquirir piezas específicas, ampliando las fuentes de ingresos del negocio.

La bodega debe contar con sistemas adecuados de almacenamiento y control de inventarios, como estanterías bien etiquetadas, registros actualizados de stock, y condiciones óptimas de conservación para evitar daños en los productos. También es fundamental que se implementen protocolos claros para el retiro de insumos, tanto por parte del personal del taller, como de los clientes externos, asegurando así una gestión transparente y eficiente de los recursos.

Por su doble funcionalidad, la bodega de repuestos e insumos se posiciona como una zona estratégica, que no solo apoya la actividad técnica del taller, sino que, también fortalece su dimensión comercial.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-7 bodega de repuestos

Finalmente, se encuentran las zonas de trabajo, en donde los trabajadores pueden desarmar piezas retiradas de los vehículos, o simplemente realizar reparaciones en ellos sin utilizar un elevador, generalmente se distribuyen de acuerdo con el tiempo total de trabajo, es decir, un vehículo que requiere un trabajo largo, de más de un día, se ubicara más adentro del taller en comparación a uno que tiene un trabajo más corto y de mayor rotación.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-7 Zonas de trabajo

Aunque las dimensiones del lugar son amplias, es fundamental optimizar los espacios, realizar una cubicación del terreno y llevar a cabo una serie de modificaciones, comenzando por mejorar el orden y la limpieza.

1.1.2 HORARIOS Y JORNADA LABORAL:

Service Parts Assistance cuenta con un horario laboral de 9:00 a 13:00 Horas, consta con una hora de colación, para continuar la jornada de 14:00 a 17:30 Horas de lunes a viernes, mientras que los sábados se trabaja de 9:00 a 13:00 Horas.

1.1.3 PERSONAL DE SERVICE PARTS ASSISTANCE:

El taller cuenta, con un total de siete trabajadores en total considerando a los dueños, Al mando del taller encontramos a Jared Salazar y German Vera como administradores, Kelly Gatica como secretaria, Rodrigo Guzmán como jefe de taller, finalmente Erwin Rodríguez y Benjamín Guzmán como mecánicos. Por otro lado, la contadora del taller es Marcela Callejas la cual se encarga de mantener todos los documentos tributarios en regla.

1.1.4 TIPOS DE SERVICIOS OFRECIDOS EN EL TALLER:

En cuanto a los servicios ofrecidos por Servi Parts, se pueden definir como un enfoque especializado en mecánica integral liviana, que abarca una amplia variedad de intervenciones tanto preventivas como correctivas. Esto incluye tareas fundamentales para el mantenimiento y la reparación de vehículos, lo que posiciona a la empresa como una opción confiable y versátil para los propietarios de automóviles que buscan soluciones eficientes y de calidad.

Entre los servicios destacados se encuentran los ajustes de motor, esenciales para optimizar el rendimiento del vehículo y prolongar su vida útil, y los cambios de kit de embragues, una tarea técnica que garantiza una conducción segura y adecuada. Además, la empresa realiza diagnósticos computarizados, utilizando herramientas modernas que permiten identificar problemas con precisión, lo que facilita reparaciones rápidas y efectivas.

Otros servicios importantes, incluyen el mantenimiento del sistema de frenos, un aspecto crítico para la seguridad vial, así como los cambios de aceite y el cuidado del tren delantero, ambos fundamentales para mantener el vehículo en óptimas condiciones de funcionamiento. Estos servicios se complementan con una oferta flexible que puede adaptarse a las necesidades específicas de cada cliente, proporcionando soluciones tanto para problemas puntuales como para programas de mantenimiento periódico.

En conjunto, esta cartera de servicios refleja un compromiso con la calidad y la atención al detalle, características que podrían destacarse aún más mediante estrategias de comunicación que refuercen su valor agregado frente a los clientes actuales y potenciales. Esto posicionaría a Servi Parts como un referente confiable en el ámbito de la mecánica integral liviana.

1.1.5 DESCRIPCIÓN DE SUS PROVEEDORES Y AUSPICIADORES

El taller cuenta con una gran cantidad de marcas comercializadas, dentro de las cuales se encuentran algunas tales como:

- Liqui Moly
- Abro
- Würth
- Pemco
- GTX
- Denso
- Penzoil
- STP
- Wurtex
- HK
- MANN
- Bosh
- Mobil

Por otro lado, los proveedores que tiene Service Parts son:

- Alsacia
- Derco
- Wurth
- Liqui Moly
- San Service
- BSF Automotriz
- Carplus

Generalmente, el vendedor visita el taller para realizar la transacción; en otros casos, los pedidos se gestionan a través de la página web de la empresa. El pago a la mayoría de los proveedores se realiza mediante cheque, con plazos que oscilan entre 30 y 60 días, y en algunos casos, hasta 90 días. Es importante señalar que los pedidos se efectúan a medida que disminuye el stock de cada segmento de productos; sin embargo, en algunas ocasiones, el stock se agota antes de que se haya gestionado el pedido en bodega.

1.1.5 SEGMENTO DE CLIENTES

Servi Parts Assistance, opera sin un segmento de clientes definido, lo que implica que no ha identificado, ni delimitado un público objetivo específico, en términos de características demográficas, necesidades, intereses o comportamientos de compra. Esta falta de enfoque estratégico puede resultar en oportunidades desaprovechadas para personalizar sus servicios y captar un mercado con mayor potencial de crecimiento y rentabilidad.

Además, la empresa no destina recursos a publicidad tradicional, ni al marketing digital, dejando de lado canales esenciales como las redes sociales, el posicionamiento en motores de búsqueda, campañas de correo electrónico o anuncios pagos, los cuales son herramientas clave para ampliar su visibilidad y atraer a nuevos clientes. En un mercado cada vez más competitivo y digitalizado, la ausencia de estas estrategias representa una desventaja frente a competidores que sí las utilizan para destacar sus servicios y captar a una audiencia más amplia.

Actualmente, el negocio se sustenta exclusivamente en el boca a boca, y las recomendaciones de clientes satisfechos. Aunque esta forma de captación refleja un nivel de confianza y calidad percibida por los usuarios, depender únicamente de este método limita el alcance y la capacidad de crecimiento de la empresa. En un entorno donde los consumidores recurren cada vez más a internet para buscar productos y servicios, la falta de presencia digital puede reducir la capacidad de Servi Parts Assistance para adaptarse a las nuevas demandas del mercado y fidelizar a sus clientes actuales. Una estrategia que combine su reputación construida a través de recomendaciones con herramientas de marketing moderno podría generar una base más sólida y sostenible para el negocio a largo plazo.

1.1.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS EN TALLERES MECÁNICOS ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD

La Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) es una mutualidad privada sin fines de lucro que desempeña un papel fundamental en la prevención y gestión de los riesgos laborales en Chile. Como administradora del seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, establecido en la Ley 16.744, la ACHS tiene la misión de proteger la salud y seguridad de los trabajadores y apoyar a las empresas en la implementación de estrategias de prevención.

La ACHS trabaja con una amplia red de empresas afiliadas, cubriendo a miles de trabajadores en todo el territorio nacional. Su enfoque integral en prevención, educación y atención médica ha contribuido significativamente a la reducción de la tasa de accidentes laborales y a la mejora de las condiciones de trabajo en Chile.

Con un compromiso firme con la seguridad laboral, la ACHS sigue siendo un referente clave en el ámbito de la prevención de riesgos, apoyando el bienestar de los trabajadores y promoviendo un ambiente laboral más seguro y saludable.

1.1.7.1 TALLERES MECÁNICOS Y RIESGOS DE ACCIDENTES

Es posible considerar que la experiencia adquirida en un taller mecánico brinda cierta seguridad al desempeñar las tareas asignadas. No obstante, persiste la probabilidad de que ocurran accidentes si no se siguen los procedimientos de trabajo establecidos, si no se corrigen las acciones inseguras, o si no se eliminan las condiciones inseguras presentes en el entorno laboral.

1.1.7.2 MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS COMÚNMENTE UTILIZADAS EN LOS TALLERES MECÁNICOS

El uso de máquinas y herramientas en las actividades propias de los talleres mecánicos requiere un manejo riguroso y la estricta observancia de los procedimientos adecuados. No se deben adoptar conductas incorrectas, aunque estas puedan parecer más cómodas o rápidas para realizar el trabajo. Entre las máquinas y herramientas más utilizadas en los talleres mecánicos se encuentran:

- Equipos de oxicorte y soldadura.
- Esmeriles angulares.
- Tornos.
- Compresores.
- Taladros.
- Herramientas menores (como destornilladores, martillos, alicates, llaves, limas, entre otras).



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 10/11/24.

Figura 1-8 taladro de pedestal

1.1.7.3. RIESGOS DE ACCIDENTES EN LOS TALLERES MECÁNICOS

En las labores de reparación de vehículos motorizados se realizan diversas actividades que implican múltiples riesgos. Entre los más comunes se encuentran:

- Golpes.
- Cortes.
- Caídas de igual o distinto nivel.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Radiaciones no ionizantes.
- Contactos con sustancias peligrosas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios o explosiones.

1.2. VISITA A TERRENO:

Luego de analizar el documento desarrollado por la ACHS (asociación Chilena de Seguridad) se puede establecer que en, un taller de reparación de vehículos motorizados se realizan una variedad de tareas, como soldadura, oxicorte, esmerilado, limpieza, revisión y reparación de motores, sistemas eléctricos y mecánicos, entre otras actividades especializadas. Cada una de estas labores implica el uso de herramientas y equipos específicos, como esmeriles angulares, taladros, tornos y compresores, los cuales, si no se utilizan adecuadamente, pueden representar un alto riesgo de accidentes.

Además, el entorno del taller puede incluir condiciones peligrosas como pisos resbaladizos, superficies irregulares, acumulación de sustancias inflamables, y exposición a ruidos elevados. Estos factores, sumados a la posibilidad de contacto con sustancias químicas

peligrosas y al manejo inadecuado de cargas pesadas, incrementan el nivel de exposición de los trabajadores a lesiones, quemaduras, caídas, cortes, sobreesfuerzos, entre otros incidentes.

Por ello, en lo que sigue, se identificarán y analizarán los riesgos más comunes asociados a estas actividades. Por otro lado se describirán las falencias del taller en cuanto a la distribución de los espacios, infraestructura, su inventario, sus procesos y sus servicios.

1.2.1 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS DEL TALLER

El primer aspecto que está fuera de lo aceptable en el taller, es el orden y la limpieza, ya que no se cuenta con la costumbre de limpiar ni ordenar las herramientas de forma periódica, por otro lado la distribución de los espacios tampoco ayudan a lo anterior, ya que los pocos lugares que se encuentran destinados a la limpieza o al trabajo del mecánico no se encuentran debidamente demarcados o sectorizados, generando una anarquía territorial en donde cada mecánico realiza cada labor en donde estime conveniente.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 24/11/24

Figura 1-9: neumáticos usados.

1.2.2 SEGURIDAD EN EL TALLER

Dentro del taller existen diversas condiciones que representan un riesgo tanto para el trabajador como para el cliente, es por esto que se deben resaltar estas deficiencias.

Un ejemplo claro de esto es que el cliente debe pasar junto a un elevador y atravesar todo el taller para poder llegar a la oficina, lo que representa un riesgo inminente.

1.2.2.1 RIESGO DE GOLPE

Durante la realización de ciertas tareas, el trabajador puede estar expuesto a golpes causados por herramientas, estructuras o maquinaria, lo que puede provocar lesiones.

Las causas de estos incidentes incluyen descuidos, iluminación deficiente, falta de orden y planificación, sobrecarga de estanterías, entre otros factores.

Para prevenir este riesgo, se pueden adoptar las siguientes medidas:

- Eliminar elementos innecesarios en el área de trabajo.
- Colocar los objetos más pesados en la parte inferior de las estanterías y los más livianos en la parte superior, para minimizar el riesgo de desprendimientos.
- Asegurar una buena señalización en las áreas de riesgo.
- Mantener el espacio de trabajo ordenado y bien planificado.

1.2.2.2 RIESGO DE CORTE

La falta de concentración por parte del trabajador es un factor que aumenta la posibilidad de sufrir cortes durante la realización de sus tareas.

Los cortes pueden ser causados por el uso de máquinas o herramientas manuales.

Para prevenir este tipo de riesgo, se deben implementar las siguientes medidas:

- Utilizar siempre los elementos de protección personal adecuados.
- Establecer y seguir procedimientos de trabajo seguros.
- Realizar inspecciones periódicas de dispositivos de bloqueo y enclavamiento para garantizar su correcto funcionamiento.

1.2.2.3 caída de igual o distinto nivel

Un área de trabajo que se encuentra sucia, resbaladiza, desordenada o con poca iluminación representa un alto riesgo de caídas para los trabajadores. Estas condiciones pueden provocar accidentes inesperados con consecuencias impredecibles, que van desde lesiones leves hasta situaciones graves que comprometan la salud y seguridad del empleado.

Por esta razón, es esencial que los trabajadores mantengan una actitud preventiva en todo momento, identificando posibles riesgos en su entorno y tomando medidas para minimizarlos. Esto incluye:

- Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- Eliminar cualquier derrame o sustancia resbaladiza inmediatamente.
- Asegurar una iluminación adecuada para evitar zonas oscuras que dificulten la visibilidad.
- Utilizar calzado antideslizante apropiado para el tipo de trabajo.
- Respetar los procedimientos de seguridad establecidos para la prevención de caídas.

Una actitud proactiva y preventiva no solo protege al trabajador, sino que también contribuye a un entorno laboral más seguro y eficiente.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 24/11/24.

Figura 1-10: Riesgo de caída de distinto nivel.

1.2.2.4 Riesgo de electrocución.

El riesgo de contacto eléctrico en un taller mecánico es una preocupación importante debido al uso constante de equipos y herramientas eléctricas. Este riesgo puede surgir cuando un trabajador entra en contacto directo con componentes eléctricos energizados, lo que puede causar desde descargas eléctricas leves hasta electrocuciones fatales, dependiendo de la magnitud de la corriente.

Las principales causas de este riesgo incluyen:

- Equipos mal mantenidos: Herramientas o máquinas con cables dañados o conexiones defectuosas.
- Falta de aislamiento: Componentes eléctricos sin el adecuado aislamiento o protección.
- Condiciones de humedad: La presencia de agua o humedad en el área de trabajo aumenta la conductividad y el riesgo de descarga.
- Uso inadecuado de equipos: Manipulación incorrecta de herramientas eléctricas, sin seguir las instrucciones de seguridad.

Medidas de prevención, para minimizar el riesgo de contacto eléctrico:

- Revisión periódica: Inspeccionar regularmente todos los equipos y cables eléctricos para detectar daños o desgastes.
- Mantenimiento adecuado: Asegurarse de que las herramientas y máquinas estén correctamente mantenidas, y que los sistemas de puesta a tierra estén funcionando correctamente.
- Uso de equipos de protección personal (EPP): Proveer a los trabajadores con guantes aislantes y calzado adecuado para prevenir el contacto directo con partes eléctricas.
- Desconectar la electricidad: Siempre desconectar el equipo de la fuente de energía antes de realizar cualquier tipo de reparación o mantenimiento.
- Capacitación continua: Ofrecer formación periódica sobre riesgos eléctricos y procedimientos seguros al personal.
- Señalización: Colocar señales visibles que indiquen áreas de alto riesgo eléctrico, así como advertencias de peligro en equipos eléctricos.

La implementación de estas medidas y una actitud preventiva son clave para reducir los riesgos eléctricos y proteger la seguridad del personal en el taller.

1.2.2.5 Riesgo de proyección de partículas

En actividades realizadas dentro del taller, como el oxicorte o el esmerilado, existe el riesgo de proyección de partículas que pueden causar lesiones al trabajador.

Las causas de este riesgo provienen de la proyección de fragmentos y partículas generadas durante el oxicorte, esmerilado y otros trabajos similares.

Las medidas de prevención que deben implementarse para reducir este riesgo incluyen:

- Utilizar equipos de protección personal (EPP) adecuados, como gafas de seguridad, caretas, guantes y calzado de seguridad.
- Usar ropa de trabajo apropiada para proteger el cuerpo de las partículas proyectadas.
- Colocar mamparas de protección para evitar que las partículas lleguen a áreas no protegidas o a otras personas en el entorno de trabajo.

Implementar estas medidas ayudará a garantizar la seguridad de los trabajadores y reducir el riesgo de lesiones causadas por la proyección de partículas.

1.2.2.6 Riesgo de quemadura

El riesgo de quemaduras en un taller mecánico es común debido a la exposición a altas temperaturas, chispas, superficies calientes o productos químicos. Las quemaduras pueden ocurrir por contacto directo con herramientas calientes, materiales expuestos a calor, o por la manipulación de sustancias inflamables.

Las principales causas de este riesgo incluyen:

- Superficies calientes: Herramientas, equipos o piezas metálicas que se calientan durante su uso, como soldadoras, esmeriladoras o motores.

- Chispas y llamas: Actividades como el oxicorte, soldadura o esmerilado pueden generar chispas que causan quemaduras si entran en contacto con la piel.
- Sustancias químicas: El contacto con productos como aceites, disolventes o combustibles inflamables puede provocar quemaduras químicas.
- falta de protección: No usar el equipo adecuado o negligencia en las medidas de seguridad.

Medidas de prevención, para minimizar el riesgo de quemaduras:

Uso de equipo de protección personal (EPP): Utilizar guantes resistentes al calor, ropa de protección, gafas de seguridad, y zapatos de seguridad con suelas anti-calor.

Capacitación continua: Entrenar al personal en los procedimientos de seguridad, relacionados con el manejo de herramientas calientes y sustancias inflamables.

Mantenimiento adecuado: Asegurarse de que las herramientas y equipos estén en buen estado de funcionamiento y no presenten fallos que puedan generar calor excesivo o chispas fuera de control.

Aislamiento y protección: Utilizar pantallas o mamparas de protección para aislar las áreas donde se generan chispas o calor extremo.

Evitar contacto directo con superficies calientes: Implementar procedimientos para manejar equipos y piezas calientes de manera segura, usando pinzas o guantes térmicos.

Almacenamiento adecuado de sustancias inflamables: Guardar productos químicos y combustibles en lugares adecuados, alejados de fuentes de calor o chispas.

Adoptar estas medidas de seguridad y concienciar a los trabajadores sobre los riesgos ayudará a prevenir quemaduras y mantener un entorno de trabajo seguro en el taller.

1.2.2.7 Riesgo de ruido

El riesgo de exposición, a niveles altos de ruido en un taller mecánico, es significativo debido a la operación constante de maquinaria pesada, herramientas eléctricas y equipos de trabajo ruidosos, como sierras, taladros, compresores, y prensas. La exposición prolongada a estos niveles de ruido puede causar daños auditivos permanentes y afectar la salud general del trabajador.

Las principales causas de este riesgo incluyen:

Maquinaria ruidosa: Equipos como soldadoras, compresores de aire, esmeriladoras, y prensas, que generan ruidos intensos durante su operación.

Herramientas eléctricas y manuales: Taladros, sierras y otras herramientas de alta potencia que emiten sonidos fuertes y constantes.

Ambientes con mala acústica: Espacios cerrados con superficies duras que amplifican los niveles de ruido, aumentando la exposición de los trabajadores.

Medidas de prevención para minimizar el riesgo de ruido:

Uso de protección auditiva: Proveer a los trabajadores con protectores auditivos adecuados, como tapones para los oídos o cascos con aislamiento acústico.

Mantenimiento de equipos: Mantener la maquinaria y las herramientas en buen estado para reducir el ruido innecesario causado por fallos o desgaste.

Aislamiento acústico: Instalar materiales que absorban el sonido en las áreas ruidosas, como paneles acústicos o barreras de insonorización.

Reducción de la exposición: Limitar el tiempo de exposición al ruido intenso mediante turnos o descansos periódicos en zonas más tranquilas.

Controles de ruido en la fuente: Instalar equipos con menor nivel de ruido o mecanismos que reduzcan la emisión de sonido, como silenciadores en las máquinas.

Monitoreo del nivel de ruido: Realizar mediciones regulares de los niveles de ruido en el taller para asegurarse de que no superen los límites permitidos por las normativas de seguridad laboral.

Implementar estas medidas de seguridad no solo protege la salud auditiva de los trabajadores, sino que también contribuye a un entorno de trabajo más cómodo y eficiente.

1.2.3 Equipo de protección personal.

Los Equipos de Protección Personal (EPP) son dispositivos, aparatos o equipos diseñados para proteger al cuerpo de posibles daños causados por el trabajo o enfermedades profesionales. Aunque los EPP no eliminan los riesgos laborales, su uso puede reducir la gravedad de las lesiones en caso de accidente.

El uso de Equipos de Protección Personal (EPP) es esencial en un taller mecánico para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Dado que las tareas en el taller pueden implicar riesgos como cortes, caídas, quemaduras, exposición a ruidos fuertes, contacto con productos químicos y riesgos eléctricos, es fundamental utilizar la protección adecuada para cada tipo de peligro.

Los principales EPP recomendados para un taller mecánico incluyen:

Guantes de protección

Propósito: Proteger las manos de cortes, abrasiones, quemaduras y exposición a productos químicos.

Tipos: Guantes de látex, nitrilo, cuero, resistentes a cortes, guantes térmicos para altas temperaturas.

Gafas o caretas de seguridad

Propósito: Proteger los ojos de chispas, partículas voladoras, productos químicos y radiaciones de soldadura.

Tipos: Gafas con lentes de seguridad, caretas de protección para actividades como el esmerilado o soldadura.

Protección auditiva

Propósito: Reducir la exposición al ruido excesivo que puede causar pérdida auditiva.

Tipos: Tapones para los oídos, cascos con aislamiento acústico, protectores auditivos de orejera.

Ropa de trabajo adecuada

Propósito: Proteger la piel de lesiones físicas, quemaduras y exposición a productos peligrosos.

Tipos: Overoles o trajes resistentes, chaquetas con mangas largas, pantalones de trabajo reforzados, ropa ignífuga para trabajos con altas temperaturas.

Calzado de seguridad

Propósito: Proteger los pies de impactos, caídas de objetos pesados y riesgos eléctricos.

Tipos: Botas o zapatos con puntera de acero, suelas antideslizantes, impermeables, y resistentes a productos químicos.

Mascarillas o respiradores

Propósito: Proteger el sistema respiratorio de inhalar partículas, vapores tóxicos o gases peligrosos generados por el trabajo con ciertos materiales (como pinturas, disolventes, soldadura).

Tipos: Mascarillas contra polvo o respiradores con filtros para sustancias químicas.

Protección para la cabeza (casco)

Propósito: Proteger la cabeza de posibles caídas de objetos o golpes.

Tipos: Cascos de seguridad resistentes a impactos, especialmente en áreas con riesgo de caídas de herramientas o piezas pesadas.

Protectores faciales o viseras

Propósito: Proteger el rostro de chispas, partículas voladoras o radiaciones de soldadura.

Tipos: Visores o pantallas faciales, especialmente necesarios en trabajos de soldadura o corte con chispas.

Importancia de la capacitación y uso adecuado de EPP:

No solo es crucial proporcionar estos equipos, sino también capacitar a los trabajadores en su correcto uso y mantenimiento. Además, debe fomentarse la revisión constante de los EPP para asegurarse de que estén en condiciones óptimas y sustituidos cuando sea necesario. De esta manera, se puede garantizar un ambiente de trabajo más seguro y reducir los riesgos de accidentes y lesiones en el taller.

1.2.4 Jerarquía dentro del taller.

La autoridad es la persona que posee un atributo relacionado con el cargo o función que desempeña. Esta persona tiene la facultad de emitir órdenes, y, en consecuencia, los trabajadores tienen la obligación de acatar y cumplir esas órdenes.

Si bien es cierto la figura de mando es Jared Salazar, no se establece una correcta autoridad por parte de él, ya que sus trabajadores no presentan un respeto directo ni tampoco condescendencia con las instrucciones que él da en algunas ocasiones, es por esto la pirámide jerárquica a pesar de que se encuentre semi constituida no se sigue al pie de la letra.

Lo anterior genera problemas de coordinación, y por sobre todo de gestión, ya que existe cierta anarquía en algunas ocasiones en el taller y como si fuera poco, no existe ningún protocolo en el taller a la hora de realizar un trabajo. Lo que convierte cada reparación en una especie de improvisación sobre la marcha.

1.2.5 disposiciones legales con respecto al personal.

Una medida fundamental en cualquier organización es la prevención y protección de sus trabajadores. La seguridad laboral no solo busca reducir los riesgos de accidentes, sino también proteger la salud física y mental de los empleados. Para lograrlo, es esencial proporcionar información clara y constante sobre los peligros asociados tanto a tareas específicas como a la introducción de nuevas tecnologías o procedimientos. Al hacerlo, los trabajadores pueden identificar los riesgos, adoptar las medidas preventivas necesarias y, en caso de ser necesario, utilizar el equipo de protección adecuado para minimizar los peligros.

Además, la organización debe crear un ambiente de trabajo en el que la seguridad y la salud sean una prioridad en todas las etapas del proceso laboral, desde la planificación hasta la ejecución de las tareas. La capacitación continua sobre los riesgos laborales y la correcta utilización de herramientas y maquinaria es crucial para asegurar que los empleados no solo estén informados, sino también preparados para actuar de manera segura.

El cumplimiento de las normativas y regulaciones es indispensable para garantizar el bienestar de los trabajadores. En Chile, diversas leyes y códigos están diseñados para protegerlos, entre las cuales destacan:

La Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales: Esta ley establece las responsabilidades de los empleadores en cuanto a la prevención de accidentes y enfermedades laborales, además de regular la compensación y atención médica para los trabajadores afectados. También incluye medidas de prevención y establece los derechos de los trabajadores en caso de sufrir un accidente laboral o enfermedad profesional.

El Código del Trabajo (artículos 184 y siguientes): Este código contiene disposiciones relacionadas con las condiciones laborales, incluidas las normas de seguridad y salud en el trabajo. Específicamente, los artículos 184 y siguientes abordan las responsabilidades del empleador en cuanto a la seguridad de sus trabajadores, como la obligación de proporcionar un entorno laboral seguro, la prevención de riesgos, y la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario.

El Código Sanitario, Libro III: "De la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los Lugares de Trabajo": Este código establece regulaciones sobre las condiciones higiénicas y de seguridad en los lugares de trabajo. Abarca aspectos como la ventilación, iluminación, disposición de residuos, y medidas específicas para la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores, con un enfoque integral que busca mantener un entorno laboral saludable.

En conjunto, estas normativas aseguran que los empleadores implementen sistemas efectivos de prevención de riesgos y protejan a sus trabajadores frente a los peligros laborales, creando un entorno de trabajo más seguro y promoviendo la salud ocupacional.

1.3 Auditoría a Service Parts

Una auditoría en un taller mecánico es una evaluación sistemática y detallada de sus operaciones, procedimientos, seguridad laboral, calidad de los servicios, y cumplimiento con normativas legales y de seguridad. El objetivo de la auditoría es identificar áreas de mejora, garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes y optimizar la eficiencia operativa del taller.

La auditoría a un taller mecánico debe abordar diversos aspectos clave que afectan tanto la seguridad de los trabajadores como la calidad del servicio que se ofrece.

La auditoría que se llevará a cabo en el taller es una auditoría cualitativa de mantenimiento, enfocada en el proceso de optimización del mantenimiento. En esta auditoría, se utilizará un cuestionario para evaluar diversos aspectos, como el tipo de trabajo, la seguridad, el tiempo de entrega y las condiciones laborales.

La evaluación de esta auditoría se realizará de manera cualitativa, con el objetivo de proporcionar una serie de recomendaciones para mejorar la gestión del mantenimiento.

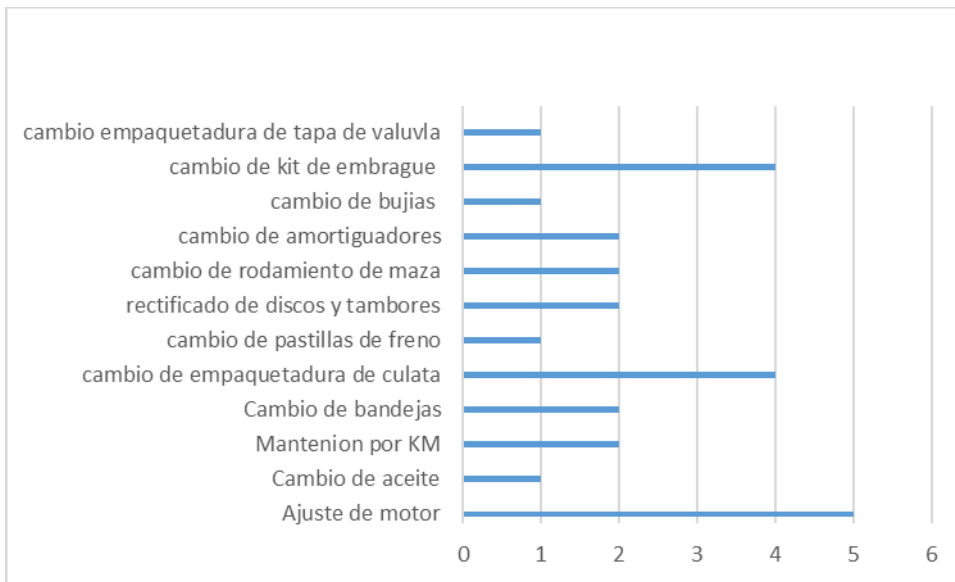
1.3.1. Tiempo de respuesta en servicios ofrecidos.

Se realizó una revisión en las ordenes de Trabajo en donde se observó la fecha de inicio y termino de diversas reparaciones y servicios que se efectuaron a los vehículos de los clientes, con la finalidad de establecer periodos para poder clasificar estas reparaciones.

N°	duracion del servicio
1	hasta 3 Horas
2	hasta 8 horas
3	1 día Habil
4	Hasta 5 días Habiles
5	Hasta 2,5 Semanas H

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a OT.

Tabla 1-1: Clasificación de servicios.



Fuente: Elaboración propia de acuerdo con auditoría realizada.

Gráfico 1-1: Tiempo que demora el trabajo.

En el grafico de barras anterior, se puede apreciar los periodos de reparación, siendo el ajuste de motor el que posee un mayor tiempo de completar, ya que no solo depende de la mano de obra del taller, sino que también depende de los tiempos que maneje la rectificadora, la gestión y disponibilidad de los repuestos, además del tiempo de rodaje del vehículo mínimo

para que pueda salir del taller, sin embargo existen labores como el cambio de aceite, bujías o el cambio de bandejas que se realizan generalmente dentro del día y no presentan mayor gestión en su servicio.

1.3.2 Condiciones laborales.

Luego de realizar una serie de preguntas a cada trabajador sobre su experiencia laboral dentro del taller, se logró establecer que de los cinco trabajadores que se encuentran en el taller todos ellos calificaron de “muy buena” su experiencia en el taller, ya que el ambiente laboral es muy bueno y por lo demás el empleador esta al día con todas sus obligaciones, sin dejar de mencionar que son bastante flexibles con los trabajadores.

1.3.3 Seguridad

Otro punto importante fue el segmento de seguridad, el cual se analizo desde el correcto uso de EPP por parte de los trabajadores hasta el estado de las instalaciones, en donde se pudo descubrir que si bien es cierto los trabajadores utilizan en su mayoría los elementos de protección personal, las instalaciones cuentan con un nivel deficiente en seguridad, por ejemplo:

- No existe segregación en las áreas de distinto nivel
- No existe pasamanos en el pozo
- El piso no tiene recubrimiento antideslizante en las zonas expuestas a derrame de fluidos
- La zona de lavado tiene el extractor en mal estado

Entre otras.

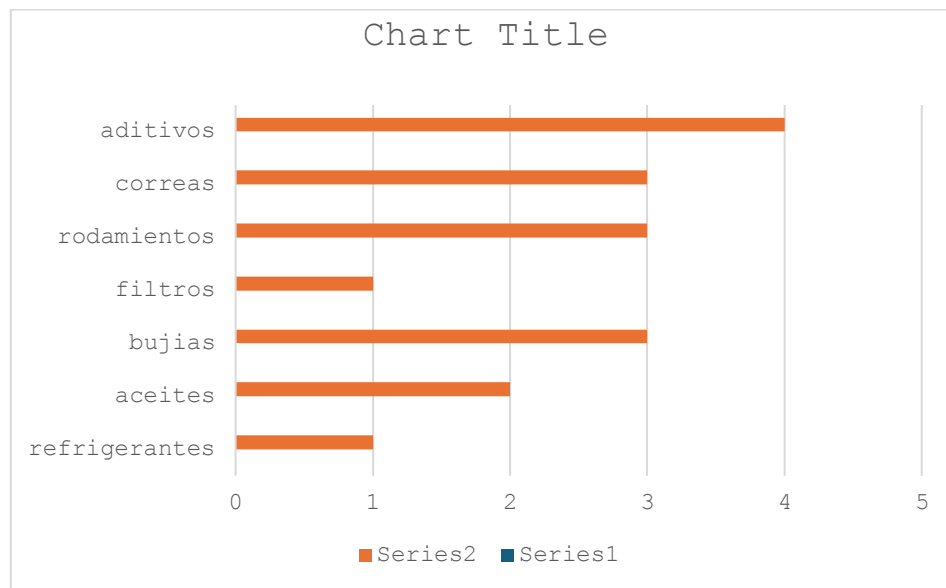
1.3.4 Tiempo de ventas

El taller posee un área de repuestos, que además de abastecer al taller propiamente tal también está abierto al público en general. En donde los tiempos de venta son los siguientes.

N	Tiempo
1	0-5 minutos
2	5-10 minutos
3	10-15 minutos
4	15-30 minutos

Tabla 1.2 tiempo de ventas

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1-4: Tiempo de Ventas.

En el gráfico anterior, se logra apreciar que la venta que más requiere de tiempo es la venta de aditivos, debido a que es un producto más especializado y específico dependiendo del vehículo, no así por ejemplo con el aceite que es mucho más rápido debido a que es un producto menos específico, pero no menos importante.

1.4 Recomendaciones necesarias.

De acuerdo con los resultados obtenidos se pueden generar las siguientes recomendaciones a los puntos estudiados.

1.4.1 Tiempo de respuesta en servicios ofrecidos.

Como ya se mencionó anteriormente, el trabajo que más tiempo demora es el ajuste completo de un motor, debido a que no depende solamente de la mano de obra del taller, sino que existen terceros involucrados, como por ejemplo la Rectificadora, es en este punto en donde conviene generar una recomendación de revisar minuciosamente el trabajo entregado por la rectificadora, debido a que la responsabilidad final y la garantía la ofrece el taller, por otro lado es también correcto aplicar los protocolos de limpieza a todos los componentes críticos del motor y dejarlos conservados en algún lugar en donde puedan esperar de forma segura el tiempo de armado. Garantizando el correcto funcionamiento a la hora de armar bajo las instrucciones del fabricante

1.4.2 Condiciones laborales.

Es destacable el hecho de que todos los trabajadores del taller se sientan plenos y en un ambiente laboral adecuado. Recordando que el activo máspreciado que tiene una empresa son sus trabajadores.

1.4.3 Tiempo de ventas.

El punto crítico de este apartado, es la venta del aditivo debido al gran tiempo de venta que conlleva, una observación para este producto sería preseleccionar este producto por años de fabricación del vehículo, esto permitiría ahorrar tiempo en la selección del aditivo correcto.

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍAS

2. METODOLOGÍAS.

2.1. METODOLOGÍAS.

La metodología, según su definición, es una "serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación, con el objetivo de alcanzar un resultado teóricamente válido". Esto implica que la metodología no solo establece un marco estructurado para la investigación, sino que también garantiza que los resultados obtenidos sean fiables, reproducibles y fundamentados en principios científicos.

Dentro de este capítulo, se explorarán diferentes tipos de metodologías, cada una adaptada a las necesidades que requiere el taller mecánico en cuestión. Estas metodologías abarcan una variedad de enfoques que se clasifican según el área de aplicación, los objetivos específicos, el tipo de datos involucrados y el nivel de intervención requerido.

2.2. El Ciclo de la Calidad.

El ciclo PDCA o ciclo de la calidad es también conocido como ciclo Deming o PHVA (acrónimo de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), es una estrategia iterativa ampliamente utilizada para resolver problemas, mejorar la gestión de procesos e implementar cambios en diferentes contextos organizacionales. Este enfoque es un método fundamental de mejora continua que no se limita a una sola ejecución, sino que se repite de manera constante, promoviendo la perfección y la adaptación en los procesos y actividades empresariales.



Fuente: aprende-logística.com.

Figura 2-1: Ciclo de Deming.

Componentes del ciclo PHVA

2.2.1. Planificar (P)

- Definición: Identificar y analizar un problema o área de mejora, establecer objetivos claros y desarrollar un plan detallado para alcanzarlos.

- Actividades clave:

- Recopilar datos relevantes.

- Analizar el contexto y las causas raíz del problema.

- Establecer metas específicas, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART).

- Diseñar estrategias o planes de acción.

2.2.2. Hacer (H)

- Definición: Implementar las acciones planificadas en un entorno controlado o a pequeña escala para probar su efectividad.

- Actividades clave:

- Ejecutar las actividades según el plan definido.

- Documentar los resultados y observaciones durante la implementación.

2.2.3. Verificar (V)

- Definición: Comparar los resultados obtenidos con los objetivos establecidos para determinar si las acciones fueron efectivas.

- Actividades clave:

- Medir los resultados utilizando indicadores específicos.

- Evaluar las discrepancias entre los resultados esperados y los obtenidos.

- Analizar lecciones aprendidas.

2.2.4. Actuar (A)

- Definición: Implementar los cambios necesarios para estandarizar las mejoras exitosas y reiniciar el ciclo para nuevas oportunidades de optimización.

- Actividades clave:

- Estandarizar las mejores prácticas identificadas.

- Realizar ajustes según las observaciones realizadas.

- Reiniciar el ciclo para abordar nuevas áreas de mejora.

2.2.5 Relación entre Kaizen y el ciclo de Deming (PHVA)

La metodología Kaizen, cuyo significado proviene de la conjunción de las palabras japonesas "Kai" (cambio) y "Zen" (para mejorar), es un enfoque centrado en la mejora continua dentro de una empresa u organización. Su objetivo principal es optimizar productos, servicios, procesos y prácticas organizativas, involucrando activamente a todos los trabajadores, desde los niveles operativos hasta los directivos.

La metodología Kaizen utiliza el ciclo de Deming como una herramienta central para estructurar su enfoque de mejora continua. Cada una de las etapas del ciclo (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) se aplica en los procesos de implementación de cambios Kaizen

2.2.6 Ventajas del ciclo PHVA

- Flexibilidad y adaptabilidad: Puede aplicarse en diferentes áreas y sectores.
- Enfoque sistemático: Ayuda a abordar problemas de manera estructurada y lógica.
- Fomenta la mejora continua: Promueve una cultura de aprendizaje y perfeccionamiento constante.
- Mitigación de riesgos: Al probar ideas en pequeña escala antes de la implementación total, reduce la posibilidad de errores graves.
- Alineación con estándares internacionales: Es esencial en sistemas de gestión como ISO 9001, lo que garantiza la calidad y satisfacción del cliente.

2.2.7 Relación con la norma ISO 9001

En el contexto de los sistemas de gestión de calidad, como los basados en la norma ISO 9001, el ciclo PHVA es esencial para garantizar que las organizaciones logren una mejora continua. Este enfoque fomenta la satisfacción del cliente mediante la optimización de procesos y la entrega de productos y servicios de alta calidad.

El ciclo PDCA no solo es una técnica práctica para resolver problemas, sino que también actúa como un marco estratégico para la gestión eficiente y sostenible de cualquier tipo de organización. Su aplicación constante contribuye a crear una cultura empresarial basada en la excelencia y la innovación.

2.3 METODOLOGIA DE LAS 5S.

2.3.1 ¿Qué son las 5S?

El término 5S, popularizado por Hiroyuki Hirano en su libro de 1995, proviene de cinco palabras japonesas que representan pasos clave para la organización del lugar de trabajo: Seiri (separar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (sostener con disciplina). Cada uno de estos términos refleja un componente esencial de esta metodología.

La implementación de las 5S permite optimizar el entorno laboral al reducir tiempos de búsqueda y facilitar el acceso a materiales e información necesarios, generando una serie de beneficios:

- Aumento de la eficiencia y productividad.
- Reducción del espacio necesario para realizar tareas y almacenar productos.
- Mejora de la calidad de los procesos.
- Incremento de la motivación y el compromiso de los empleados.
- Mayor seguridad y ergonomía en el lugar de trabajo.

Esta metodología es altamente versátil y puede aplicarse a cualquier tipo de entorno, ya sea físico o digital. Desde áreas pequeñas, como un escritorio o un ordenador personal, hasta espacios más amplios como líneas de producción, almacenes o espacios abiertos, las etapas de las 5S siguen el mismo proceso, garantizando mejoras sostenibles en la organización del lugar de trabajo.



Fuente: aprende-logistica.com.

Figura 2-2: Metodología de las 5S.

2.3.2 ¿Cuál es el origen del término 5S?

El término 5S tiene su origen en Japón y corresponde a cinco palabras japonesas que comienzan con la letra "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Este sistema fue desarrollado en la década de 1960 por Toyota como parte de su Sistema de Producción Toyota. Su propósito es crear un entorno de trabajo organizado y eficiente mediante la gestión visual, promoviendo la productividad y la calidad en los procesos.

2.3.3 Los Cinco Pilares de las 5S:

La metodología 5S se estructura en cinco etapas fundamentales, diseñadas para optimizar la organización, la productividad y la eficiencia en el lugar de trabajo. Cada etapa es esencial para construir un entorno de trabajo ordenado y sostenible.

2.3.3.1. Separar (Seiri)

- Consiste en distinguir entre lo necesario y lo innecesario en el entorno de trabajo.
- Implica eliminar todo lo superfluo para mantener únicamente los elementos esenciales para las actividades diarias.
- Se utilizan etiquetas rojas para identificar problemas o elementos que no pueden resolverse de inmediato.

2.3.3.2. Organizar (Seiton)

- Basado en el principio de «un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar», esta etapa busca organizar eficientemente el espacio de trabajo.
- Se determina la ubicación óptima de herramientas y materiales según criterios como frecuencia de uso, peso, tamaño y cantidad requerida.
- La organización adecuada reduce el tiempo perdido en búsquedas y previene accidentes laborales.

2.3.3.3. Limpiar (Seiso)

- Más que limpieza física, esta etapa incluye el mantenimiento preventivo y la inspección de equipos y herramientas.
- Es una oportunidad para detectar fallas o averías mediante el uso de etiquetas rojas, permitiendo su pronta resolución.
- La filosofía subyacente es que «limpiar es inspeccionar».

2.3.3.4. Estandarizar (Seiketsu)

- Esta etapa garantiza que los logros de las tres primeras etapas se mantengan a través de reglas y estándares claros.

- Se emplean principios de gestión visual, como códigos de colores, símbolos y normas para la organización y el mantenimiento.

- La estandarización es crucial para la sostenibilidad de las prácticas de organización y limpieza a largo plazo.

2.3.3.5. Sostener con disciplina (Shitsuke)

- Busca incorporar la filosofía de las 5S en la cultura organizacional, asegurando la adhesión continua a las normas establecidas.

- Se promueve la mejora continua mediante auditorías regulares y herramientas como el Kamishibai, un sistema visual de auditoría sencillo y efectivo.

- La disciplina es esencial para mantener el compromiso con los estándares establecidos y fomentar hábitos positivos en el equipo de trabajo.

2.4 METODOLOGIAS PROPUESTAS.

Las metodologías descritas anteriormente, como el ciclo de Deming (PHVA) y las 5S, serán las principales herramientas aplicadas en la propuesta de planes de mejora para el taller. Estas metodologías, ampliamente reconocidas por su efectividad en la optimización de procesos, se integrarán en un enfoque estructurado para alcanzar la mejora continua y fomentar un entorno de trabajo más eficiente, organizado y seguro.

Implementación de un sistema de mejora continua

Se adoptará un sistema de mejoramiento continuo que combine la filosofía Kaizen con las 5S, utilizando el ciclo PHVA como base metodológica. Este enfoque permitirá:

Identificar áreas de oportunidad en los procesos actuales del taller.

Implementar mejoras incrementales y sostenibles en el tiempo.

Estandarizar prácticas exitosas para asegurar su permanencia.

Repetir el ciclo de mejora de manera sistemática y estable para abordar nuevos desafíos.

2.4.1. Propuesta de implementación 5S.

A continuación, se detalla cómo debería llevarse a cabo la implementación de la metodología 5S en el taller para garantizar un entorno de trabajo organizado, eficiente y seguro. Este proceso implica seguir cada etapa de las 5S de manera sistemática y adaptarla a las necesidades específicas del taller.

2.4.2 seiri o separar.

Para lograr la correcta implementación de Seiri se deben lograr contar con los siguientes pasos en el siguiente orden:

2.4.2.1 Registro Fotográfico.

Registrar el estado del taller mediante fotografías es fundamental, ya que estas permitirán documentar el "antes" y el "después" de la implementación de las mejoras. Además, servirán como evidencia visual para identificar y exponer las problemáticas relacionadas con el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

El análisis de estas imágenes debe enfocarse en identificar las áreas críticas y proponer soluciones adecuadas. Esto incluye determinar cuáles son los elementos necesarios y cuáles deben ser clasificados o eliminados, ya que estos pueden estar limitando la disponibilidad y funcionalidad del área de trabajo. Este enfoque visual facilitará la toma de decisiones orientadas a optimizar el espacio y mejorar la organización.

2.4.2.2 Criterio para separar:

Los objetos defectuosos son aquellos que no están en perfecto estado, les falta alguna pieza o se encuentran incompletos. Para ellos, se contemplan tres posibles acciones: repararlos, desecharlos o reutilizar sus partes.

Los elementos almacenados sin ser utilizados ocupan espacio innecesario y deben ser eliminados para optimizar el área de trabajo.

Los objetos obsoletos son aquellos que tienen un uso poco frecuente. Las acciones recomendadas para estos son desecharlos, donarlos o venderlos.

Los elementos funcionales, que se utilizan de manera reiterada, deben ser reubicados en lugares estratégicos para facilitar su acceso y mejorar la organización.

Finalmente, los materiales vencidos, al no cumplir con las características necesarias para su uso, deben ser desechados de inmediato para evitar riesgos o incumplimientos.

2.4.2.3 Marcaje de componentes y/o elementos.

El uso de marcajes en los componentes facilita la identificación rápida de las acciones necesarias para cada elemento. Esto puede implementarse mediante tarjetas u otros tipos de indicadores que los trabajadores o responsables puedan completar, proporcionando información clara y accesible sobre el estado o las acciones requeridas para cada componente.

Tamaño aproximado: 3" x 6" (pulg.)

Color: preferiblemente rojo brillante, de modo que se pueda ver fácilmente en oficinas, talleres, áreas de producción, etc.

MODELO No. 1

The diagram shows a red tag with a hole punch at the top. The text on the tag is as follows:

No. _____

TARJETA ROJA

Fecha ____ / ____ / ____

Area _____

Item _____

Cantidad _____

ACCION SUGERIDA

- Agrupar en espacio separado
- Eliminar
- Reubicar
- Reparar
- Reciclar

Comentario _____

Fecha p/concluir acción ____ / ____ / ____

Dimensions: 3" wide and 6" high.

Fuente: <https://controlinventarios.wordpress.com/2017/01/11/tarjetas-rojas-en-las-5s/>.

Figura 2-3: Tarjeta Roja.

2.4.2.4 Agrupar elementos seleccionados.

Los elementos incensarios no deben permanecer dentro del taller, ya que ocuparán espacio y generarán desorden. Por lo tanto, es necesario reubicarlos en un lugar donde no interfieran. Posteriormente, se debe revisar el etiquetado de la tarjeta roja para determinar si el elemento realmente debe estar allí o si llegó por error. Tras esta verificación, se deberá proceder a desecharlo, venderlo o donarlo según corresponda.

2.4.3 Seiton u Organizar

Una vez clasificados los elementos dentro del taller, se logrará una mayor disponibilidad de espacio físico, lo que facilitará el orden.



Fuente: <https://restaurantecasamar.com/como-organizar-un-evento-con-menos-estres/>.

Figura 2-4: ilustración de organización

2.4.3.1 Definir ubicaciones.

En este paso los elementos ya están identificados por ende esto permitirá dejar un espacio ordenado en el taller tras su reubicación o eliminación según corresponda.

La rotulación proporciona a los trabajadores una referencia visual clara para identificar herramientas y elementos, lo que reduce significativamente el tiempo de búsqueda. El trazado del perímetro consiste en demarcar las herramientas sobre una superficie plana, indicando su ubicación y forma. Esto mejora la organización visual, ya que cualquier herramienta ausente será detectada de inmediato.



Fuente:<https://valsuhe.com/2020/11/18/5-herramientas-imprescindibles-que-no-pueden-faltar-ni-en-casa-ni-en-el-trabajo/>

Figura 2-5: Orden de Herramientas.

2.4.4 Seiso o limpieza

La limpieza en el taller debe convertirse en un pilar fundamental de las actividades diarias, ya que no solo contribuye al orden y la seguridad, sino que también mejora la productividad y prolonga la vida útil de las herramientas y equipos. Mantener un espacio de trabajo limpio fomenta un entorno agradable, previene accidentes y facilita la detección temprana de problemas como fugas, desgastes o daños en los equipos.

2.4.4.1 Pasos para implementar la limpieza:

- Asignar responsabilidades: Designar áreas específicas a cada trabajador, asegurándose de que todos contribuyan al mantenimiento del taller.
- Establecer una rutina diaria: Crear un cronograma de limpieza que incluya tareas diarias, semanales y mensuales para mantener la constancia.
- Identificar áreas críticas: Priorizar zonas de mayor uso o que acumulen más suciedad, como estaciones de trabajo, almacenes de herramientas y áreas de tránsito.
- Clasificar y eliminar desechos: Separar materiales reciclables, residuos peligrosos y basura común para desecharlos de manera adecuada.
- Organizar herramientas y equipos: Guardar cada herramienta en su lugar asignado después de su uso para evitar el desorden.
- Limpiar al finalizar cada jornada: Asegurarse de que todos limpien su área de trabajo antes de terminar el día, dejando el taller listo para el siguiente turno.
- Proveer materiales de limpieza: Asegurar la disponibilidad de productos y equipos de limpieza necesarios, como escobas, trapos, detergentes y recipientes para desechos.
- Inspecciones regulares: Realizar revisiones periódicas para evaluar el estado del taller y garantizar que las normas de limpieza se cumplan.
- Capacitar al personal: Ofrecer formación sobre la importancia de la limpieza, el manejo de desechos y el uso adecuado de los productos de limpieza.
- Fomentar la cultura de limpieza: Promover una actitud proactiva hacia el orden y la limpieza mediante incentivos, reconocimiento y comunicación constante.

- La actividad de limpieza debe realizarse el sábado ya que es el último día del trabajo del taller, y por ende quedara todo listo para empezar el lunes una nueva jornada laboral con todos los elementos e instalaciones limpios y ordenados.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 26/11/24.

Figura 2-6: mesa de trabajo.

El aspecto menos crítico de la limpieza son las áreas físicas, como el piso, las paredes y los mesones. Sin embargo, la limpieza de máquinas y equipos es igualmente importante, ya que

permite detectar posibles fallas o fugas, como pérdidas de aceite. Por ejemplo, en la figura 2-7 se muestra el compresor del taller, que no está en óptimas condiciones debido a la acumulación de suciedad. Esto dificulta la identificación visual de posibles fugas de aceite u otros problemas, por otro lado, la polea de uno de los rodillos se encuentra en pésimo estado por lo que genera ruido excesivo causando la necesidad de utilizar tapones si es que se trabaja cerca de este.



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía tomada 20/11/24.

Figura 2-7: Compresor.

2.4.5 seiketsu o Estandarizar

En esta etapa, denominada “Seiketsu”, no se trata de ejecutar acciones específicas como en las anteriores, sino de mantener de forma adecuada la clasificación, el orden y la limpieza ya establecidos. Esto implica identificar las fuentes de suciedad y tomar las medidas necesarias para garantizar que el lugar permanezca limpio.

En otras palabras, Seiketsu consiste en continuar aplicando Seiri, Seiton y Seiso de manera constante, con el objetivo de crear un entorno de trabajo saludable para los empleados.

Los pasos para implementar la estandarización son:

2.4.5.1. Asignar Responsabilidades.

Es fundamental que todo el personal del taller conozca claramente la asignación de responsabilidades, de modo que cada persona pueda realizar su trabajo sin interferir en el de los demás.

Cada trabajador debe mantener su área de trabajo ordenada y limpia. En el caso de los mecánicos, esto incluye asegurarse de que las maletas de herramientas contengan la cantidad necesaria de elementos. Por su parte, el personal administrativo debe mantener limpio y organizado el sector de ventas del taller, ya que este espacio representa la primera impresión que recibe el cliente al ingresar.

2.4.5.2. Verificar la continuidad de las 3S.

Para lograr una continuidad operativa con respecto a eliminar objetos innecesarios, mantener el área ordenada y mantener el área de trabajo limpia en general se deberá asignar un monitor, el cual en honor al personal existente deberá ser externo, es decir un nuevo trabajador, el cual deberá actuar de testigo de fe y fiscalizador de que se cumplan estos tres puntos.

Para esto no solo se realizará la implementara un monitor, sino que también debe agregarse a la rutina diaria del personal, es decir asignar 10 minutos todos los días antes de iniciar las labores en el taller.

2.4.6 Shitsuke o sostener.

La última “S” hace referencia al cumplimiento de procedimientos y normas con convicción, compromiso y conocimiento, necesarios para implementar mejoras dentro del taller.

Una herramienta clave para fomentar la disciplina es el ciclo de Deming. Al ser un proceso cíclico, la repetición constante de pasos y recomendaciones facilita que los trabajadores adopten la disciplina de manera progresiva y natural.

2.4.6.1 aplicación sostenida en el tiempo

Para fomentar la participación del personal, se pueden implementar las siguientes actividades:

- Promover una comunicación interna efectiva.
- Realizar las actividades dentro del horario laboral.
- Generar discusiones abiertas para la toma de decisiones.
- Establecer roles y responsabilidades de manera clara.

- Incentivar el trabajo en equipo a través de capacitaciones.
- Proporcionar formación y educación de manera constante.
- Dar seguimiento continuo a las actividades como parte de las acciones correctivas.

2.4.6.2. crear espacios para su implementación.

Incentivar la disciplina es esencial, ya que cambiar hábitos arraigados en los trabajadores durante años puede ser un desafío. Por ello, crear un entorno que fomente la disciplina beneficia tanto la implementación de las 5S como el desarrollo de los empleados.

Algunos escenarios útiles para fomentar la disciplina incluyen:

- Practicar la puntualidad.
- Devolver los elementos de trabajo a su lugar después de usarlos.
- Limpiar lo que se ensucia y evitar ensuciar innecesariamente.
- Utilizar el uniforme y los equipos de seguridad según las normas establecidas.
- Respetar las reglas para mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

2.5 recomendaciones de distribución y logística.

Una adecuada distribución de los espacios es fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro, eficiente y organizado. Una planificación adecuada de los espacios no solo optimiza el flujo de trabajo, sino que también ayuda a prevenir accidentes y mejora la productividad.

A continuación, se detallan las áreas clave que deben considerarse en la distribución de un taller:

Área de recepción y almacenamiento de materiales

Función: Recepción de piezas, materiales y repuestos. Esta área debe estar cerca de la entrada para facilitar la descarga y organización de los productos.

Características: Estanterías o racks para almacenar los materiales, piezas de repuesto y equipos. Debe ser un espacio ordenado y limpio.

Área de trabajo principal (zonas de reparación y mantenimiento)

Función: Es el área donde se realizan las reparaciones y mantenimiento de vehículos o maquinaria.

Características: Espacio amplio con suficiente iluminación y ventilación. Debe contar con bancos de trabajo, herramientas especializadas, elevadores o grúas, y equipo de protección adecuado. También debe haber acceso a energía eléctrica y aire comprimido.

Área de soldadura y corte (oxicorte y esmerilado)

Función: Espacio dedicado a trabajos de soldadura, oxicorte y esmerilado, donde se generan chispas y altas temperaturas.

Características: Ubicación alejada de áreas con riesgo de incendio. Debe tener sistemas de ventilación adecuados y contar con mamparas o barreras de protección. Además, debe estar equipada con equipos de protección personal para los trabajadores.

Área de lavado y limpieza de piezas

Función: Donde se realiza la limpieza de las piezas y componentes antes o después de su reparación.

Características: Esta área debe contar con sistemas de agua y drenaje, además de ser un espacio bien ventilado para evitar la acumulación de vapores o productos químicos.

Área de montaje y ajuste de piezas

Función: Espacio dedicado al montaje y ajuste de componentes después de su reparación.

Características: Suficiente espacio para trabajar con piezas grandes o complejas. Se debe contar con mesas de trabajo, herramientas de precisión y sistemas de almacenamiento para las piezas.

Zona de herramientas y equipos

Función: Espacio donde se almacenan las herramientas manuales, eléctricas y equipos especializados.

Características: Debe estar organizada de manera que cada herramienta tenga su lugar específico y sea fácil de acceder. El área debe ser limpia y segura, con estanterías o armarios cerrados para evitar accidentes.

Área administrativa y de atención al cliente

Función: Espacio dedicado al personal administrativo y para la atención al cliente.

Características: Debe estar separada de las áreas de trabajo para evitar la exposición a ruidos o partículas. Contará con escritorios, teléfonos, sistemas de computación y espacio para recibir a los clientes.

Área de descanso y servicios

Función: Espacio para que los trabajadores puedan descansar durante sus pausas, además de contar con servicios básicos.

Características: Debe incluir un área de comedor, baños adecuados y vestuarios para cambiarse de ropa, especialmente si se maneja ropa de trabajo especializada o protección.

Salidas de emergencia y seguridad

Función: Espacios destinados para la evacuación rápida y segura en caso de emergencias.

Características: Las salidas deben ser amplias, accesibles y estar claramente señalizadas. Además, se deben contar con equipos de emergencia, como extintores, botiquines y sistemas de alarma.

Consideraciones adicionales para la distribución:

Circulación eficiente: Se debe organizar el taller para que haya un flujo de trabajo lógico, sin obstrucciones y con suficiente espacio para moverse con facilidad.

Seguridad: El diseño debe garantizar que las zonas de riesgo, como las de soldadura o corte, estén separadas de otras áreas para evitar accidentes.

Ventilación y iluminación: Es esencial que todas las áreas estén bien ventiladas, especialmente en las zonas de trabajo con calor o sustancias químicas, y que cuenten con iluminación adecuada para realizar trabajos precisos.

Una distribución bien pensada en un taller mecánico no solo facilita las operaciones diarias, sino que también mejora la seguridad, reduce riesgos y aumenta la eficiencia en el trabajo.

CAPÍTULO 3: EVALUACION TÉCNICA Y ECONÓMICA.

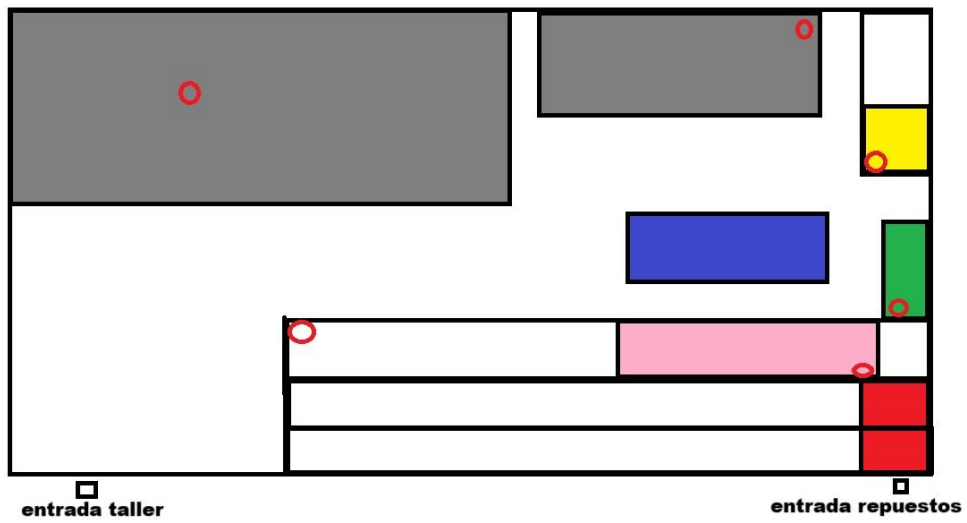
EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA.

3.1. EVALUACIÓN TÉCNICA.

El primer paso para realizar esta evaluación consiste en comprender en detalle la distribución física y funcional del taller analizado. Este enfoque permite identificar de manera precisa las áreas clave, los flujos de trabajo, y las zonas críticas que podrían requerir mejoras. Para facilitar este análisis, se elaboró una figura ilustrativa en la que se representan los distintos puntos evaluados dentro del taller, como las áreas de recepción, almacenamiento, estaciones de trabajo, zonas de descanso, y espacios administrativos.

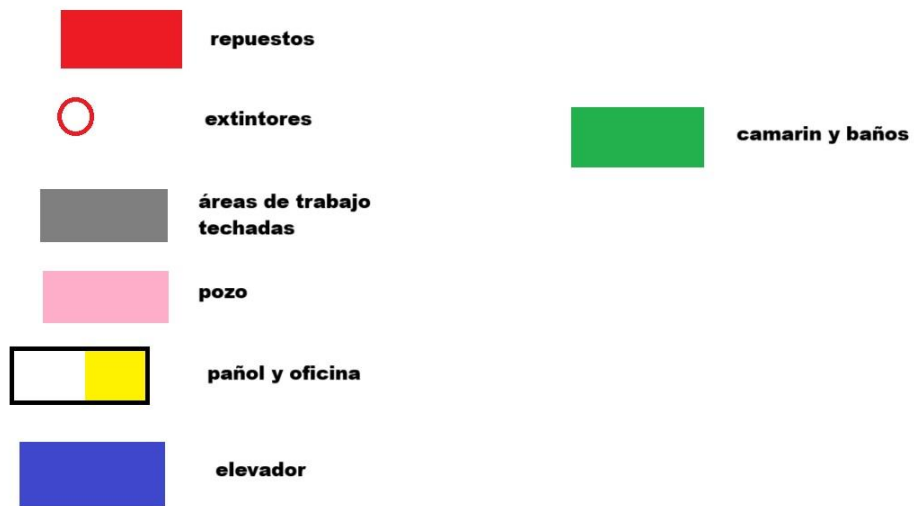
Esta representación gráfica no solo proporciona una visión clara de cómo se distribuyen los espacios, sino que también permite detectar posibles deficiencias relacionadas con la organización, accesibilidad, y seguridad. Además, ayuda a visualizar los flujos de trabajo actuales, lo que es fundamental para identificar cuellos de botella, puntos de conflicto o riesgos que puedan afectar la eficiencia operativa y la seguridad de los trabajadores.

A partir de esta figura, se puede evaluar cómo se están utilizando los recursos disponibles y si la disposición actual favorece o dificulta la productividad y la optimización de procesos. Este análisis inicial es crucial para fundamentar las recomendaciones de mejora en la gestión del taller, asegurando que cualquier cambio propuesto esté basado en una comprensión integral de las condiciones existentes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-1 distribución del taller.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-2: leyenda de distribución taller.

3.1.1 Espacio de elevadores y otros.

Dentro de las instalaciones del taller, se cuenta con un único elevador operativo, el cual está ubicado en la zona resaltada en color azul, tal como se observa en la figura 3-1. Esta limitación genera un cuello de botella significativo en las operaciones, ya que únicamente un vehículo puede utilizar el elevador en un momento dado. Esto implica que cualquier trabajo que requiera el uso del elevador, como revisiones de tren delantero, ajustes mecánicos o cambios de componentes en la parte inferior del vehículo, debe esperar a que el elevador esté disponible.

La falta de un segundo elevador tiene un impacto directo en la productividad del taller. Los trabajos, especialmente los relacionados con mantenimiento periódico, se ven afectados porque deben realizarse manualmente o posponerse hasta que el elevador quede libre. Este retraso incrementa considerablemente los tiempos de servicio, afectando no solo los plazos de entrega, sino también la percepción del cliente sobre la eficiencia del taller.

Además, este cuello de botella también repercute en la capacidad del taller para atender a múltiples clientes simultáneamente, reduciendo el volumen de trabajo que se puede gestionar en un día. Esto limita el potencial de crecimiento del negocio, ya que una mayor demanda de servicios no puede ser atendida de manera eficiente debido a esta restricción operativa.

Para mitigar este problema, sería recomendable considerar la instalación de un segundo elevador o la optimización del uso del actual mediante una programación más eficiente de los trabajos. Además, complementar esta medida con un análisis de los flujos de trabajo podría ayudar a redistribuir las tareas, de modo que se reduzca la dependencia exclusiva del elevador, aumentando así la eficiencia general del taller

3.1.2 Elevadores

A continuación, se analizará la posibilidad de agregar otro elevador a las instalaciones.

Los elevadores son equipos esenciales en talleres mecánicos, diseñados para la elevación de vehículos mediante soportes de carga guiados en una estructura portante. Estos equipos permiten a los técnicos trabajar de manera eficiente tanto debajo como encima de los vehículos, facilitando tareas de mantenimiento, reparación y verificación. Su correcto uso optimiza el espacio del taller y mejora la ergonomía, contribuyendo a la seguridad y productividad del personal.

3.1.2.1 Tipos de Elevadores según su Configuración

Existen diferentes tipos de elevadores, clasificados según su diseño estructural:

-De una columna: Compactos, adecuados para espacios reducidos y Generalmente utilizados para trabajos ligeros.

De dos columnas: Amplia capacidad de carga, versatilidad y adecuados para la mayoría de los trabajos de mantenimiento y reparación.

De cuatro columnas: Ideales para vehículos de gran tamaño, además ofrecen estabilidad adicional y mayor capacidad de carga.

De tijera: Compactos y versátiles, también son adecuados para alineación y trabajos de ruedas o suspensión.

De doble tijera: Similar al de tijera simple, pero con mayor capacidad de elevación, son ideales para trabajos que requieren acceso total bajo el vehículo.

Clasificación según el Método de Carga

Desde el punto de vista funcional, los elevadores se dividen en:

Elevadores que cargan el chasis (Rueda libre):

Elevan el vehículo desde el chasis, dejando las ruedas libres para trabajos como cambio de neumáticos, alineación o mantenimiento de frenos.

Elevadores que cargan las ruedas:

Sostienen el vehículo por las ruedas, adecuados para inspecciones generales o tareas que no requieren desmontar las ruedas.

Recomendación: Elevadores de Dos Columnas con Carga al Chasis

Para el taller en análisis, se propone la cotización y evaluación económica de elevadores de dos columnas con soporte al chasis, debido a las siguientes razones:

Versatilidad: Este tipo de elevador es ideal para una amplia gama de trabajos, desde mantenimientos ligeros hasta reparaciones más complejas.

Espacio eficiente: Su diseño compacto aprovecha mejor el área del taller en comparación con otros tipos, como los de cuatro columnas.

Acceso total al vehículo: Elevar el vehículo desde el chasis permite acceso completo a las ruedas, suspensión y tren delantero.

Relación costo-beneficio: Ofrecen un equilibrio entre capacidad de carga y precio, siendo una opción rentable para talleres pequeños y medianos.

Compatibilidad: Este tipo de elevador es adecuado para una gran variedad de vehículos, desde automóviles ligeros hasta vehículos comerciales medianos.

Análisis Económico y Consideraciones Técnicas

Al evaluar los costos e instalar un nuevo elevador, es importante considerar:

Costo inicial del equipo: Realizar cotizaciones en función de marcas reconocidas y soporte técnico local.

Capacidad de carga: Asegurar que el elevador pueda manejar el rango de vehículos típicos atendidos en el taller.

Requerimientos de instalación: Verificar la altura del techo, capacidad del suelo y requisitos eléctricos del taller.

Costo de mantenimiento: Evaluar los costos recurrentes asociados con el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.

Implementar un elevador de dos columnas con carga al chasis optimizará significativamente las operaciones del taller, mejorando la productividad, reduciendo tiempos de trabajo y ampliando la capacidad de atención al cliente. Esta inversión no solo aumentará la eficiencia operativa, sino que también consolidará al taller como una opción confiable y profesional en el mercado automotriz.

3.1.2.2 Elevador Seleccionado

Tras cotizar distintos elevadores y sus características, se llegó a la selección del elevador marca HAUVREX modelo HTL2040

Dentro de la venta de estos equipos se incluyen las siguientes condiciones generales: cuentan con una garantía de seis meses y la fecha de entrega es de 5 días hábiles, fue Producido bajo calidad ISO 9001 y tiene un costo de \$1.844.500 IVA Incluido

En cuanto al mantenimiento de los elevadores, es necesario realizar una inspección visual y auditiva de sus componentes. Se debe revisar visualmente las conexiones hidráulicas y las mangueras en busca de posibles fugas. Estas inspecciones deben realizarse de manera diaria.

Ficha Técnica

MODELO	HTL2040
SISTEMA DE ELEVACIÓN	Electrohidráulico
CONTROL DE SEGUROS	A mano en cada columna
CAPACIDAD DE LEVANTAMIENTO	4000kg
MAX. ALTURA DE ELEVACIÓN (CARRERA MÁX.)	1900 mm
MIN. ALTURA DE ELEVACIÓN	100 mm
TIEMPO DE ELEVACIÓN	55s
TIEMPO DE DESCENSO:	35s
FUERZA DE MOTOR (POTENCIA)	2,2kW
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	220V/50Hz/1Ph

Fuente: <https://aco.cl/ficha-pdf/9807/elevador-2-columnas-htl2040>

Figura 3-3: Ficha técnica.

ALTURA DE COLUMNA	2800 mm
ANCHURA DE PASO	2800 mm
ALTURA DE TECHO NECESARIA	3260 mm
ANCHO TOTAL	3300 mm
ALTURA TOTAL	3300 mm
LONGITUD DE LOS BRAZOS DELANTEROS MÍN.	710 mm
LONGITUD DE LOS BRAZOS DELANTEROS MÁX.	1050 mm
LONGITUD DE LOS BRAZOS TRASEROS MÍN.	760 mm
LONGITUD DE LOS BRAZOS TRASEROS MÁX.	1200 mm
GARANTIA	6 meses.

Fuente: <https://aco.cl/ficha-pdf/9807/elevador-2-columnas-htl2040>

Figura 3-4: dimensiones.

3.1.3 Compresor

Los compresores son máquinas diseñadas para comprimir gases a cualquier presión superior a la atmosférica. Se dividen en dos tipos principales:

Compresores de desplazamiento positivo

Compresores dinámicos

3.1.3.1. Compresores de Desplazamiento Positivo

Los compresores de desplazamiento positivo funcionan según el principio de reducir el volumen de aire dentro de una cámara de compresión, lo que incrementa la presión interna hasta alcanzar el nivel deseado. Una vez alcanzada la presión, el aire es liberado al sistema. Existen varios tipos de compresores de desplazamiento positivo, entre los cuales se incluyen:

Compresor de Pistón

Compresor de Tornillo

Compresor de Paleta

Compresor de Lóbulos o Émbolos Rotativos

Compresor de Scroll

3.1.3.2. Compresores Dinámicos

En los compresores dinámicos, el principio de funcionamiento se basa en la aceleración de las moléculas del aire. El aire es aspirado por el rodete a través de una campana de entrada y se acelera a gran velocidad. Luego, el aire es descargado a unos difusores ubicados cerca del rodete, donde la energía cinética del aire se convierte en presión estática, para finalmente ser liberado al sistema. Los tipos de compresores dinámicos incluyen:

Compresores Centrífugos Radiales

Compresores Centrífugos Axiales

3.1.3.3. Compresor de Taller

El compresor utilizado en el taller es de desplazamiento positivo y de pistón. Este tipo de compresor aspira el aire y lo dirige hacia el interior de un cilindro. A través de la acción de un pistón, impulsado por una biela y un cigüeñal, el aire es comprimido en el movimiento contrario y luego liberado para la siguiente etapa. Los compresores pueden ser lubricados o exentos de aceite.

El equipo presente en el taller es un compresor del cual se desconoce la marca debido a su antigüedad, es de corriente trifásica y presenta un gran desgaste en la polea por lo que provoca constantemente un ruido de rodamiento muy molesto ya que nunca se le realizó mantenimiento

Es por lo anterior que se debería cambiar este componente dándolo de baja y comprando uno nuevo.

3.1.3.4 Compresor seleccionado

Optando por la modernización se selecciono un compresor libre de aceite de 200 litros con una potencia de 8 HP, el cual tiene un costo de \$1.259.990

Compresor 200LT Libre de Aceite 8HP Tehtools	LIBRE DE ACEITE - SILENCIOSO	
	Tension Nominal	220V 50Hz
	Potencia nominal de entrada	1500W X4
	Potencia nominal	2HP X4
	Velocidad	2850RPM
	Capacidad de flujo	800L/min
	Presion	8Bar
	Decibelios (dB)	85
	Capacidad del Tanque	200L
	Modelo	TAC200L

Fuente: <https://www.tehtools.cl/cart>

Figura 3-5: Ficha técnica.

3.2 Evaluación Económica

La evaluación económica se realizará mediante el uso del Valor Actual de Costo (VAC), un indicador útil para proyectos en los cuales no es posible evaluar la utilidad entre dos alternativas, sino que solo existe una diferencia en los costos. Para calcular el VAC, es necesario comprender los siguientes conceptos:

3.2.1. Costos Operacionales

Los costos operacionales se refieren al dinero que una empresa debe gastar para llevar a cabo las actividades necesarias para su funcionamiento. Entre los costos más comunes se incluyen el agua, la electricidad, el combustible y el pago del personal, que son necesarios para mantener a la empresa activa.

3.2.2. Ingresos No Operacionales

Son aquellos ingresos que no provienen directamente de la actividad principal de la empresa, sino que suelen ser ocasionales o secundarios a su actividad principal. Un ingreso no operacional puede identificarse determinando cuál es la actividad principal y el objetivo social de la empresa.

3.2.3. Depreciación

La depreciación es la pérdida de valor de un activo fungible a lo largo de su vida útil. Los activos pierden valor debido al uso y a la obsolescencia, lo que se traduce en costos a través de la depreciación. Según la ley de renta, se pueden depreciar bienes como máquinas, muebles, edificios y herramientas. Cualquier bien que sufra desgaste puede ser objeto de depreciación. Existen dos tipos de depreciación:

3.2.3.1. Depreciación Anual

La depreciación anual es el resultado de dividir el valor de costo de un equipo entre su vida útil.

3.2.3.2. Depreciación Acelerada

La depreciación acelerada consiste en reducir la vida útil de los bienes a un tercio de su valor original, según las normativas establecidas por el servicio de puestos internos. Se aplica cuando los bienes se utilizan en jornadas extraordinarias o en condiciones de trabajo que provocan un mayor desgaste o uso que el normal. La vida útil de los activos se clasifica en

normal y acelerada. Para obtener la vida útil de las máquinas, se debe consultar la página del Servicio de Impuestos Internos (SII), donde se detallan estos períodos. En este caso, la depreciación acelerada es de 3 años según la información del SII.

3.2.4. Valor Libro

El valor libro, también conocido como valor contable, es el valor de un activo fijo que está sujeto a depreciación. Se calcula como la diferencia entre el valor de compra del activo y la amortización acumulada al final de su vida útil.

3.2.5. Costos antes de Impuestos

Son los costos calculados después de aplicar el impuesto del 19%, que no puede ser menor debido a que la empresa no cuenta con una razón social que justifique una tasa impositiva inferior.

3.2.6. Egresos No Operacionales

Son los gastos que no están relacionados directamente con el rubro principal de la empresa, tales como gastos en capacitaciones o programas de innovación.

3.2.7. Inversión

La inversión se refiere al capital destinado a un proyecto, operación o iniciativa empresarial con la expectativa de recuperarlo con intereses si el proyecto genera ganancias. Es dinero puesto a disposición de la empresa o de terceros para incrementar las ganancias de un

proyecto. Toda inversión conlleva un riesgo, ya que no se puede garantizar que el dinero invertido sea recuperado en su totalidad al finalizar el proyecto.

3.2.8. Flujo Neto de Costo

El flujo neto de costo es un esquema que presenta de manera sistemática los costos e ingresos registrados anualmente. Representa el dinero que se conservará después de considerar los ítems mencionados anteriormente, reflejando los movimientos financieros durante un periodo determinado.

3.3. VALORES

Para calcular el Valor Actual de Costo (VAC), es necesario contar con los valores de los activos correspondientes a las diferentes propuestas. Además, se deben considerar los costos fijos mensuales, los cuales serán: \$16.000.000 valor que incluye luz, agua, sueldos, IVA, imposiciones, entre otros. Mientras que los ingresos operacionales serían de \$24.000.000 mensuales aproximados.

3.3.1 elevador

Es importante considerar que, para la instalación del elevador, deben cumplirse las condiciones adecuadas que permitan su correcta colocación. El precio del elevador es:

HAUVREX	valor
elevador HTL2040	\$1.844.500
Instalacion	\$300.000
total	\$2.144.500

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con cotización

Tabla 3-1 Costos del elevador.

3.3.2 compresor

El compresor TEHTOOLS tiene un costo de \$1.259.990 pesos chilenos.

3.4 Formulas Y cálculos.

Cálculos necesarios para poder obtener el costo real de estas mejoras.

3.4.1. Compresor

3.4.1.1. Depreciación Acelerada

El compresor está sujeto a depreciación acelerada debido a su uso diario durante la jornada laboral, lo que genera un mayor desgaste. La fórmula para calcular la depreciación acelerada consiste en dividir la vida útil normal del equipo entre tres, ya que este tipo de depreciación corresponde a un tercio de su vida útil estándar.

El resultado de esta fórmula suele ser un valor decimal, que no puede aplicarse directamente; por lo tanto, la depreciación siempre se aproxima hacia abajo al número entero más cercano.

$$DA_c = \frac{\text{Vida util normal}}{3}$$

$$DA_c = \frac{8}{3}$$

$$DA_c = 2.6 \text{ Ósea } 2$$

Una vez que se hace la depreciación acelerada se pasa a la normal, donde:

$$DA_c = \frac{\text{Monto a depreciar}}{2}$$

$$DA_c = \frac{\$1259990}{2} = 629.995 \text{ dólares}$$

Los beneficios de reemplazar el compresor incluyen la posibilidad de realizarle un mantenimiento adecuado, contar con un conocimiento preciso de sus especificaciones técnicas, y disfrutar de un mejor rendimiento al tratarse de un equipo nuevo. Además, el nuevo compresor tendrá mayor potencia (caballos de fuerza) y una mayor capacidad de estanque, lo que permitirá que no tenga que operar constantemente como ocurre con el compresor actual.

3.4.2 Elevador

3.4.2.1 Depreciación acelerada.

El elevador, al igual que el compresor, estará sujeto a depreciación acelerada debido a su uso intensivo durante la mayor parte de la jornada laboral. La vida útil normal de un elevador se estima en 8 años.

$$DA_c = \frac{\text{Vida util normal}}{3}$$

$$DA_c = \frac{8}{3} = 2.6 \text{ o sea } 2$$

Una vez que se realiza la depreciación acelerada, se pasa a la siguiente formula:

$$DA_c = \frac{\text{Monto a depreciar}}{2}$$

$$DA_c = \frac{1.844.500}{2} = \$922.250$$

Los beneficios de la posible implementación del elevador incluyen la capacidad de realizar una mayor variedad de trabajos dentro del taller, como reparaciones de frenos, cambios de aceite, instalación de kits de embrague, ajustes de amortiguadores, entre otros. Además, el elevador permitirá optimizar el espacio disponible, incrementando las ubicaciones de trabajo y reduciendo el tiempo necesario para completar las tareas, lo que mejora la eficiencia operativa.

Tras el análisis anterior, la expansión de Servi Parts Assistance es una estrategia clave para aumentar su competitividad en el sector automotriz, mejorar la calidad del servicio y optimizar los procesos operativos. En los siguientes párrafos, se detalla una propuesta de crecimiento basada en la ampliación de infraestructura, diversificación de servicios y digitalización de operaciones.

Además, esta propuesta puede servir como modelo para otros talleres mecánicos que busquen expandirse y mejorar su eficiencia. Implementando estrategias similares, los talleres pueden optimizar su gestión operativa, incrementar su cartera de clientes y mejorar su rentabilidad. La clave está en adaptar cada iniciativa a las necesidades específicas de cada negocio, considerando factores como ubicación, demanda del mercado y recursos disponibles.

Propuesta de implementación.

1. Expansión de Infraestructura

Ampliación del taller: Optimizar la distribución del espacio para aumentar la capacidad de vehículos atendidos simultáneamente.

Nuevas sucursales: Evaluar la posibilidad de abrir un segundo taller en una ubicación estratégica dentro de la Región de Valparaíso.

Incorporación de nuevas áreas de trabajo: Como una zona exclusiva para mecánica rápida o un área especializada en diagnóstico computarizado avanzado.

2. Diversificación de Servicios

Servicio móvil de mantenimiento: Implementación de unidades móviles para realizar mantenimientos preventivos en flotas de empresas.

Especialización en vehículos eléctricos e híbridos: Capacitación del personal y adquisición de equipos para atender el creciente mercado de autos eléctricos.

Alianzas con aseguradoras y flotas empresariales: Ofrecer paquetes exclusivos para clientes corporativos.

3. Optimización de Procesos y Marketing Digital

Automatización del control de inventario: Uso de software para mejorar la gestión de repuestos y evitar quiebres de stock.

Presencia en redes sociales y página web: Potenciar la captación de clientes a través del marketing digital.

Sistema de agendamiento online: Implementar reservas en línea para facilitar la atención de clientes.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La propuesta presentada, busca mejorar la gestión operativa y organizacional de Servi Parts Assistance, un taller mecánico con más de 26 años de trayectoria, que enfrenta desafíos significativos en sus procesos y distribución de espacios. A través de metodologías como el ciclo PDCA, Kaizen y las 5S, se busca optimizar la eficiencia operativa, garantizar la seguridad laboral y fortalecer la competitividad del taller en el mercado.

La evaluación técnica y económica, destaca la necesidad de modernizar el equipamiento, como la instalación de un segundo elevador, y mejorar la gestión de espacios y recursos, lo que permitirá una atención más eficiente a los clientes y un aumento en la productividad. Asimismo, la implementación de protocolos de mantenimiento, estandarización y uso de tecnología contribuirá a un entorno de trabajo más organizado y seguro.

En conjunto, estas medidas no solo abordan las falencias actuales del taller, sino que también establecen una base sólida para su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo, alineándose con las mejores prácticas internacionales, en gestión de activos y calidad operativa.

Finalmente cabe destacar que se cumplieron los objetivos específicos.

Bibliografía

La historia del automóvil: Desde su origen hasta los tiempos actuales [En línea]
<https://www.hdi.cl/blog-auto-modo-seguro/la-historia-del-automovil-desde-su-origen-hasta-los-tiempos-actuales/#:~:text=La%20creaci%C3%B3n%20del%20Benz%20Patent,29%20de%20enero%20de%201886.> [Consulta: 07 septiembre 2024].

Prevención de riesgos en talleres mecánicos [En línea]
<https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/centro-de-fichas/trabajadores/prevencion-de-riesgos-en-talleres-mecanicos.pdf> [Consulta: 10 septiembre 2024].

Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) [En línea]
<https://eulacfoundation.org/es/asociacion-chilena-seguridad-achs> [Consulta: 10 septiembre 2024].

¿Qué es el ciclo de Deming (PDCA)? Definición y ejemplos del modelo de mejora continua [En línea] <https://aprende-logistica.com/ciclo-de-deming/> [Consulta: 10 septiembre 2024].

La guía definitiva para 5S y Formación 5S [En línea] <https://kaizen.com/es/insights-es/guia-definitiva-5s-formacion/#:~:text=Los%20cinco%20%C2%ABS%C2%BB%20%E2%80%93%20Siri,y%20motivaci%C3%B3n%20de%20los%20equipos.> [Consulta: 22 septiembre 2024].

COMO LA AUTOMATIZACION AH SIDO CLAVE PARA EL CONTROL DE INVENTARIO [En línea] <https://controlinventarios.wordpress.com/2017/01/11/tarjetas-rojas-en-las-5s/> [Consulta: 22 septiembre 2024].

La evaluación técnica para impulsar la estrategia tecnológica de las empresas [En línea] <https://www.thoughtworks.com/es-cl/insights/blog/technology-strategy/evaluacion-tecnica-para-impulsar-la-estrategia-tecnologica> [Consulta: 22 septiembre 2024].

HAUVREX ELEVADOR 2 COLUMNAS HTL2040 [En línea] <https://aco.cl/ficha-pdf/9807/elevador-2-columnas-htl2040> [Consulta: 2 octubre 2024].

Compresor de Aire 200 Litros Libre de Aceite 8HP TEHTOOLS [En línea] https://www.tehtools.cl/products/compresor-de-aire-200-litros-libre-de-aceite-8hp-tehtools?variant=44730904051925&country=CL¤cy=CLP&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&gad_source=4&gclid=CjwKCAiAmrS7BhBJEiwAei59i4mxrmTSEBzD9H9s-

CdHYmNVZvC2YRAORDsv5h-AKpOK4OZq0CXwexoClp8QAvD_BwE [Consulta: 2
octubre 2024].