



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA

**“OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN EN TALLERES
MECÁNICOS:
INTEGRACIÓN DE FMEA Y METODOLOGÍA 5S”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
AUTOMOTRICES**

PRESENTA

**MARIA FERNANDA CASTILLO ORTEGA
MATRICULA: 201656881**

DIRECTOR DE TESIS

DR. ROBERTO CARLOS AMBROSIO LAZARO

ASESOR DE TESIS

DR. ROBERTO CARLOS AMBROSIO LAZARO

JUNIO 2024

Para ser un gran campeón, debes creer que eres el mejor. Si no lo eres, finge que lo eres. – Muhammad Ali

DEDICATORIA

A mis padres, mis dos grandes pilares:

A mi padre, cuya vida y ejemplo me inspiran a ser una persona extraordinaria. Gracias por enseñarme con tu dedicación y esfuerzo que no hay límites para lo que se puede lograr con determinación y pasión. Tu guía y tu presencia han sido fundamentales en cada paso de este camino.

A mi madre, quien siempre ha sabido sacar lo mejor de mí. Tu amor incondicional, tu apoyo constante y tu capacidad para ver el potencial en cada situación me han dado la fuerza para superar los obstáculos y seguir adelante. No hay palabras suficientes para expresar mi gratitud por todo lo que has hecho y sigues haciendo por mí.

A mis hermanos, mis compañeros de vida y mis maestros de paciencia. Gracias por enseñarme que con perseverancia y empeño se pueden alcanzar todos los objetivos. Su amor y apoyo han sido esenciales para mantenerme firme en mis propósitos y no rendirme nunca.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Esta tesis es tanto mía como suya, pues sin su amor, apoyo y ejemplo, este logro no habría sido posible.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA.....	3
OBJETIVOS.....	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	14
ALCANCE	16
HIPÓTESIS.....	18
TEORÍA	21
Marco teórico.....	21
Fundamentos de la Gestión de Talleres Mecánicos:	22
Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA):.....	23
Metodología de las 5S:	24
Control Estadístico de Procesos (CEP):.....	25
Diagrama de Dispersión:.....	26
Histograma:	26
Cartas de Control:.....	26
Análisis de Valor Agregado (AVA):	27
Sistema de Producción Toyota (TPS):.....	27
Integración de FMEA y las 5S (reflexión):	29
Impacto en la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio (Villagra Chavez, 2021):	30
Sostenibilidad y Responsabilidad Social Empresarial:	31
Adaptabilidad y Resiliencia Organizacional (Niño Rodríguez, 2021):	32
Marco conceptual	33
Marco referencial.....	50
METODOLOGÍA	61
Diseño de Investigación	61
Población y Muestra	63
Diseño de encuesta estructurada	65
Instrumento de Recolección de Datos	66

Procedimiento para Analizar los Datos	70
Consideraciones Adicionales	72
RESULTADOS	74
Gráfica I. Información general	75
Gráfica II. Eficiencia operativa	76
Gráfica III. Organización de los procesos	78
Gráfica IV. Gestión de inventario	79
Gráfica V. Búsqueda de herramienta y materiales	80
Gráfica VI. Satisfacción del cliente	82
Gráfica VII. Recepción de comentarios.....	83
Gráfica VIII. Familiaridad con los principios de FMEA y las 5S	85
Gráfica IX. Implementación de FMEA y las 5S	86
Mapa de Flujo de Valor (VSM).....	88
Aplicación de 5S en inventario	94
Conclusiones.....	99
Recomendaciones y sugerencias de mejora	101
Metodología sugerida para las recomendaciones de mejora	104
REFERENCIAS	110
ANEXO	113

INTRODUCCIÓN

En un entorno empresarial cada vez más competitivo, la optimización de los procesos y la gestión eficiente de los recursos se vuelven imperativos para mantener la competitividad y la satisfacción del cliente. En este contexto, la integración de herramientas de calidad y metodologías de mejora continua, como el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y las 5S, ha surgido como una estrategia potencialmente efectiva para mejorar la eficiencia operativa y la gestión de inventario en talleres mecánicos.

El presente estudio se propuso evaluar la viabilidad y los beneficios de integrar el FMEA y las 5S en un taller mecánico, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, la gestión de inventario y la satisfacción del cliente. Para lograr este objetivo, se diseñó una investigación que comprendió una revisión de la literatura existente sobre FMEA, 5S y su aplicación en entornos de talleres mecánicos.

La metodología empleada en este estudio incluyó la realización de una encuesta en un taller mecánico, dirigido a técnicos, ingenieros y gerentes, con el propósito de evaluar la eficiencia operativa, la gestión de inventario y la satisfacción del cliente. Posteriormente, se analizaron los datos recopilados para identificar tendencias y patrones en las respuestas.

Los resultados obtenidos revelaron una percepción generalmente positiva o neutral hacia la implementación de FMEA y las 5S en el taller mecánico. Se identificó una tendencia hacia la neutralidad en cuanto a la eficiencia operativa, mientras que la

gestión de inventario mostró áreas de mejora significativas. Además, se encontró que la satisfacción del cliente era generalmente alta, lo que sugiere un buen nivel de calidad en el servicio.

La importancia de este estudio radica en su potencial para transformar prácticas estandarizadas en procesos optimizados que no solo aumentan la eficiencia operativa, sino que también mejoran la gestión de inventario y elevan la satisfacción del cliente en talleres mecánicos. Al integrar estas metodologías, los talleres pueden alcanzar una reducción significativa en los tiempos de inactividad, una disminución en los costos de operación y un incremento en la calidad del servicio.

PROBLEMA

La industria automotriz, siendo uno de los sectores más dinámicos y competitivos de la economía global, se encuentra en una búsqueda constante de optimización y eficiencia en todos sus procesos. En el corazón de esta industria, los talleres mecánicos desempeñan un papel crucial en el mantenimiento y reparación de vehículos, asegurando así su correcto funcionamiento y seguridad (Durán, 2016). Sin embargo, estos talleres enfrentan desafíos significativos en la gestión de materiales auxiliares y piezas de repuesto, elementos fundamentales para el servicio rápido y efectivo.

La ausencia de un sistema estandarizado para la administración de estos recursos puede resultar en una serie de problemas operativos que afectan directamente la rentabilidad y reputación de los talleres (Guzmán, 2021). Entre estos problemas se encuentran el incremento en los tiempos de inactividad de los vehículos, lo cual no solo genera insatisfacción en los clientes, sino que también reduce la cantidad de servicios que el taller puede ofrecer en un periodo determinado. Además, la disminución de la productividad del taller se ve reflejada en la ineficiencia de los procesos internos, desde la recepción del vehículo hasta la entrega de este.

Otro aspecto crítico es el aumento en los costos de operación y mantenimiento, que surge de la gestión inadecuada del inventario, llevando a la acumulación de stock obsoleto o a la falta de piezas esenciales cuando son necesarias (García, 2021). Esto no solo implica un desembolso económico significativo, sino que también puede resultar en la pérdida de clientes que buscan soluciones rápidas y efectivas.

En este contexto, la implementación de estrategias y metodologías que permitan una gestión más eficiente se convierte en una necesidad imperante. La estandarización de procesos y la adopción de sistemas de gestión avanzados prometen transformar la operativa de los talleres mecánicos, mejorando su capacidad de respuesta y adaptabilidad en un mercado cada vez más exigente (Gastell Piloto, 2023). La investigación propuesta busca abordar estos desafíos, proponiendo un marco teórico que integre metodologías probadas con el potencial de revolucionar la gestión de materiales y piezas de repuesto en la industria automotriz.

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y la metodología de las 5S son dos enfoques sistemáticos que, aunque distintos en su aplicación, comparten el objetivo común de mejorar la calidad y eficiencia en los procesos industriales. La integración de estas metodologías en la gestión de talleres mecánicos representa una oportunidad para abordar de manera integral los desafíos operativos que enfrenta la industria automotriz.

El FMEA es un método estructurado que ayuda a identificar y entender las causas y consecuencias de posibles fallos en sistemas productivos. Su aplicación permite a los talleres mecánicos anticiparse a los problemas antes de que ocurran, estableciendo prioridades en la solución de fallos potenciales y mejorando la fiabilidad de sus operaciones. El FMEA se enfoca en tres componentes principales (Maure, 2023):

- Severidad: Evalúa el impacto potencial de un fallo en el servicio y/o producto para el cliente final.
- Ocurrencia: Estima la probabilidad de que ocurra el fallo.

- Detección: Mide la capacidad del sistema para detectar el fallo antes de que llegue al cliente.

Las 5S, por su parte, es una filosofía de gestión originada en Japón que busca crear y mantener un ambiente de trabajo organizado, limpio y eficiente. Las 5S representan las etapas de (Olvera, 2022):

- Seiri (Sort): Separar lo necesario de lo innecesario.
- Seiton (Set in Order): Organizar los elementos necesarios de manera eficiente.
- Seiso (Shine): Mantener limpio el lugar de trabajo.
- Seiketsu (Standardize): Establecer normas para mantener el orden y la limpieza.
- Shitsuke (Sustain): Fomentar la disciplina para seguir las normas establecidas.
- Integración de FMEA y las 5S

La integración de FMEA y las 5S en talleres mecánicos puede conducir a una mejora significativa en la gestión de materiales y piezas de repuesto. Mientras que FMEA proporciona un marco para la identificación proactiva de fallos, las 5S ofrecen un sistema para mantener un entorno de trabajo óptimo. **Juntos, pueden aumentar la eficiencia operativa, reducir los tiempos de inactividad y los costos, y mejorar la satisfacción del cliente.**

El Sistema de Producción Toyota (TPS) es un ejemplo relevante de cómo principios similares a los de FMEA y las 5S pueden ser aplicados con éxito (Sistema de producción de Toyota, 2024). Aunque el TPS no es una combinación directa de estas metodologías, su enfoque en la eliminación de desperdicio (muda), la mejora continua (kaizen), y la prevención de fallos (poka-yoke) resuena con los objetivos de FMEA y las 5S. El TPS ha demostrado que la estandarización y optimización de procesos no solo es posible sino también beneficiosa para la industria automotriz.

La exploración de la integración de FMEA y las 5S en talleres mecánicos es, por tanto, un campo prometedor que puede proporcionar conocimientos valiosos y mejoras tangibles en la gestión de operaciones. La investigación en esta área tiene el potencial de ofrecer un marco robusto para la excelencia operativa en la industria automotriz.

Hay que reconocer que la combinación de FMEA y las 5S en talleres mecánicos puede presentar varios desafíos, entre los cuales se incluyen (Covarrubias, 2024):

- Resistencia al cambio: La implementación de nuevas metodologías puede enfrentarse con la resistencia del personal que está acostumbrado a sus rutinas de trabajo. Cambiar la cultura organizacional para adoptar nuevas prácticas requiere tiempo y esfuerzo.
- Formación y capacitación: Para aplicar efectivamente FMEA y las 5S, el personal del taller necesita una formación adecuada. Esto implica una inversión en tiempo y recursos que no todos los talleres están dispuestos o son capaces de hacer.

- Integración de procesos: La fusión de dos metodologías distintas puede ser compleja, especialmente en talleres que ya tienen sistemas de gestión establecidos. La integración debe ser cuidadosamente planificada para evitar conflictos con los procesos existentes.
- Consistencia y mantenimiento: Las 5S requieren un compromiso con la mejora continua y el mantenimiento de estándares. Esto puede ser desafiante en un entorno dinámico como el de un taller mecánico, donde las condiciones cambian rápidamente.
- Medición de resultados: Establecer indicadores claros para medir la efectividad de la combinación de FMEA y las 5S puede ser complicado. Es necesario definir métricas que reflejen los beneficios de la implementación de ambas metodologías.
- Adaptación a diferentes contextos: Cada taller mecánico es único, con sus propios desafíos y necesidades. La propuesta teórica debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a diferentes contextos sin perder su efectividad.

La investigación que se propone busca aprovechar las áreas de oportunidad identificadas en la gestión de talleres mecánicos para desarrollar un marco teórico que integre dos metodologías complementarias: el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y la metodología de las 5S. La combinación de estas estrategias tiene como objetivo principal mejorar la gestión de los materiales auxiliares y las piezas de repuesto, que son críticos para la operación eficiente de estos talleres.

La propuesta teórica se centra en encontrar las bases de un sistema integrado que utilice:

- FMEA: Para identificar y analizar proactivamente los posibles puntos de falla en la gestión de inventario y procesos de trabajo, priorizando las acciones correctivas y preventivas.
- 5S: Para organizar el espacio de trabajo, optimizar la localización y manejo de herramientas y piezas, y establecer un estándar de orden y limpieza que facilite las operaciones diarias y mejore la seguridad.

Con la base teórica que aquí se genere, se espera que la ulterior implementación resulte en:

- Reducción de Tiempos de Inactividad: Al anticipar y prevenir fallas, y al tener un sistema de gestión más eficiente, los vehículos pasarán menos tiempo en reparación, lo que aumenta la disponibilidad para nuevos servicios.
- Aumento de la Eficiencia Operativa: Con procesos más claros y un entorno de trabajo mejor organizado, se espera que los trabajadores puedan realizar sus tareas de manera más rápida y efectiva.
- Disminución de Costos: La gestión eficiente del inventario puede reducir el capital inmovilizado en stock no necesario y disminuir los costos asociados con el exceso de inventario y la obsolescencia de las piezas.

Además, la propuesta teórica abre caminos para futuras investigaciones, permitiendo:

- Validación Empírica: A través de estudios de caso y pruebas piloto en talleres reales, se podrá validar y ajustar la propuesta teórica.
- Adaptación y Personalización: La investigación futura podría centrarse en cómo adaptar y personalizar la integración de FMEA y las 5S a diferentes tipos de talleres mecánicos y contextos geográficos.

En resumen, esta investigación no solo busca proporcionar una solución teórica a los problemas actuales sino también establecer una base sólida para la mejora continua y la innovación en la gestión de talleres mecánicos. La propuesta teórica tiene el potencial de ser un cambio transformador en la industria, ofreciendo beneficios tangibles tanto para los talleres como para sus clientes.

La metodología de la investigación será principalmente documental, revisando literatura existente sobre FMEA y las 5S, así como estudios de caso relevantes que puedan proporcionar perspectiva sobre la aplicación práctica de estas metodologías en entornos similares. Además, se contempla la realización de un muestreo por conveniencia mediante un cuestionario de encuesta (a profesionales relacionados con el área) utilizando *Google Forms* y una escala de Likert para recabar datos cualitativos y cuantitativos que apoyen la propuesta teórica.

La combinación de FMEA y las 5S, como se ha dicho, tiene el potencial de transformar la gestión de materiales y piezas de repuesto en talleres mecánicos, llevando

a una mejora continua y sostenible en la calidad y eficiencia de los servicios proporcionados.

Por lo tanto, la integración de FMEA y las 5S en la gestión de talleres mecánicos representa una estrategia innovadora que aborda múltiples facetas de la operación. Esta combinación no solo se enfoca en la prevención y análisis de fallos, sino que también promueve una cultura de organización y eficiencia que puede permeabilizar todos los niveles del taller.

La adopción de estas metodologías puede fomentar un cambio cultural dentro del taller (impacto en la cultura organizacional), donde la calidad y la eficiencia se convierten en valores centrales (La Falce, 2020). Al integrar FMEA y las 5S, se establece un compromiso con la excelencia operativa que puede inspirar a los empleados a buscar constantemente maneras de mejorar su entorno de trabajo y sus procesos.

Con la información detallada que proporciona el FMEA sobre posibles puntos de falla y la estructura organizativa que ofrecen las 5S, los gerentes y técnicos están mejor equipados para tomar decisiones informadas (mejora en la toma de decisiones). Esto puede llevar a una asignación más eficiente de recursos y a una planificación más efectiva de las actividades de mantenimiento y reparación.

La eficiencia en la gestión de inventario no solo reduce costos, sino que también puede tener un impacto positivo en el medio ambiente (sostenibilidad y responsabilidad ambiental). Menos desperdicio de materiales y una mejor

utilización de los recursos contribuyen a una operación más sostenible y responsable (Tananta, 2022).

En un mercado que cambia rápidamente, la capacidad de adaptarse y responder a nuevas demandas es crucial (adaptabilidad y resiliencia). La combinación de FMEA y las 5S puede aumentar la resiliencia de los talleres mecánicos, permitiéndoles ajustarse rápidamente a cambios en la demanda de servicios o a la introducción de nuevas tecnologías y prácticas de reparación.

La propuesta de combinar FMEA y las 5S tiene el potencial de ser una solución integral que no solo mejora la gestión de inventario y la eficiencia operativa, sino que también fortalece la cultura organizacional, mejora la toma de decisiones, promueve la sostenibilidad y aumenta la adaptabilidad de los talleres mecánicos. Esta estrategia integral puede llevar a una mejora continua y sostenible en la calidad y eficiencia de los servicios proporcionados, beneficiando tanto a los talleres como a sus clientes.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar una propuesta teórica que integre el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) con la metodología de las 5S para optimizar la gestión de materiales auxiliares y piezas de repuesto en talleres mecánicos que no pertenecen a una concesionaria, y evaluar su aplicabilidad y efectividad a través de un estudio documental y análisis estadístico preliminar.

Este objetivo busca crear un marco que no solo sea teóricamente sólido sino también práctico y aplicable, contribuyendo así a la mejora continua en la eficiencia y calidad de los servicios en la industria automotriz.

Objetivos específicos

1. Analizar la literatura existente sobre el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y la metodología de las 5S para identificar prácticas y principios que puedan ser aplicables en la gestión de talleres mecánicos.
2. Desarrollar una propuesta teórica que integre FMEA y las 5S, diseñada para mejorar la gestión de materiales auxiliares y piezas de repuesto en talleres mecánicos.

3. Evaluar la aplicabilidad de la propuesta teórica mediante el análisis de estudios de caso y ejemplos prácticos documentados en la literatura.
4. Diseñar y aplicar un cuestionario utilizando una escala de Likert para recoger datos cualitativos y cuantitativos de profesionales en el campo, con el fin de validar y refinar la propuesta teórica.
5. Formular recomendaciones específicas para la implementación de la propuesta teórica en talleres mecánicos, incluyendo guías para la adaptación a diferentes contextos operativos.
6. Proyectar las implicaciones de la adopción de la propuesta teórica en términos de eficiencia operativa, reducción de costos y mejora de la calidad del servicio.

Estos objetivos buscan no solo crear un marco teórico robusto sino también asegurar que los resultados sean a futuro prácticos y aplicables en el contexto real de los talleres mecánicos.

JUSTIFICACIÓN

La justificación de esta investigación se fundamenta en diversos criterios de relevancia que subrayan su importancia y necesidad en el contexto actual de la industria automotriz:

- **Relevancia Práctica:** Los talleres mecánicos son esenciales para el mantenimiento y reparación de vehículos, y la eficiencia en la gestión de materiales y piezas de repuesto tiene un impacto directo en la calidad del servicio al cliente. La propuesta de integrar FMEA y las 5S busca proporcionar una solución práctica a un problema operativo real, con el potencial de reducir costos y tiempos de inactividad.
- **Relevancia Teórica:** Aunque FMEA y las 5S son metodologías establecidas, su combinación representa un territorio inexplorado que puede enriquecer el cuerpo teórico de la ingeniería de sistemas automotrices y la gestión de operaciones, ofreciendo un nuevo enfoque para la resolución de problemas.
- **Relevancia Metodológica:** La investigación propone utilizar una metodología mixta que combina el análisis documental con un estudio estadístico con muestra convencional por accesibilidad a profesionales del área. Esto no solo valida la propuesta teórica desde una perspectiva académica, sino que también proporciona datos empíricos que pueden ser utilizados como sugerencias (pero fundamentadas), ya que no se pretende

sea algo conclusivo sino aportar al actual vacío que existe en lo que se pretende, y la presente sirva como antecedente para futuras investigaciones aplicadas.

- **Relevancia Social:** Al mejorar la eficiencia de los talleres mecánicos, se contribuye al desarrollo económico y a la creación de empleos, además de promover prácticas de trabajo más seguras y sostenibles.

Por lo tanto, esta investigación es valiosa porque aborda un desafío operativo concreto con una solución innovadora que tiene el potencial de transformar la gestión de talleres mecánicos. La combinación de FMEA y las 5S podría establecer un nuevo estándar en la industria, mejorando no solo la eficiencia y rentabilidad de los talleres sino también la seguridad y satisfacción del cliente. Al mismo tiempo, plantea preguntas críticas sobre la adaptabilidad y la resistencia al cambio en entornos laborales arraigados en prácticas tradicionales. Reflexionar sobre estos aspectos es crucial para el éxito de la futura implementación de cualquier nueva metodología y subraya la importancia de esta investigación para la industria automotriz y la sociedad en general.

ALCANCE

El alcance de esta investigación se define por los siguientes parámetros (Galarza, 2020):

- Marco Teórico: Se delimitará a la integración de dos metodologías específicas: el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y la metodología de las 5S. Se explorará la literatura existente y se desarrollará una propuesta teórica basada en la combinación de estas dos metodologías.
- Contexto Aplicativo: La investigación se centrará en talleres mecánicos que gestionan materiales auxiliares y piezas de repuesto, limitándose a este entorno operativo. No se abordarán otros contextos como la manufactura o la producción en masa.
- Metodología de Investigación: El estudio será principalmente documental, con un enfoque en la revisión de literatura y estudios de caso. Se complementará con un análisis estadístico preliminar a través de un cuestionario de encuesta con muestreo convencional en *Google Forms* con escala de Likert.
- Población y Muestra: La población de interés serán los profesionales y técnicos de talleres mecánicos. La muestra se obtendrá por conveniencia, limitando la generalización de los resultados a la población estudiada, sin embargo, como se insiste: se trata de algo complementario, no principal en la presente.

- Variables de Interés: Las variables principales serán la eficiencia operativa, la gestión de inventario, la productividad del personal, la satisfacción del cliente, los costos de operación y la seguridad laboral.
- Temporalidad: La investigación se desarrollará en un periodo de un mes, con la posibilidad de aplicar la propuesta teórica y evaluar su impacto en una fase posterior.
- Geografía: Aunque la investigación puede tener un alcance global en términos de su aplicabilidad, la recolección de datos se limitará a talleres mecánicos accesibles para el investigador, preferentemente el cuestionario se difunde online.
- Resultados Esperados: Se espera que la investigación resulte en una propuesta teórica sólida y en recomendaciones prácticas para su implementación.

Este alcance detallado asegura que la investigación se mantenga enfocada y manejable, al tiempo que establece las bases para futuros estudios que puedan expandir y aplicar la propuesta teórica en contextos más amplios y diversos.

HIPÓTESIS

- La integración del Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) con la metodología de las 5S mejora significativamente la gestión de materiales auxiliares y piezas de repuesto en talleres mecánicos, lo que se refleja en una mayor eficiencia operativa, reducción de costos y aumento de la satisfacción del cliente.

Para la operacionalización de variables, se establecen indicadores específicos que permitan medir los conceptos teóricos de la hipótesis. A continuación, se presenta una tabla con la operacionalización de las variables principales. La independiente es la “Integración de FMEA y las 5S”, ya que es el factor que se manipula o se considera como la causa de los cambios en las otras variables. Las variables dependientes son aquellas que se espera que cambien como resultado de la implementación de la integración de FMEA y las 5S, como la “Eficiencia Operativa”, “Gestión de Inventario”, “Satisfacción del Cliente”, “Reducción de Costos” y “Seguridad y Condiciones de Trabajo”. Estas variables dependientes serán medidas para evaluar el impacto de la variable independiente.

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Método de Medición
Integración de FMEA y las 5S	Independiente	Aplicación conjunta de FMEA y las 5S en la gestión de talleres.	Grado en que se implementan FMEA y las 5S juntas.	Nivel de implementación Adherencia a los principios de FMEA y las 5S	Evaluaciones de procesos Auditorías internas
Eficiencia Operativa	Dependiente	Capacidad del taller para realizar servicios de manera efectiva y eficiente.	Tiempo promedio de servicio por vehículo.	Tiempo medio de reparación Número de servicios completados	Cronometraje Registros de servicio
Gestión de Inventario	Dependiente	Administración eficaz de materiales y piezas de repuesto.	Precisión del inventario y tasa de rotación.	Discrepancias de inventario Frecuencia de reabastecimiento	Auditorías de inventario Sistemas de gestión de inventario
Satisfacción del Cliente	Dependiente	Grado de contento del cliente con el servicio recibido.	Puntuaciones de encuestas de satisfacción del cliente.	Calificaciones de satisfacción Comentarios de clientes	Encuestas de satisfacción Comentarios en línea

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Método de Medición
Reducción de Costos	Dependiente	Disminución de gastos operativos relacionados con la gestión de materiales y piezas.	Porcentaje de reducción en costos de operación y mantenimiento.	Costos de mantenimiento Costos de almacenamiento	Contabilidad financiera Comparaciones de costos pre y post-implementación
Seguridad y Condiciones de Trabajo	Dependiente	Mejora en la seguridad y condiciones laborales en el taller.	Incidencia de accidentes y evaluación de condiciones laborales.	Número de accidentes Resultados de auditorías de seguridad	Registros de incidentes Inspecciones de seguridad

TEORÍA

En esta sección, se presentarán y desarrollarán tres apartados fundamentales para el sustento teórico de esta tesis: el marco teórico, el marco conceptual y el marco referencial.

Estos tres marcos, en conjunto, proporcionan una estructura teórica sólida que guía el desarrollo de la investigación, garantiza la coherencia del análisis y fundamenta las conclusiones y recomendaciones que se derivan del estudio.

Marco teórico

El marco teórico proporciona la base académica y científica sobre la cual se sustenta esta investigación. Aquí se revisarán y analizarán las teorías, modelos y estudios previos relacionados con el tema de estudio. Este apartado permitirá contextualizar la investigación dentro del campo académico, identificar las principales corrientes de pensamiento y las contribuciones más relevantes, y establecer un punto de partida sólido para la formulación de hipótesis y objetivos específicos.

Fundamentos de la Gestión de Talleres Mecánicos:

- Historia y Evolución de los Talleres Mecánicos: La historia de los talleres mecánicos se remonta a Europa alrededor de 1800 con la creación de los primeros automóviles. Los primeros fabricantes de automóviles y los conductores con conocimientos de mecánica pueden considerarse los precursores de los mecánicos de automóviles actuales. Con la estandarización de piezas por Henry Ford en 1900, la producción y reparación de vehículos se hizo más accesible, lo que llevó a una expansión de los talleres mecánicos (Muñoz Ortiz, 2020).
- Desafíos Actuales en la Gestión de Talleres: Los talleres mecánicos enfrentan desafíos como la necesidad de adaptarse a la electrificación y digitalización, la falta de personal cualificado, la gestión eficiente de inventarios y la fidelización de clientes en un contexto de incertidumbre económica y cambios en las preferencias de movilidad (López Pablo, 2022).
- Importancia de la Gestión de Materiales y Piezas de Repuesto: Una gestión eficaz de repuestos y materiales es crucial para asegurar la disponibilidad y el funcionamiento adecuado de los equipos (Martínez Erazo, 2015). Los talleres deben contar con un inventario preciso y actualizado, políticas de compra eficientes y un sistema de control de stock para evitar excesos o faltantes.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA):

- Orígenes y Desarrollo del FMEA: El FMEA tiene sus raíces en la industria aeroespacial y militar de mediados del siglo XX, donde se utilizó para anticipar y prevenir fallos potenciales en sistemas críticos como aeronaves y armamento (García Pérez, 2021). Con el tiempo, se ha adaptado y refinado para su uso en otras industrias, incluida la automotriz.
- Principios y Procesos del FMEA: El FMEA es un método estructurado que identifica posibles causas y consecuencias de fallos en sistemas, productos o servicios. Se basa en la identificación de modos de fallo, análisis de efectos y gravedad, evaluación de causas y ocurrencia, y evaluación de la detección (Chávez, 2023). El objetivo es prevenir o minimizar los efectos de los fallos, aumentando la confiabilidad y la seguridad.
- Aplicaciones del FMEA en la Industria Automotriz: En la industria automotriz, el FMEA se utiliza para detectar y eliminar posibles fallos en los componentes de los vehículos (Pérez, 2023). Ayuda a mejorar la calidad y reducir los costos de producción, aumentando la satisfacción del cliente y mejorando la imagen de la marca.

Metodología de las 5S:

- Filosofía y Principios de las 5S: La filosofía de las 5S se originó en Japón y forma parte del Lean Manufacturing. Se centra en crear lugares de trabajo organizados, ordenados y limpios de manera estandarizada y permanente para lograr una mayor eficiencia y un mejor entorno laboral¹. Los cinco principios son (Plaza Gutiérrez, 2022):
 1. Seiri (Organización): Eliminar lo innecesario y dejar solo lo indispensable.
 2. Seiton (Orden): Situar los elementos necesarios de manera que se puedan encontrar y utilizar fácilmente.
 3. Seiso (Limpieza): Mantener limpios los espacios de trabajo y equipos.
 4. Seiketsu (Estandarización): Establecer estándares para mantener la organización, el orden y la limpieza.
 5. Shitsuke (Disciplina): Fomentar la autodisciplina para mantener y mejorar los estándares establecidos.
- Implementación de las 5S en Entornos Industriales: Esto implica un proceso estructurado que comienza con la clasificación y eliminación de elementos innecesarios, seguido por la organización del espacio de trabajo, la limpieza regular, la estandarización de procesos y la creación de una cultura de disciplina y mejora continua (Espinosa Baeza, 2023).

- Beneficios y Limitaciones de las 5S (Fernández Figueroa, 2020):

1. Beneficios:

1. Mejora de la productividad y eficiencia.
2. Reducción de errores y desperdicios.
3. Mejora de la seguridad y satisfacción del equipo.
4. Creación de un ambiente de trabajo más agradable y eficiente.

2. Limitaciones:

1. Puede requerir un cambio cultural significativo y resistencia al cambio.
2. Necesidad de compromiso y participación constante de todos los empleados.
3. Posible inversión inicial en formación y reorganización de espacios.

Control Estadístico de Procesos (CEP):

- Permite monitorear y controlar la calidad de un proceso mediante el análisis estadístico de muestras tomadas durante la producción. Ayuda a detectar y corregir desviaciones del proceso antes de que generen productos no conformes.

Diagrama de Dispersión:

- Muestra la relación entre dos variables, lo que permite identificar patrones, tendencias o correlaciones que puedan existir entre ellas. Es útil para entender la causa y efecto en un proceso y tomar decisiones basadas en datos.

Histograma:

- Representa gráficamente la distribución de una variable cuantitativa, mostrando la frecuencia con la que aparecen diferentes valores. Ayuda a visualizar la distribución de datos y a identificar si un proceso está bajo control o si existen problemas de calidad.

Cartas de Control:

- Son gráficos utilizados en el CEP para monitorear la estabilidad y capacidad de un proceso. Permiten detectar de manera temprana cualquier variación que pueda afectar la calidad del producto y tomar acciones correctivas.

Análisis de Valor Agregado (AVA):

- Evalúa la eficiencia de un proceso identificando las actividades que agregan valor al producto o servicio final y eliminando aquellas que no lo hacen. Ayuda a identificar oportunidades de mejora y reducir costos y tiempos de entrega.

Sistema de Producción Toyota (TPS):

- Principios y Componentes del TPS (Torres Mora, 2023):
 1. Principios Fundamentales: El TPS se basa en dos pilares principales: Just-in-Time (JIT), que busca la eficiencia en la producción al recibir los materiales justo cuando son necesarios y no antes; y Jidoka, que significa automatización con un toque humano, permitiendo a las máquinas detenerse automáticamente ante cualquier problema.
 2. Componentes Clave: Además de JIT y Jidoka, el TPS incluye el Heijunka (producción nivelada), que ajusta la producción a la demanda para evitar excesos; y la filosofía Kaizen (mejora continua), que promueve cambios progresivos y constantes para mejorar todos los aspectos de la producción.

- Comparación entre TPS, FMEA y las 5S (reflexión):
 1. TPS vs. FMEA: Mientras que el TPS se enfoca en la eficiencia de procesos y la eliminación de desperdicios, el FMEA se centra en la identificación y prevención de posibles fallos en productos y procesos.
 2. TPS vs. 5S: Las 5S se concentran en la organización y limpieza del espacio de trabajo como base para la eficiencia y calidad, lo cual es complementario a los principios del TPS que buscan la optimización de toda la cadena de producción.
 3. FMEA vs 5S: FMEA se utiliza principalmente en la etapa de diseño o planificación para mitigar riesgos potenciales, mientras que las 5S son una metodología continua que promueve la mejora constante del lugar de trabajo a través del compromiso y la participación del equipo.
- Lecciones del TPS aplicables a la gestión de talleres (Aguirre, 2023):
 1. Adaptabilidad y Mejora Continua: Los talleres pueden adoptar la adaptabilidad y la mejora continua del TPS para responder mejor a las necesidades cambiantes de los clientes y del mercado.
 2. Eficiencia Operativa: Implementar principios de JIT y Jidoka puede ayudar a los talleres a reducir tiempos de espera y mejorar la calidad del servicio.

3. Cultura Organizacional: La filosofía Kaizen del TPS puede ser utilizada para fomentar una cultura de participación y compromiso con la calidad entre los empleados del taller.

Integración de FMEA y las 5S (reflexión):

- Racionalidad para la Integración: La integración de FMEA y las 5S se basa en la complementariedad de ambas metodologías. Mientras que FMEA se enfoca en la anticipación y prevención de fallos, las 5S buscan crear un entorno de trabajo óptimo. Juntas, estas herramientas pueden mejorar significativamente la eficiencia operativa y la calidad del servicio.
- Beneficios Esperados de la Integración: Los beneficios de integrar FMEA y las 5S incluyen una mayor eficiencia en los procesos, reducción de errores y desperdicios, mejora en la seguridad laboral, y una cultura de mejora continua. Esta sinergia puede llevar a una mejor satisfacción del cliente y una ventaja competitiva en el mercado.
- Desafíos Potenciales y Estrategias de Mitigación: Los desafíos de integrar FMEA y las 5S pueden incluir resistencia al cambio por parte del personal, la necesidad de formación y adaptación cultural. Las estrategias de mitigación implican una comunicación efectiva de los

beneficios, capacitación continua, y la implementación gradual para asegurar la aceptación y el compromiso del equipo⁴⁵.

Impacto en la Eficiencia Operativa y Calidad de Servicio (Villagra Chavez, 2021):

- **Medición de la Eficiencia Operativa:** La eficiencia operativa se refiere a la capacidad de una empresa para maximizar la producción y minimizar los costos mediante la implementación de prácticas y procesos eficientes¹. Se mide a través de indicadores clave de rendimiento (KPI), como el tiempo de producción, los costos de producción y la calidad del producto. La recolección y análisis de datos son esenciales para identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas.
- **Relación entre la Calidad de Servicio y la Gestión de Inventario:** Una gestión de inventario eficaz es crucial para mantener una alta calidad de servicio. La relación entre ambos se ha demostrado significativamente, con una correlación positiva que indica que una mejor gestión de inventarios conduce a una mayor calidad de servicio. Esto implica que tener los productos correctos en el lugar adecuado y en el momento preciso es esencial para satisfacer las expectativas de los clientes.
- **Estudios de Caso y Ejemplos de Éxito:** Hay numerosos ejemplos de organizaciones que han mejorado su eficiencia operativa y calidad de

servicio. Por ejemplo, empresas como Toyota®, Amazon® y Walmart® han utilizado KPI de eficiencia operativa para optimizar sus procesos y lograr ventajas competitivas en sus respectivas industrias. Otros casos incluyen la implementación de la fabricación Lean en General Electric, lo que resultó en la reducción de tiempos y costos, al tiempo que mejoró la calidad de sus productos y servicios.

Sostenibilidad y Responsabilidad Social Empresarial:

- Impacto Ambiental de la Gestión de Talleres: Los talleres mecánicos pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente debido al uso de recursos naturales, la generación de residuos y la contaminación del agua y del aire. Es esencial implementar prácticas de gestión ambiental para minimizar estos impactos, como el uso eficiente de la energía, la gestión adecuada de residuos y el cumplimiento de la normativa ambiental.
- Contribución de FMEA y las 5S a la Sostenibilidad: La integración de FMEA y las 5S puede contribuir significativamente a la sostenibilidad de los talleres. FMEA ayuda a identificar y prevenir fallos que podrían resultar en desperdicio o daño ambiental, mientras que las 5S promueven la eficiencia y reducen el desperdicio, lo que a su vez puede disminuir el impacto ambiental.

- Responsabilidad Social y Ética en la Gestión de Talleres (RSE): En los talleres mecánicos implica adoptar un comportamiento ético y contribuir al desarrollo económico y social de la comunidad. Esto incluye prácticas como asegurar un ambiente laboral seguro, apoyar el desarrollo local y participar en actividades comunitarias.

Adaptabilidad y Resiliencia Organizacional (Niño Rodríguez, 2021):

- Importancia de la Adaptabilidad en la Industria Automotriz: La adaptabilidad es crucial en la industria automotriz debido a la constante evolución de las tecnologías, las fluctuaciones del mercado y las cambiantes preferencias de los consumidores. Las empresas deben ser capaces de adaptarse rápidamente a estos cambios para mantener su competitividad y satisfacer las demandas de los clientes.
- FMEA y las 5S como Herramientas de Resiliencia: El FMEA y las 5S son herramientas que contribuyen a la resiliencia organizacional. El FMEA ayuda a anticipar y mitigar posibles fallos, lo que es esencial para mantener la continuidad del negocio. Las 5S mejoran la eficiencia y la organización, lo que permite a las empresas adaptarse más rápidamente a los cambios y desafíos.
- Casos de Adaptación Exitosa a Cambios del Mercado: Hay varios ejemplos de empresas que han demostrado una gran capacidad de

adaptación a los cambios del mercado. Empresas como Netflix, Amazon y Tesla han transformado sus modelos de negocio para aprovechar nuevas oportunidades y responder a las demandas del mercado.

Marco conceptual

El marco conceptual se enfoca en la definición y clarificación de los conceptos clave utilizados en esta investigación. Este apartado es esencial para asegurar una comprensión clara y precisa de los términos y constructos fundamentales que se manejan a lo largo del estudio. Al definir con exactitud estos conceptos, se evita la ambigüedad y se garantiza que los lectores tengan una comprensión uniforme de los términos técnicos y especializados que se emplean.

A continuación, se presentan el conjunto de conceptos, teorías y premisas que forman la base intelectual para el desarrollo del estudio. En el caso de la investigación que busca integrar el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y la metodología de las 5S en la gestión de talleres mecánicos, el marco conceptual se desarrolla de la siguiente manera:

1. **Conceptualización de la Gestión en Talleres Mecánicos:** La gestión en talleres mecánicos se refiere al conjunto de prácticas y procesos orientados a asegurar el funcionamiento eficiente y efectivo del taller. Esto incluye:
 - **Administración de Operaciones:** Se trata de la planificación, organización y supervisión de las actividades diarias del taller. Esto abarca desde la asignación de tareas, la gestión de tiempos de trabajo,

hasta la optimización de los procesos de reparación y mantenimiento de vehículos.

- **Recursos Humanos:** La gestión de personal es clave en un taller mecánico. Esto implica la selección, capacitación y desarrollo de los empleados, así como la creación de un ambiente laboral que promueva la motivación y la productividad.
- **Servicios al Cliente:** Un aspecto fundamental es la atención al cliente, que incluye desde la recepción del vehículo, la comunicación durante el servicio, hasta la entrega y el seguimiento post-servicio. La calidad en el servicio al cliente puede diferenciar a un taller de la competencia.
- **Mantenimiento de Inventario:** La gestión eficaz del inventario asegura que las piezas y herramientas necesarias estén disponibles cuando se requieran, evitando retrasos en las reparaciones y manteniendo un control de costos.

2. **Importancia de la Eficiencia Operativa:** La eficiencia operativa es vital para la rentabilidad, la satisfacción del cliente y la sostenibilidad del taller. Veamos cómo:

- **Rentabilidad:** La eficiencia en las operaciones permite reducir costos y tiempos de inactividad, lo que se traduce en una mayor rentabilidad. Procesos bien estructurados y una gestión de inventario optimizada pueden disminuir los gastos operativos.

- **Satisfacción del Cliente:** La eficiencia también impacta directamente en la experiencia del cliente. Servicios rápidos y de calidad aumentan la satisfacción del cliente y fomentan la lealtad, lo que es esencial para el crecimiento del negocio.
- **Sostenibilidad del Taller:** Un taller eficiente es también un taller sostenible. La optimización de recursos y la reducción de desperdicios contribuyen a la sostenibilidad ambiental y económica del taller a largo plazo.

La eficiencia operativa no solo mejora la línea de fondo, sino que también construye una reputación sólida y un taller mecánico más resiliente ante los desafíos del mercado.

Estos dos componentes son esenciales para la gestión exitosa de un taller mecánico y forman la base para la integración de metodologías como FMEA y las 5S, que buscan mejorar aún más estos aspectos.

2. Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA)

- **Principios del FMEA:** El FMEA es una metodología proactiva utilizada para identificar y evaluar los riesgos asociados con posibles fallos en productos o procesos. Los principios fundamentales del FMEA son:

- **Prevención:** El objetivo principal del FMEA es prevenir fallos antes de que ocurran, mejorando así la confiabilidad y seguridad del producto o proceso.
- **Sistemático:** El FMEA sigue un enfoque estructurado para analizar las causas y efectos de los fallos potenciales, lo que permite una evaluación metódica y completa.
- **Documentación:** Cada paso del análisis FMEA se documenta cuidadosamente, proporcionando un registro histórico que puede ser utilizado para futuras referencias y mejoras.
- **Mejora Continua:** El FMEA es parte de un proceso de mejora continua, donde los hallazgos se utilizan para optimizar el diseño del producto o proceso.
- **Proceso del FMEA:** El proceso del FMEA se desarrolla en varias etapas clave:
 - **Identificación de Funciones:** Se comienza por definir las funciones esperadas del producto o proceso, estableciendo qué se supone que debe hacer y en qué condiciones.
 - **Identificación de Fallos Potenciales:** Para cada función, se identifican los modos en los que podría fallar, considerando

todas las posibles maneras en que el rendimiento puede degradarse o fallar.

- **Análisis de Efectos:** Se evalúan los efectos de cada fallo potencial, determinando el impacto que tendrían en el nivel del sistema, en la seguridad del usuario y en el cumplimiento de las regulaciones.
- **Análisis de Causas:** Se investigan las causas raíz de cada modo de fallo, identificando los factores que podrían provocar el fallo.
- **Controles Existentes:** Se revisan los controles actuales que están en lugar para prevenir o detectar el fallo, evaluando su eficacia.
- **Priorización de Riesgos:** Utilizando herramientas como el número de prioridad de riesgo (RPN), se priorizan los fallos potenciales para enfocar los esfuerzos de mejora donde tendrán el mayor impacto.

El FMEA es una herramienta valiosa en la gestión de la calidad y la ingeniería de fiabilidad, ya que ayuda a identificar y abordar proactivamente los puntos débiles en los productos y procesos antes de que resulten en fallos costosos o peligrosos. Su aplicación en la gestión de talleres mecánicos puede conducir a una mejora significativa en la confiabilidad y eficiencia de los servicios ofrecidos.

3. Metodología de las 5S

- **Filosofía de las 5S:** La metodología de las 5S es una filosofía de gestión de calidad que tiene sus raíces en Japón, enfocada en la organización y eficiencia del lugar de trabajo. Las 5S representan cinco principios japoneses que, traducidos al español, son: Clasificación (Seiri), Orden (Seiton), Limpieza (Seiso), Estandarización (Seiketsu) y Sostenimiento (Shitsuke). La filosofía de las 5S se basa en la creencia de que un entorno de trabajo bien organizado y limpio mejora la moral, la seguridad y la productividad.
- **Aplicación de las 5S:** Cada 'S' de la metodología se implementa de la siguiente manera en un entorno de trabajo:
 - **Clasificación (Seiri):** Consiste en eliminar del espacio de trabajo todo lo que no sea necesario para las operaciones diarias. Esto reduce el desorden y libera espacio valioso.
 - **Orden (Seiton):** Se refiere a organizar de manera eficiente las herramientas y materiales necesarios, de modo que sean fácilmente accesibles y estén ubicados de manera lógica, lo que agiliza las tareas y reduce el tiempo de búsqueda.
 - **Limpieza (Seiso):** Implica mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado. La limpieza regular ayuda a identificar y prevenir problemas como fugas o desgaste de equipos.

- **Estandarización (Seiketsu):** Establece estándares para las actividades y el entorno de trabajo, asegurando que las prácticas de las primeras tres 'S' se mantengan de manera consistente.
- **Sostenimiento (Shitsuke):** Se enfoca en mantener y mejorar los estándares establecidos a través de la formación y el compromiso de los empleados con las prácticas de las 5S.

La implementación de las 5S mejora significativamente la **eficiencia** y la **seguridad** en el lugar de trabajo. Al reducir el desorden y mejorar la organización, se minimizan los riesgos de accidentes y se facilita la identificación rápida de irregularidades en el equipo o en el proceso. Además, un entorno de trabajo estandarizado y bien mantenido contribuye a una mayor productividad y una mejor calidad del servicio.

La metodología de las 5S es especialmente beneficiosa en talleres mecánicos, donde la eficiencia en el manejo de herramientas y piezas es crucial para la operación efectiva y la satisfacción del cliente. Su aplicación puede llevar a una reducción de los tiempos de inactividad y a una mejora en la gestión general del taller.

4. Integración de FMEA y las 5S

- **Sinergia entre FMEA y las 5S:** La combinación de FMEA y las 5S puede crear una sinergia que potencia la eficiencia y la calidad en la gestión de talleres mecánicos. Mientras que el FMEA se enfoca en la anticipación y prevención de fallos, las 5S se centran en la organización y optimización del entorno de trabajo. Juntas, estas metodologías pueden:
 - **Reducir los Riesgos:** El FMEA identifica posibles fallos y las 5S crean un entorno que minimiza la probabilidad de que estos fallos ocurran.
 - **Mejorar la Calidad:** La prevención de fallos y un entorno de trabajo organizado conducen a servicios más confiables y de mayor calidad.
 - **Incrementar la Productividad:** Al reducir los tiempos de inactividad y optimizar la disposición del taller, se logra una mayor productividad.
- **Modelo Propuesto de Integración:** El modelo teórico de integración de FMEA y las 5S en la práctica podría estructurarse de la siguiente manera:

- **Evaluación Inicial:** Realizar un diagnóstico del estado actual del taller utilizando las 5S para identificar áreas de mejora en la organización y limpieza.
- **Análisis FMEA:** Aplicar el FMEA para evaluar los procesos identificados y detectar posibles fallos, sus causas y efectos.
- **Plan de Acción Conjunto:** Desarrollar un plan de acción que incorpore las soluciones del FMEA y las prácticas de las 5S para abordar los puntos débiles.
- **Implementación y Monitoreo:** Poner en práctica el plan de acción y monitorear continuamente los resultados, ajustando las estrategias según sea necesario.
- **Revisión y Mejora Continua:** Utilizar los hallazgos del monitoreo para realizar mejoras continuas en los procesos y en el entorno de trabajo.

Este modelo propuesto busca aprovechar las fortalezas de ambas metodologías para crear un sistema de gestión integral que no solo prevenga fallos, sino que también promueva un entorno de trabajo óptimo. La integración efectiva de FMEA y las 5S puede llevar a un taller mecánico a nuevos niveles de excelencia operativa y de servicio al cliente.

5. Calidad y Eficiencia de Servicios

- **Medición de la Calidad:** La calidad en los servicios de talleres mecánicos se puede medir a través de varios indicadores clave:
 - **Satisfacción del Cliente:** Encuestas de satisfacción y comentarios post-servicio proporcionan información directa sobre la percepción de la calidad por parte del cliente.
 - **Tiempo de Respuesta:** El tiempo que tarda el taller en responder a las solicitudes de servicio y en completar las reparaciones es un indicador de eficiencia y afecta la percepción de calidad.
 - **Tasa de Retorno de Servicio:** La frecuencia con la que los clientes regresan para correcciones o problemas adicionales después de un servicio inicial puede indicar problemas de calidad en el trabajo realizado.
 - **Cumplimiento de Estándares:** La adhesión a estándares de la industria y certificaciones son indicativos de un compromiso con la calidad.

Para mejorar estos indicadores, los talleres pueden:

- **Implementar Programas de Capacitación:** Asegurar que el personal esté bien capacitado en las últimas técnicas y estándares de servicio.

- **Adoptar Tecnología Avanzada:** Utilizar herramientas y equipos de diagnóstico de última generación para mejorar la precisión y eficiencia.
- **Mejorar la Comunicación con el Cliente:** Establecer canales claros y efectivos de comunicación para entender y satisfacer las expectativas del cliente.
- **Eficiencia Operativa:** La integración de FMEA y las 5S puede mejorar la eficiencia operativa de los talleres mecánicos de varias maneras:
 - **Optimización de Procesos:** El FMEA ayuda a identificar y eliminar pasos innecesarios o redundantes en los procesos de servicio, mientras que las 5S aseguran que todo esté organizado para la máxima eficiencia.
 - **Reducción de Tiempos de Inactividad:** Al prevenir fallos y mantener un entorno de trabajo ordenado, se minimizan los retrasos y se maximiza el tiempo productivo.
 - **Mejora Continua:** La combinación de FMEA y las 5S fomenta una cultura de mejora continua, donde los procesos y el entorno de trabajo se revisan y perfeccionan regularmente.

La calidad y la eficiencia son fundamentales para el éxito de cualquier taller mecánico. La integración de FMEA y las 5S no solo mejora la calidad del servicio,

sino que también aumenta la eficiencia operativa, lo que resulta en una mayor satisfacción del cliente y una mejor rentabilidad del negocio.

6. Sostenibilidad y Responsabilidad Social

- **Impacto Ambiental:** La gestión eficiente de materiales y piezas de repuesto es crucial para la sostenibilidad ambiental de los talleres mecánicos. Esto incluye:
 - **Reciclaje y Reutilización:** Implementar sistemas para reciclar materiales como aceites, fluidos, metales y piezas cuando sea posible, reduce la demanda de recursos naturales y minimiza los residuos.
 - **Gestión de Inventarios:** Mantener un inventario optimizado evita el exceso de stock y el desperdicio de piezas que podrían quedar obsoletas o caducar.
 - **Selección de Proveedores Sostenibles:** Trabajar con proveedores que sigan prácticas sostenibles y ofrezcan productos ecológicos puede disminuir la huella de carbono (indicador ambiental que refleja la cantidad de gases de efecto invernadero) del taller.

- **Responsabilidad Social:** Los talleres mecánicos tienen un papel importante en la comunidad y deben asumir su responsabilidad social empresarial:
 - **Educación y Capacitación:** Ofrecer programas de formación para empleados y la comunidad puede mejorar las habilidades locales y fomentar el empleo.
 - **Servicios a la Comunidad:** Participar en programas de servicio comunitario, como inspecciones de vehículos gratuitas o patrocinio de eventos locales, refuerza la conexión con la comunidad.
 - **Prácticas Laborales Éticas:** Asegurar condiciones de trabajo seguras y justas para los empleados refleja el compromiso del taller con el bienestar de su equipo.

La integración de prácticas sostenibles y responsables no solo beneficia al medio ambiente y a la sociedad, sino que también puede mejorar la imagen del taller y fortalecer su posición en el mercado. Los clientes cada vez valoran más a las empresas que demuestran un compromiso genuino con la sostenibilidad y la responsabilidad social.

7. Adaptabilidad Organizacional

- **Capacidad de Adaptación:** La adaptabilidad en los talleres mecánicos es esencial para mantenerse al día con los avances tecnológicos y las fluctuaciones del mercado. Esto implica:
 - **Flexibilidad Tecnológica:** La capacidad de incorporar nuevas tecnologías y técnicas de reparación es fundamental para satisfacer las demandas de vehículos modernos y complejos.
 - **Respuesta al Mercado:** Los talleres deben ser capaces de ajustar sus servicios y estrategias de negocio en respuesta a las tendencias del mercado y las expectativas de los clientes.
 - **Cultura de Aprendizaje:** Fomentar una cultura de aprendizaje continuo entre los empleados asegura que el taller pueda adaptarse rápidamente a nuevos desafíos y oportunidades.

- **Resiliencia a través de FMEA y las 5S:** La integración de FMEA y las 5S puede fortalecer la resiliencia organizacional de los talleres mecánicos de varias maneras:
 - **Anticipación de Fallos:** El FMEA permite a los talleres anticipar y prepararse para posibles fallos, lo que reduce el

impacto de los contratiempos y mantiene la continuidad del negocio.

- **Entorno de Trabajo Optimizado:** Las 5S crean un entorno de trabajo que facilita la adaptación a cambios, ya que un espacio organizado y eficiente es más fácil de ajustar cuando es necesario.
- **Mejora Continua:** La combinación de FMEA y las 5S promueve una mentalidad de mejora continua, lo que es esencial para la adaptabilidad y la resiliencia a largo plazo.

La adaptabilidad organizacional no es solo una cuestión de sobrevivir a los cambios, sino de prosperar a través de ellos. Los talleres mecánicos que integran FMEA y las 5S estarán mejor equipados para enfrentar los desafíos futuros, manteniendo su competitividad y asegurando su sostenibilidad.

7. Marco Conceptual Integrado

- **Unificación de Conceptos:** La unificación de FMEA y las 5S en un marco coherente se basa en la complementariedad de ambas metodologías para crear un sistema de gestión integral que aborde tanto la prevención de fallos como la eficiencia operativa. La síntesis se logra al:

- **Combinar Proactividad y Organización:** Mientras que el FMEA se centra en la identificación y prevención de fallos, las 5S se enfocan en la organización y eficiencia del espacio de trabajo. Juntos, forman un enfoque holístico que mejora la calidad y la productividad.
 - **Establecer Procesos Estandarizados:** Utilizar las 5S para crear un entorno de trabajo estandarizado facilita la implementación del FMEA, ya que los procesos claros y ordenados permiten una mejor identificación y análisis de fallos potenciales.
 - **Fomentar la Mejora Continua:** La integración promueve una cultura de mejora continua donde los aprendizajes del FMEA se aplican para optimizar aún más el entorno de trabajo según las 5S.
- **Implicaciones Prácticas:** La aplicación práctica de este marco conceptual integrado en la gestión de talleres mecánicos tiene varias implicaciones:
 - **Mejora de la Calidad del Servicio:** La anticipación de fallos y un entorno de trabajo optimizado conducen a servicios más confiables y de mayor calidad.

- **Aumento de la Eficiencia Operativa:** La organización y estandarización del espacio de trabajo reducen los tiempos de inactividad y aumentan la productividad.
- **Fortalecimiento de la Competitividad:** Un taller que aplica eficazmente FMEA y las 5S puede diferenciarse de la competencia ofreciendo servicios superiores y más eficientes.
- **Desarrollo Sostenible:** La integración de estas metodologías contribuye a la sostenibilidad del taller al promover el uso eficiente de recursos y la reducción de residuos.

Por tanto, la investigación propuesta representa un esfuerzo significativo para abordar los desafíos operativos en la gestión de talleres mecánicos mediante la integración de dos metodologías robustas: el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) y la metodología de las 5S. El marco conceptual desarrollado subraya la importancia de esta integración, destacando cómo la combinación de la proactividad y el análisis detallado del FMEA con la organización y eficiencia de las 5S puede conducir a una mejora sustancial en la calidad y eficiencia de los servicios proporcionados por los talleres mecánicos.

La relación sinérgica entre FMEA y las 5S es fundamental para este estudio. Mientras que el FMEA se centra en la anticipación y prevención de fallos, las 5S promueven un entorno de trabajo óptimo, lo que juntos pueden mejorar la eficiencia operativa y reducir los tiempos de inactividad y costos. Esta relación no solo es

teóricamente sólida, sino que también tiene el potencial de ser prácticamente transformadora, ofreciendo un camino hacia la sostenibilidad y la adaptabilidad en un mercado en constante cambio.

En conclusión, la relevancia de esta investigación radica en su capacidad para fusionar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas, proporcionando un marco integral que puede ser validado y adaptado en futuras investigaciones. La implementación exitosa de esta propuesta teórica podría establecer un nuevo estándar en la gestión de talleres mecánicos, beneficiando a la industria automotriz en su conjunto.

Marco referencial

El marco referencial se encarga de situar la investigación en un contexto más amplio, relacionándola con otros estudios y trabajos similares. Este apartado no solo incluye una revisión bibliográfica exhaustiva de investigaciones previas, sino que también identifica las tendencias actuales y los vacíos en la literatura que la presente tesis busca abordar. Al hacerlo, se establece la relevancia y la originalidad del estudio, destacando su contribución potencial al campo de conocimiento.

A continuación, se presente el conjunto de estudios previos, teorías y trabajos de investigación que proporcionan el contexto referencial y apoyo para el nuevo estudio. En el caso de la investigación sobre la integración de FMEA y las 5S en la gestión de talleres mecánicos, el marco referencial se desarrolla de la siguiente manera presentando los resultados de investigación de cada tema:

1. **Revisión de Literatura sobre las Prácticas Actuales en la Gestión de Talleres:**

- **Prácticas de Gestión:** La literatura destaca una variedad de prácticas de gestión, desde métodos tradicionales hasta enfoques modernos que integran tecnologías avanzadas para la administración de operaciones y servicios al cliente.
- **Tecnología y Digitalización:** Se observa una tendencia creciente hacia la digitalización de procesos, con sistemas de gestión de talleres que facilitan la programación de trabajos, la comunicación con clientes y el seguimiento de reparaciones en tiempo real.
- **Formación y Desarrollo del Personal:** La capacitación continua del personal es un tema recurrente, enfatizando la necesidad de mantener al equipo actualizado con las últimas tecnologías y prácticas de la industria.

2. **Análisis de Estudios que Identifican los Desafíos Comunes en la Gestión de Inventarios y Eficiencia Operativa:**

- **Gestión de Inventarios:** Los estudios identifican la gestión de inventarios como un desafío clave, donde la falta de piezas

adecuadas puede llevar a retrasos en los servicios y afectar la satisfacción del cliente.

- **Eficiencia Operativa:** La eficiencia en las operaciones es otro desafío común, con estudios que resaltan la importancia de optimizar los flujos de trabajo y reducir los tiempos de inactividad para mejorar la rentabilidad.
- **Adopción de Metodologías de Mejora:** Se discute la adopción de metodologías de mejora continua, como Lean y Six Sigma, para abordar estos desafíos y aumentar la eficiencia y calidad del servicio.

3. **Compilación de Investigaciones sobre el Uso del FMEA (resultados):**

- **Diversidad de Industrias:** El FMEA se ha aplicado en una amplia gama de industrias, incluyendo la automotriz, aeroespacial, manufactura, salud y energía. Cada sector ha adaptado el FMEA a sus necesidades específicas, demostrando su versatilidad.
- **Industria Automotriz:** En la industria automotriz, el FMEA es una herramienta estándar para anticipar y prevenir fallos en el diseño de vehículos y en los procesos de manufactura. Ayuda a identificar puntos críticos y a implementar soluciones antes de que los productos lleguen al mercado.

4. Estudios de Caso sobre la Efectividad del FMEA:

- **Prevención de Fallos:** Los estudios de caso muestran cómo el FMEA ha ayudado a las empresas a identificar y mitigar riesgos potenciales, lo que resulta en una reducción significativa de fallos y defectos.
- **Mejora de Procesos:** Además, el FMEA ha sido fundamental para optimizar procesos, aumentar la eficiencia y mejorar la calidad del servicio al cliente. Por ejemplo, en la producción de automóviles, el uso del FMEA ha llevado a mejoras en la seguridad y el rendimiento de los vehículos.

5. Investigaciones sobre la Implementación de las 5S:

- **Impacto en la Productividad:** Las investigaciones indican que la implementación de las 5S puede resultar en una mayor eficiencia, reducción de errores y desperdicios, y mejora de la seguridad. Estos cambios positivos se deben a la eliminación de la Muda (desperdicio), lo que garantiza un flujo de trabajo más ágil y menos interrupciones.
- **Mejora de la Organización:** La metodología de las 5S también contribuye a un ambiente de trabajo más organizado y agradable, lo que puede aumentar la motivación y la satisfacción tanto de los empleados como de los clientes³.

6. Ejemplos de Adaptación de las 5S:

- **Adaptaciones Culturales y Organizacionales:** Las 5S han sido adaptadas en diferentes contextos culturales y organizacionales, demostrando su flexibilidad y aplicabilidad universal. Por ejemplo, en algunas culturas, se pone un énfasis particular en la autodisciplina (Shitsuke), mientras que, en otras, la clasificación (Seiri) y la limpieza (Seiso) son prioritarias.
- **Diversidad de Industrias:** Además, las 5S se han implementado con éxito en una variedad de industrias, desde manufactura hasta servicios, y en empresas de todos los tamaños, desde pequeñas y medianas empresas hasta grandes corporaciones.

7. Estudios sobre la Combinación de Diferentes Metodologías de Mejora Continua y su Sinergia:

- **Sinergia entre Metodologías:** Los estudios sugieren que la combinación de metodologías como Lean, Six Sigma y Kaizen puede generar una sinergia que potencia la eficiencia y la calidad. La integración de estas prácticas permite a las organizaciones optimizar sus procesos y eliminar desperdicios de manera más efectiva.
- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** La mejora continua requiere de un enfoque flexible y adaptable que permita a las organizaciones responder a los cambios del mercado y las innovaciones

tecnológicas. La combinación de metodologías proporciona un marco robusto para la adaptación y la innovación continua.

8. Análisis de la Literatura sobre la Integración de Sistemas de Calidad y Eficiencia Operativa:

- **Integración de Sistemas de Gestión:** La literatura destaca la importancia de integrar sistemas de gestión de calidad con otros sistemas operativos para mejorar la eficiencia general de la organización. La integración ayuda a alinear los objetivos de calidad con las operaciones diarias, lo que resulta en una mayor coherencia y efectividad.
- **Beneficios de la Integración:** La integración de sistemas de calidad y eficiencia operativa puede conducir a mejoras significativas en el rendimiento, la satisfacción del cliente y la competitividad en el mercado. Además, facilita una mejor toma de decisiones basada en datos y una cultura organizacional enfocada en la calidad y la mejora continua.

9. Documentación sobre el Desarrollo y Principios del TPS:

- **Origen del TPS:** El TPS fue desarrollado por la empresa japonesa Toyota y se originó a partir de la necesidad de crear un sistema de producción eficiente que pudiera responder a la demanda sin generar excesos.

- **Principios Fundamentales:** Los principios del TPS incluyen el Just-in-Time (JIT), que se enfoca en la producción y entrega de productos justo cuando se necesitan; el Jidoka, que permite a las máquinas detectar y corregir problemas automáticamente; y el Heijunka, que busca nivelar la producción para ajustarse a la demanda.
- **Filosofía Kaizen:** La filosofía Kaizen, que significa “mejora continua”, es también un componente central del TPS, promoviendo cambios progresivos y constantes para mejorar todos los aspectos de la producción.

10. Investigaciones sobre la Influencia del TPS en la Gestión Moderna de Operaciones:

- **Adopción Global:** El TPS ha sido adoptado y adaptado por numerosas empresas en todo el mundo, convirtiéndose en un estándar en la industria manufacturera.
- **Mejora de la Productividad y Calidad:** Las investigaciones han demostrado que la implementación del TPS puede llevar a mejoras significativas en la productividad y la calidad, así como a una mayor satisfacción del cliente.
- **Relevancia para la Gestión de Talleres Mecánicos:** La influencia del TPS es relevante para este estudio ya que

proporciona un marco para la implementación de prácticas de mejora continua y eficiencia operativa en talleres mecánicos.

11.Revisión de Teorías que Vinculan la Eficiencia Operativa con la Satisfacción del Cliente:

- **Teorías de Servicio al Cliente:** Las teorías relacionadas con la calidad de servicio destacan la importancia de la eficiencia operativa como un factor clave para la satisfacción del cliente. Estas teorías abarcan aspectos como la tangibilidad, confiabilidad, tiempo de respuesta, seguridad y empatía.
- **Relación Calidad-Eficiencia-Satisfacción:** Estudios han encontrado una correlación significativa entre la calidad del servicio, que incluye la eficiencia operativa, y la satisfacción y lealtad del cliente. La eficiencia en la entrega de servicios y productos es esencial para cumplir con las expectativas de los clientes y fomentar su lealtad.

12.Estudios que Miden el Impacto de la Gestión de Inventario en la Experiencia del Cliente:

- **Visibilidad y Trazabilidad del Inventario:** La gestión eficaz del inventario, que permite la identificación rápida y precisa de productos y un registro y monitoreo eficiente del estado y movimiento del inventario, tiene un impacto directo en la experiencia del cliente. Una buena gestión de inventario puede

reducir las pérdidas, evitar la obsolescencia y las roturas de stock, lo que a su vez mejora la satisfacción del cliente y aumenta la lealtad de marca.

- **Gestión de Inventario y Logística:** La coordinación eficiente del flujo de productos a lo largo de la cadena de suministro es crucial para la satisfacción del cliente. Una gestión de inventario y logística adecuada asegura que los productos estén disponibles en el momento y lugar adecuados, lo que es fundamental para cumplir con las expectativas de los clientes y contribuir a su satisfacción.

13. Importancia de la Sostenibilidad y la Responsabilidad Social en la Industria Automotriz:

- **Conciencia Ambiental:** La industria automotriz ha incrementado su conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad, adoptando medidas como el uso de energías renovables, la contribución a proyectos sustentables, y la fabricación de vehículos más ligeros para reducir la huella de carbono.
- **Responsabilidad Social Empresarial:** Las empresas automotrices están reconociendo la necesidad de asumir una responsabilidad social, no solo en términos de producción sostenible sino también en su impacto en la comunidad y el medio ambiente.

14. Estudios sobre Gestión Eficiente y Responsabilidad Ambiental:

- **Gestión Ambiental:** Los estudios de caso muestran cómo la implementación de sistemas de gestión ambiental en talleres mecánicos y en la industria automotriz puede llevar a una reducción significativa de residuos peligrosos y a una mejor gestión de recursos.
- **Eco-innovación:** La responsabilidad social empresarial está impulsando la eco-innovación, lo que a su vez tiene efectos positivos en el rendimiento sustentable de las empresas automotrices.

15. Teorías sobre la Adaptabilidad Organizacional:

- **Importancia de la Adaptabilidad:** Las teorías sobre la adaptabilidad organizacional destacan que las empresas deben ser capaces de cambiar y evolucionar en respuesta a las condiciones del mercado y los factores ambientales cambiantes.
- **Modelos Teóricos:** Existen varios modelos teóricos que conceptualizan la adaptabilidad, definiendo sus elementos, características y la relación con la capacidad organizacional. Estos modelos sugieren que la adaptabilidad es una capacidad esencial que permite a las organizaciones enfrentar y prosperar ante la incertidumbre y el cambio.

16. Investigaciones sobre la Resiliencia en Entornos Industriales:

- **Construcción de la Resiliencia:** La resiliencia en las organizaciones se interpreta como la capacidad de enfrentar situaciones complejas y recuperarse de ellas. Las investigaciones muestran que la resiliencia empresarial influye positivamente en el rendimiento y la innovación, y es crucial para la supervivencia durante y después de crisis como pandemias (Demuner-Flores, 2022).
- **Resiliencia y Competitividad:** Se ha identificado que la resiliencia organizacional puede contribuir a la consecución de organizaciones más eficientes y, por lo tanto, influir en su competitividad.

Este marco referencial proporciona una base sólida para la investigación, asegurando que el estudio esté bien fundamentado en la literatura existente y que aborde un área de conocimiento que tiene el potencial de aportar mejoras significativas en la gestión de talleres mecánicos. La relación entre los conceptos de FMEA y las 5S, y su aplicación práctica, se destacan como un área de interés particular que puede ofrecer beneficios tangibles a la industria automotriz.

METODOLOGÍA

A continuación, se presenta de forma detallada la metodología que garantiza un enfoque sistemático y riguroso para la investigación, permitiendo obtener resultados fiables y válidos que puedan contribuir significativamente al campo de la ingeniería en sistemas automotrices y la gestión de operaciones en talleres mecánicos. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos proporcionará una visión integral del impacto de la implementación de FMEA y las 5S, facilitando la formulación de recomendaciones basadas en evidencia para la mejora de la gestión de materiales y piezas de repuesto.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación no experimental, transversal y descriptivo-correlacional se refiere a un enfoque metodológico que tiene características específicas (de Franco, 2020):

- **No Experimental:** Este diseño implica que no se manipulan activamente las variables de estudio. En otras palabras, no se realizarán intervenciones o tratamientos controlados como en los estudios experimentales. En lugar de eso, se observarán las variables tal y como se presentan en su contexto natural, sin alterarlas. Esto es particularmente útil cuando las manipulaciones éticas o prácticas no son posibles.

- **Transversal:** Significa que los datos se recogen en un único punto en el tiempo, en lugar de a lo largo de un período prolongado como en los estudios longitudinales. Esto proporciona una “fotografía” de las variables y su interrelación en un momento específico. Aunque este enfoque es menos efectivo para estudiar cambios a lo largo del tiempo, es más eficiente y menos costoso que los diseños longitudinales.
- **Descriptivo-Correlacional:** El aspecto descriptivo del diseño implica que se buscará detallar y describir las características y comportamientos de las variables estudiadas dentro de la población de talleres mecánicos. La parte correlacional se enfoca en identificar si existe una relación entre la implementación de FMEA y las 5S y los diferentes aspectos de la gestión de talleres mecánicos, como la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Sin embargo, es importante notar que la correlación no implica causalidad; es decir, aunque dos variables estén relacionadas, esto no significa que una cause la otra.
- **Implementación en una sola fase:** La investigación se lleva a cabo en una etapa única, durante la cual se recopilarán todos los datos necesarios. Esto incluye la distribución y recolección de cuestionarios, el análisis de la literatura existente y cualquier otro método de recopilación de datos que se haya planificado. Al final de esta fase, se espera tener toda la información necesaria para analizar las relaciones entre la implementación de FMEA y las 5S y su impacto en la gestión de talleres mecánicos.

Este diseño es adecuado para los objetivos de la investigación propuesta, ya que permite obtener una comprensión detallada de las prácticas actuales y las posibles mejoras sin la necesidad de intervención directa en los procesos de los talleres mecánicos. Además, facilita la recopilación de datos de manera eficiente y la posibilidad de aplicar los hallazgos a situaciones similares en otros contextos.

Población y Muestra

La selección de la población y la muestra es un paso crucial en cualquier investigación, ya que determina la representatividad y relevancia de los resultados (Condori-Ojeda, 2020). En este caso, la población de interés se refiere al conjunto total de individuos que son relevantes para el tema de estudio, que son los profesionales que trabajan en talleres mecánicos. Esto incluye una variedad de roles como técnicos, que están directamente involucrados en las reparaciones y el mantenimiento; ingenieros, que pueden estar más enfocados en los aspectos técnicos y de diseño de los procesos del taller; y gerentes, que se ocupan de la gestión operativa y estratégica del taller.

La muestra, por otro lado, es el subconjunto de la población que efectivamente participará en la investigación. En este estudio, se utilizará una muestra no probabilística por conveniencia. Esto significa que los participantes no son seleccionados al azar, sino que serán aquellos que son fácilmente accesibles y dispuestos a participar. Este tipo de muestreo es común cuando se busca eficiencia y practicidad, especialmente cuando los recursos son limitados o cuando se necesita recopilar datos rápidamente.

La recolección de datos se realiza online, lo que permite llegar a una amplia gama de participantes de diferentes ubicaciones geográficas. Se utilizará *Google Forms* como plataforma para administrar los cuestionarios, ya que es una herramienta accesible y fácil de usar tanto para investigadores como para participantes. Además, ofrece la posibilidad de recoger datos de manera estructurada y facilita el análisis posterior de la información recopilada (Martín-Herrera, 2021).

El uso de *Google Forms* también permite aplicar una metodología de investigación más inclusiva y diversa, ya que no se limita a una región específica y puede alcanzar a profesionales en diferentes contextos de talleres mecánicos. Esto es importante para obtener una visión amplia de la situación actual y explorar las posibles mejoras que la implementación de FMEA y las 5S podría traer a la gestión de estos talleres.

Es importante destacar que, aunque el muestreo por conveniencia tiene ventajas prácticas, también presenta limitaciones, como la posibilidad de sesgo en la selección de la muestra y la limitada capacidad de generalizar los resultados a toda la población. Sin embargo, para los propósitos de esta investigación, que busca generar una propuesta teórica y obtener una visión preliminar del impacto de la implementación de FMEA y las 5S, este enfoque de muestreo es adecuado y proporcionará conocimientos valiosos para el estudio.

Diseño de encuesta estructurada

En este diseño, las preguntas están predeterminadas y se presentan de manera consistente a todos los encuestados. Esto permite recopilar datos de manera uniforme y comparar respuestas entre diferentes participantes.

- Preguntas cerradas de opción única: Cada pregunta tiene un conjunto específico de opciones de respuesta, y los encuestados deben seleccionar una sola opción que mejor refleje su opinión o experiencia. En este caso, las opciones van desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo". Esto facilita el análisis cuantitativo de los datos, ya que las respuestas se pueden cuantificar y tabular fácilmente.
- Secciones temáticas: La encuesta está dividida en secciones que abordan diferentes áreas de interés relacionadas con el taller mecánico. Esto ayuda a organizar la encuesta y permite a los encuestados enfocarse en aspectos específicos del taller, como la eficiencia operativa, la gestión de inventario, la satisfacción del cliente y la implementación de prácticas como FMEA y las 5S.
- Propósito claro: Antes de comenzar con las preguntas, se proporciona una breve introducción que explica el propósito de la encuesta y garantiza a los encuestados que sus respuestas son anónimas y se utilizarán con fines de investigación académica. Esto ayuda a establecer la confianza y la transparencia con los participantes.

En resumen, este diseño de encuesta está cuidadosamente estructurado para recopilar información específica sobre diversas áreas relacionadas con el taller mecánico, utilizando preguntas cerradas de opción única para facilitar la recopilación y el análisis de datos.

Instrumento de Recolección de Datos

El principal instrumento para la recolección de datos es un cuestionario diseñado en *Google Forms*. Este cuestionario incluye preguntas utilizando una escala de Likert para medir la percepción de los encuestados sobre la eficiencia operativa, la gestión de inventario, la satisfacción del cliente, entre otros aspectos relevantes.

A continuación, se muestra el mencionado:

Sección 1:

Instrucciones: Responde de forma sincera el siguiente cuestionario, tus respuestas son anónimas y para fines de investigación académica.

Sección 2: Información General

1. ¿Cuál es su posición en el taller mecánico?

- Técnico
- Ingeniero

- Gerente
- Otro: _____

Sección 3: Eficiencia Operativa

2. En mi taller, los vehículos se reparan en un tiempo razonable.
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Neutral
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. Considero que los procesos de trabajo en mi taller están bien organizados.
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Neutral
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

Sección 4: Gestión de Inventario

4. El inventario de piezas de repuesto se gestiona de manera eficiente en mi taller.
 - Totalmente en desacuerdo

- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

5. Es fácil encontrar las herramientas y materiales que necesito para mi trabajo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Sección 5: Satisfacción del Cliente

6. Los clientes suelen estar satisfechos con el servicio que reciben.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. Recibimos comentarios positivos regularmente de nuestros clientes.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Sección 6: Implementación de FMEA y las 5S

8. Estoy familiarizado(a) con los principios de FMEA y las 5S.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. La implementación de FMEA y las 5S podría mejorar la eficiencia en nuestro taller.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo

- Totalmente de acuerdo

GRACIAS por tu participación 😊

Nota. Este cuestionario es visible en el siguiente enlace y código QR:

<https://short-link.me/CHg7>



Procedimiento para Analizar los Datos

El análisis de los datos recogidos en una investigación es un proceso que se realiza en varias etapas y que utiliza tanto técnicas cuantitativas como cualitativas para obtener una comprensión completa de la información recopilada. A continuación, se detalla este proceso:

- **Análisis Estadístico Descriptivo:** Una vez que se han recogido los datos a través del instrumento (cuestionario de encuesta online), se procede a su

análisis estadístico descriptivo, que tiene como objetivo resumir y organizar los datos de manera que sean comprensibles, esto permite que los datos se presenten en gráficos para facilitar su interpretación.

- **Análisis Cualitativo:** Paralelamente al análisis cuantitativo, se realiza un análisis cualitativo que se basa en la teoría recopilada durante la revisión documental. Este análisis implica:
 - **Interpretación de Textos:** Analizar las respuestas del cuestionario para identificar temas comunes, patrones y opiniones significativas.
 - **Comparación con la Literatura:** Contrastar los hallazgos cuantitativos y cualitativos con la teoría existente para determinar si están en línea con estudios previos o si presentan nuevas tendencias.
 - **Contextualización:** Situar los resultados dentro del contexto más amplio de la investigación, considerando factores como el entorno económico, social y tecnológico de los talleres mecánicos.
- **Complementariedad de los Análisis:** El análisis cualitativo complementa los resultados cuantitativos al proporcionar una comprensión más profunda de los datos que va más allá de los números. Por ejemplo, mientras que el análisis cuantitativo puede indicar un alto nivel de satisfacción del cliente, el análisis cualitativo puede revelar que esta satisfacción se debe a la rapidez del servicio, a la calidad de las reparaciones o a la atención al cliente.

Por lo tanto, la combinación de análisis estadístico descriptivo y análisis cualitativo permite no solo describir los datos de manera integral sino también interpretarlos y darle sentido a la luz de la teoría existente. Este enfoque mixto es fundamental para obtener una visión completa de los fenómenos estudiados y para formular conclusiones y recomendaciones basadas en evidencia sólida.

Consideraciones Adicionales

En el contexto de una investigación académica, es fundamental garantizar que se respeten los principios éticos, especialmente en lo que respecta a la confidencialidad y el anonimato de los participantes. A continuación, se detalla cómo se abordan estos aspectos:

- **Encuesta Anónima:** Para proteger la identidad de los participantes, la encuesta se diseña de manera que no se soliciten datos personales identificables, como nombres completos o direcciones de correo electrónico. Esto ayuda a asegurar que las respuestas no puedan ser vinculadas a individuos específicos.
- **Sin Registro de Correo Electrónico:** Al utilizar plataformas como Google Forms, se desactiva la opción que requiere a los participantes iniciar sesión con una cuenta de correo electrónico. Esto refuerza el anonimato y promueve la participación al reducir las barreras de entrada.

- Incentivo para Respuestas Honestas: Al garantizar el anonimato, se fomenta un ambiente en el que los participantes se sientan libres de compartir sus opiniones y experiencias sin temor a represalias o juicios, lo que puede conducir a respuestas más honestas y precisas.
- Información Clara sobre el Propósito: Antes de comenzar la encuesta, se proporciona a los participantes información clara y comprensible sobre los objetivos de la investigación, cómo se utilizarán los datos recogidos y los beneficios esperados del estudio.
- Voluntariedad de la Participación: Se enfatiza que la participación en la encuesta es completamente voluntaria y que los participantes pueden retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Uso de los Datos: Se detalla que los datos recogidos son para fines académicos, incluyendo la publicación de resultados agregados y la posibilidad de que se utilicen para futuras investigaciones.

Estas prácticas no solo cumplen con los estándares éticos para la investigación con seres humanos, sino que también contribuyen a la calidad y credibilidad del estudio, asegurando que los datos recogidos sean representativos y válidos.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada, los cuales se resumen de la siguiente forma:

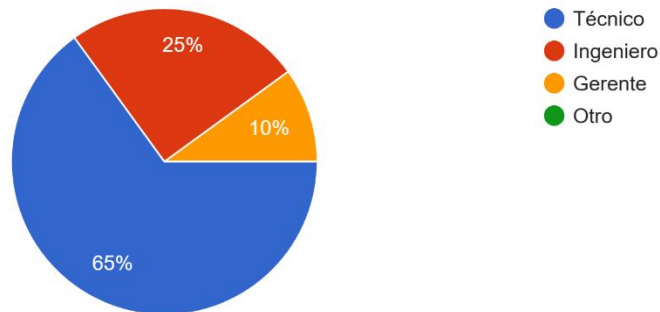
- Posiciones en el Taller: La mayoría de los encuestados son técnicos (65%), seguidos por ingenieros (25%) y gerentes (10%).
- Eficiencia Operativa: El 50% está de acuerdo en que los vehículos se reparan en un tiempo razonable y el 50% considera que los procesos están bien organizados.
- Gestión de Inventario: Hay una percepción mixta sobre la gestión del inventario y la facilidad para encontrar herramientas y materiales, con un 50% entre neutral y totalmente de acuerdo.
- Satisfacción del Cliente: La mayoría de los encuestados sienten que los clientes están satisfechos y reciben comentarios positivos regularmente, con un 50% de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Este resumen refleja las respuestas de 20 participantes en diferentes aspectos de un taller mecánico. A continuación, se analiza por pregunta particular:

Gráfica I. Información general

1. ¿Cuál es su posición en el taller mecánico?

20 responses



La pregunta 1 de la sección “Información general” del taller mecánico trata sobre la posición de los encuestados en el taller. De la respuesta se deriva que:

- Distribución de Posiciones: La mayoría de los encuestados son técnicos con un 65% (13 respuestas), seguido por ingenieros con un 25% (5 respuestas), y gerentes con un 10% (2 respuestas). No hubo respuestas para la opción “Otro”.
- Implicaciones: La alta proporción de técnicos podría indicar que el taller tiene una fuerza laboral técnica sólida. La presencia de ingenieros sugiere que hay personal con conocimientos especializados en diseño o mejora de procesos. Los gerentes son menos en número, lo cual es común en estructuras organizativas donde hay menos roles de gestión que roles técnicos.

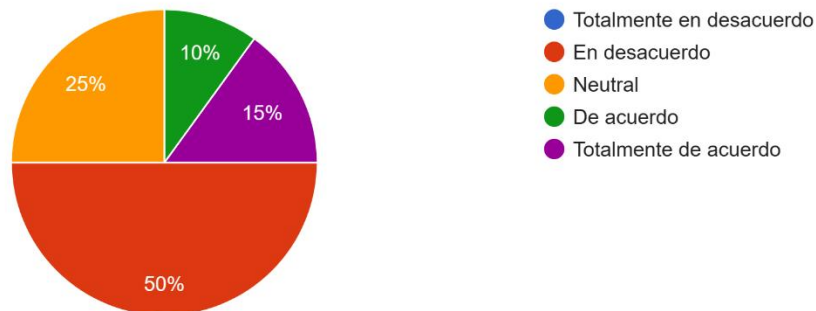
- Consideraciones para el Taller: Es importante que cada grupo tenga las herramientas y la formación necesarias para desempeñar su rol eficazmente. La colaboración entre técnicos, ingenieros y gerentes es clave para el éxito operativo del taller.
- Sugerencias: Podría ser útil realizar un seguimiento de la satisfacción y el desarrollo profesional de cada rol para asegurar un ambiente de trabajo equilibrado y productivo.

Este análisis ayuda a entender la composición del equipo del taller y puede informar decisiones sobre capacitación, gestión y asignación de recursos.

Gráfica II. Eficiencia operativa

2. En mi taller, los vehículos se reparan en un tiempo razonable.

20 responses



La pregunta 2 se refiere a la eficiencia operativa en un taller mecánico, específicamente sobre el tiempo razonable de reparación de vehículos. De esto se derivan los siguientes comentarios:

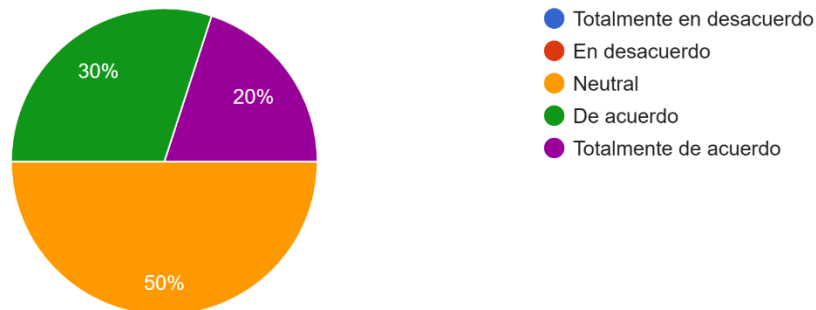
- Tiempo de Reparación: La mayoría de los encuestados, un 50%, están de acuerdo en que los vehículos se reparan en un tiempo razonable.
- Opiniones Mixtas: Un 25% se mantiene neutral, lo que indica que hay espacio para mejorar la percepción del tiempo de reparación.
- Desacuerdo: Un 15% está totalmente en desacuerdo y un 10% está en desacuerdo, sugiriendo que una parte significativa de los encuestados percibe que las reparaciones toman demasiado tiempo.
- Mejora Necesaria: La presencia de opiniones negativas y neutrales señala la necesidad de evaluar y posiblemente mejorar los procesos de reparación para aumentar la eficiencia.

Estos resultados pueden ser un indicativo valioso para la gestión del taller para identificar áreas de mejora y trabajar en la optimización de los tiempos de reparación.

Gráfica III. Organización de los procesos

3. Considero que los procesos de trabajo en mi taller están bien organizados.

20 responses



La pregunta 3 del formulario se refiere a la organización de los procesos de trabajo en el taller mecánico. De las respuestas derivan los siguientes comentarios:

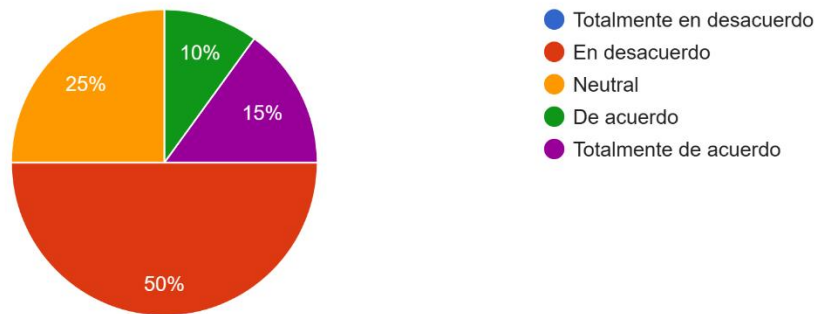
- **Neutralidad:** La mayoría de los encuestados, un **50%** (10 de 20), se mantienen neutrales respecto a la organización de los procesos de trabajo.
- **Acuerdo:** Un **30%** (6 de 20) está de acuerdo con que los procesos están bien organizados.
- **Total acuerdo:** Un **20%** (4 de 20) está totalmente de acuerdo, lo que indica una percepción positiva, aunque no mayoritaria.
- **Desacuerdo:** No hubo respuestas que indicaran desacuerdo o total desacuerdo.

Esto sugiere que, aunque hay una tendencia hacia la aprobación de la organización de los procesos, existe una cantidad significativa de personas que no se sienten lo suficientemente convencidas como para expresar un acuerdo completo. Sería beneficioso explorar las razones detrás de la neutralidad para identificar áreas de mejora.

Gráfica IV. Gestión de inventario

4. El inventario de piezas de repuesto se gestiona de manera eficiente en mi taller

20 responses



La pregunta 4 se centra en la gestión de inventario y evalúa cómo se percibe la eficiencia en la gestión del inventario de piezas de repuesto en el taller mecánico. De esto deriva el siguiente análisis:

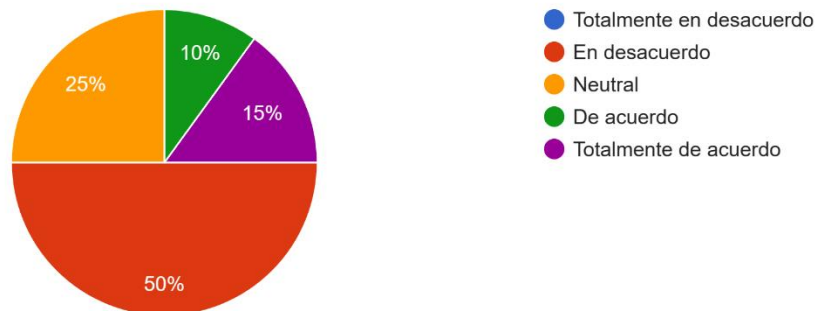
- Neutralidad Predominante: La mayoría de los encuestados, un 50% (10 respuestas), se mantienen neutrales. Esto podría indicar que hay aspectos del manejo de inventario que no están claramente buenos ni malos, o que los encuestados no tienen una opinión formada.

- Desacuerdo Significativo: Un 25% (5 respuestas) están en desacuerdo con que el inventario se gestiona de manera eficiente, lo que sugiere áreas de mejora en los procesos de gestión de inventario.
- Acuerdo Minoritario: Solo un 25% (5 respuestas) están de acuerdo o totalmente de acuerdo con la eficiencia en la gestión del inventario, lo que indica que hay algunos empleados que perciben positivamente la situación actual.

Este análisis muestra que hay oportunidades para mejorar la gestión del inventario y alinear las percepciones de los empleados hacia una visión más positiva.

Gráfica V. Búsqueda de herramienta y materiales

5. Es fácil encontrar las herramientas y materiales que necesito para mi trabajo
20 responses



La pregunta 5 se refiere a la facilidad para encontrar herramientas y materiales necesarios para el trabajo en un taller mecánico. De los resultados se derivan los siguientes comentarios:

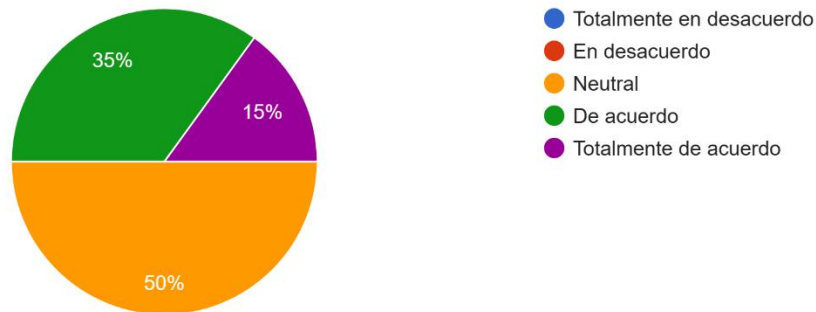
- Totalmente en desacuerdo: Ninguno de los encuestados seleccionó esta opción, lo que indica que no hay una percepción negativa extrema hacia la gestión de herramientas y materiales.
- En desacuerdo: El 50% de los encuestados (10 de 20) no están satisfechos con la facilidad para encontrar lo que necesitan, lo que sugiere que hay margen de mejora en la organización o disponibilidad de herramientas y materiales.
- Neutral: Un 25% (5 de 20) se mantuvo neutral, lo que podría interpretarse como una falta de opinión fuerte o experiencias inconsistentes.
- De acuerdo: Solo un 10% (2 de 20) está de acuerdo con la afirmación, lo que muestra que hay pocos trabajadores que encuentran adecuada la situación actual.
- Totalmente de acuerdo: Un 15% (3 de 20) está completamente satisfecho, lo que indica que, aunque hay algunos que están contentos con la gestión actual, son una minoría.

En resumen, la mayoría de los trabajadores encuentran deficiencias en la gestión de herramientas y materiales, con una tendencia hacia la insatisfacción. Esto podría ser un área clave para enfocar mejoras en el taller.

Gráfica VI. Satisfacción del cliente

6. Los clientes suelen estar satisfechos con el servicio que reciben.

20 responses



La pregunta 6 se refiere a la satisfacción del cliente en un taller mecánico. De los resultados derivan las siguientes observaciones:

- Neutralidad Prevalente: Un 50% de los encuestados se mantuvo neutral respecto a la satisfacción del cliente, lo que indica que hay una percepción equilibrada o incertidumbre sobre la calidad del servicio.
- Tendencia Positiva: A pesar de la neutralidad, un 35% está de acuerdo y un 15% totalmente de acuerdo con que los clientes suelen estar satisfechos, mostrando una tendencia general positiva hacia la satisfacción del cliente.
- Ausencia de Insatisfacción: Es notable que no hubo respuestas en las categorías de “Totalmente en desacuerdo” o “En desacuerdo”, lo que

sugiere que no hay una percepción negativa fuerte sobre la satisfacción del cliente.

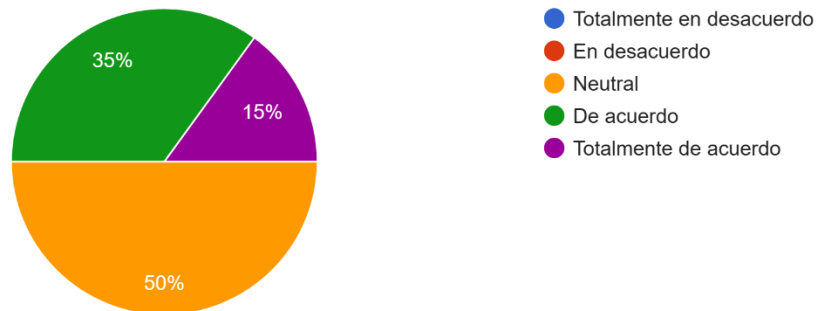
- Oportunidad de Mejora: La falta de una mayoría clara en la categoría de “Totalmente de acuerdo” podría indicar una oportunidad para mejorar la experiencia del cliente y aumentar la satisfacción general.

Este análisis sugiere que, aunque la mayoría de los empleados perciben que los clientes están al menos parcialmente satisfechos, hay espacio para mejorar y asegurar una mayor satisfacción del cliente.

Gráfica VII. Recepción de comentarios

7. Recibimos comentarios positivos regularmente de nuestros clientes

20 responses



La pregunta 7 del formulario trata sobre la recepción de comentarios positivos de los clientes. Los resultados revelan lo siguiente:

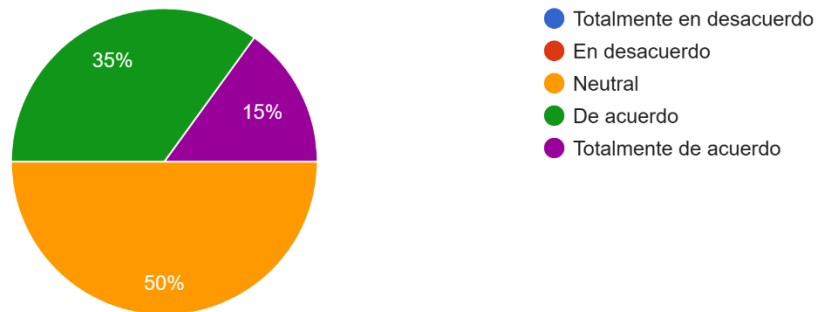
- Neutralidad Prevalente: La mayoría de los encuestados, un 50%, se mantienen neutrales. Esto indica que no están seguros o no han notado una tendencia clara en la recepción de comentarios positivos.
- Acuerdo Moderado: Un 35% está de acuerdo con recibir comentarios positivos regularmente, lo que sugiere que hay una percepción positiva, pero no abrumadora, sobre la retroalimentación de los clientes.
- Satisfacción Notable: Un 15% está totalmente de acuerdo, lo que refleja una satisfacción notable entre un grupo menor de encuestados respecto a los comentarios positivos de los clientes.
- Ausencia de Desacuerdo: Es importante destacar que no hay respuestas en las categorías de “Totalmente en desacuerdo” o “En desacuerdo”, lo cual es positivo ya que indica que no hay una percepción negativa fuerte sobre este aspecto.

En resumen, las respuestas sugieren que hay una tendencia hacia la neutralidad y el acuerdo moderado en cuanto a la recepción de comentarios positivos de los clientes, con una ausencia de opiniones negativas fuertes. Esto podría interpretarse como una oportunidad para mejorar la comunicación con los clientes y fomentar más retroalimentación positiva.

Gráfica VIII. Familiaridad con los principios de FMEA y las 5S

8. Estoy familiarizado(a) con los principios de FMEA y las 5S

20 responses



La pregunta 8 se refiere a la familiaridad con los principios de FMEA y las 5S. de los resultados se derivan los siguientes comentarios:

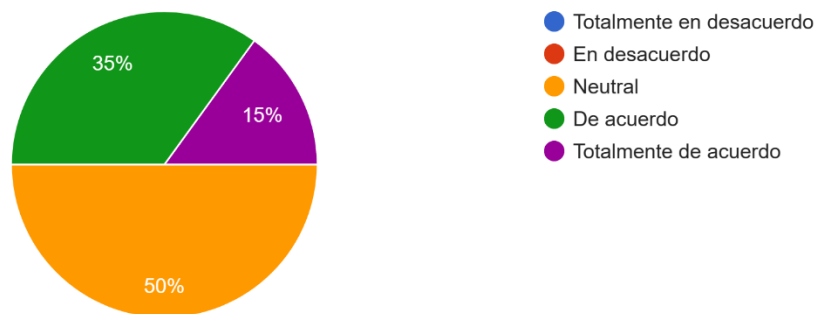
- Respuestas Totales: Hubo un total de 20 respuestas.
- Neutralidad: La mayoría de los encuestados, 10 de 20, se mantuvieron neutrales; no estaban ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- Acuerdo: 7 de 20 encuestados estuvieron de acuerdo con estar familiarizados con FMEA y las 5S.
- Totalmente de Acuerdo: 3 de 20 encuestados estuvieron totalmente de acuerdo.

Este resultado sugiere que, aunque hay cierta familiaridad con los conceptos de FMEA y las 5S entre los encuestados, existe una considerable cantidad de personas que

no se sienten fuertemente alineadas o que posiblemente carecen de conocimiento completo sobre estos principios. Esto podría indicar una oportunidad para mejorar la capacitación y la implementación de estas metodologías en el taller mecánico.

Gráfica IX. Implementación de FMEA y las 5S

9. La implementación de FMEA y las 5S podría mejorar la eficiencia en nuestro taller.
20 responses



La pregunta 9 se refiere a la implementación de FMEA (Análisis de Modo y Efecto de Falla) y las 5S en un taller mecánico. Aquí está el análisis y comentario sobre las respuestas:

- Neutralidad Prevalente: Un 50% de los encuestados se mantuvo neutral. Esto podría indicar falta de conocimiento o incertidumbre sobre los beneficios de implementar FMEA y las 5S.

- Acuerdo Moderado: Un 35% está de acuerdo con que la implementación podría mejorar la eficiencia. Esto sugiere que hay reconocimiento del potencial positivo, pero tal vez no una convicción fuerte.
- Acuerdo Total: Solo un 15% está totalmente de acuerdo, lo que muestra un grupo pequeño con una opinión muy positiva sobre la implementación de estas metodologías.
- Ausencia de Desacuerdo: Es notable que no hay respuestas en las categorías de “Totalmente en desacuerdo” o “En desacuerdo”, lo que podría interpretarse como una percepción generalmente positiva o al menos no negativa hacia FMEA y las 5S.

En resumen, las respuestas reflejan una actitud generalmente positiva o neutral hacia la implementación de FMEA y las 5S, con una tendencia hacia la neutralidad que podría abordarse con más información o formación sobre estas prácticas.

Mapa de Flujo de Valor (VSM)

En el Mapa de Flujo de Valor (VSM) de un taller automotriz (Imagen I), se realizan varios servicios y pueden identificarse oportunidades de mejora utilizando el método de las 5S y FMEA.

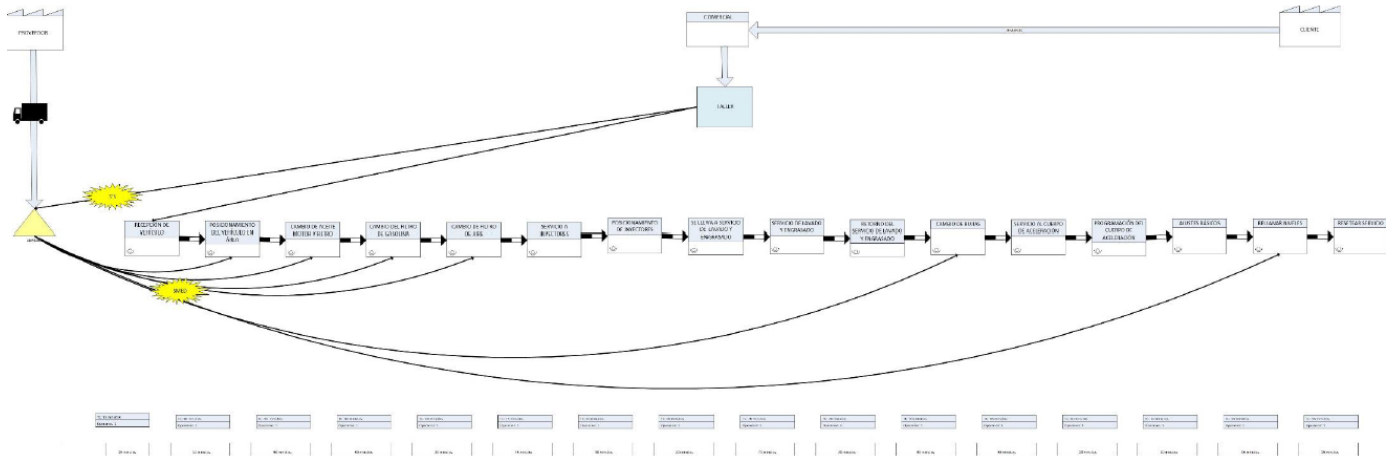


Imagen I. VSM del servicio mayor dentro de un taller

He aquí un desglose de las actividades con posibles mejoras (Imagen II,III,IV):

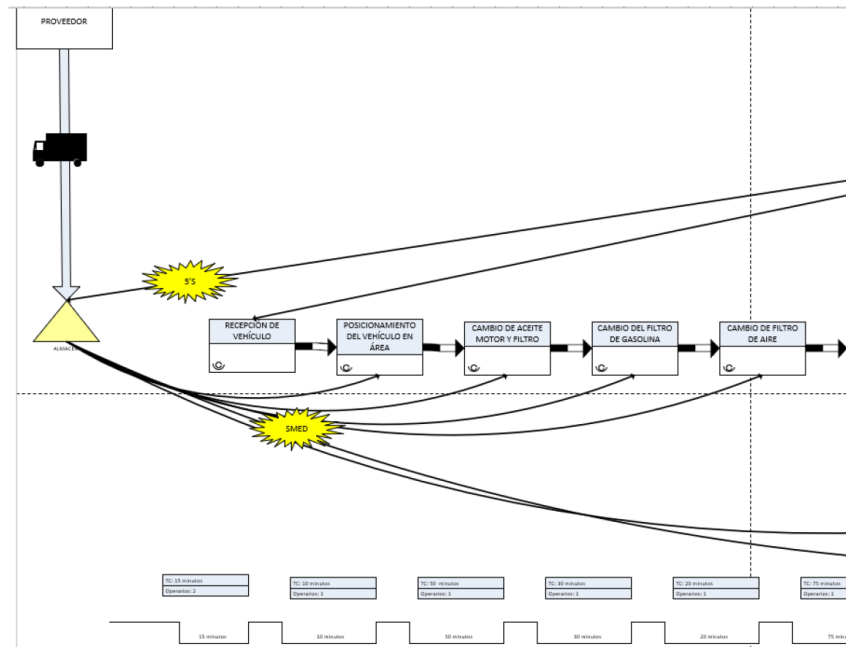


Imagen II. Desglose de actividades con posibles mejoras

1. Recepción de vehículos (15 minutos): Mejorar la comunicación entre los miembros del personal para aclarar las necesidades de los clientes y utilizar un proceso de facturación racionalizado.
2. Posicionamiento del vehículo en la zona (10 minutos): Implantar sistemas de gestión visual como marcas en el suelo para indicar las posiciones óptimas de los vehículos, ahorrando tiempo durante el posicionamiento.
3. Cambio de aceite y filtro del motor (50 minutos): Aplique técnicas FMEA preparando las herramientas y el equipo de antemano. Reduzca los pasos necesarios para reunir los materiales, drenar el aceite y sustituir los filtros.

4. Cambio del filtro de combustible (20 minutos): Estandarice los procesos para permitir un acceso más rápido a la sustitución de un filtro de combustible y a los lugares de almacenamiento para cada modelo de coche.
5. Cambio del filtro de aire (20 minutos): Crear un espacio de trabajo estandarizado y asignar todas las herramientas necesarias para minimizar los movimientos innecesarios durante el cambio del filtro de aire.

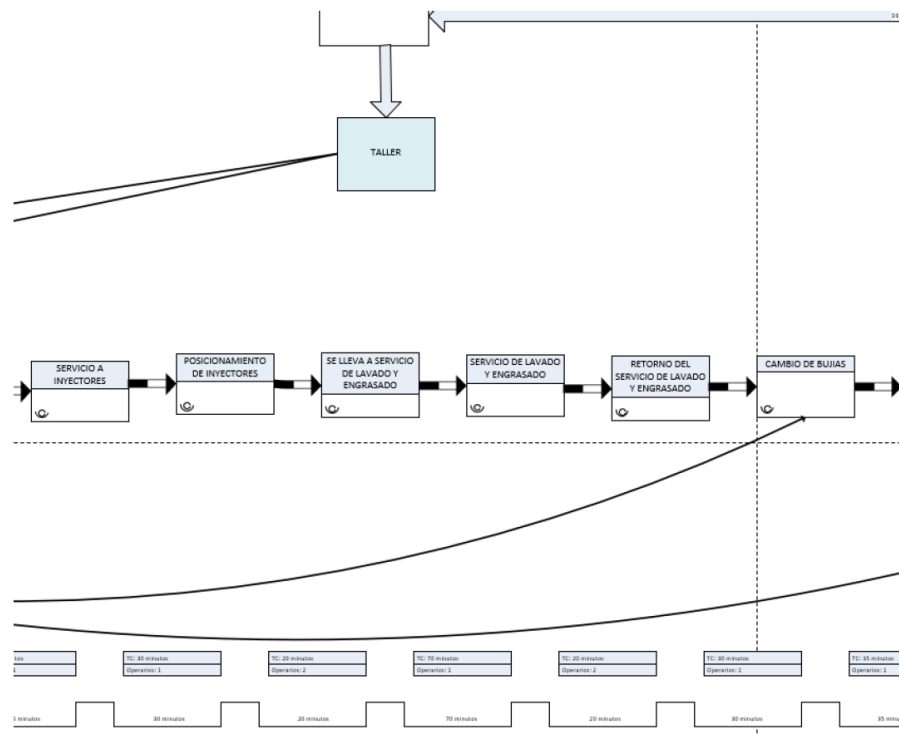


Imagen III. Desglose de actividades con posibles mejoras

6. Servicio de inyectores (35 minutos) y colocación de inyectores (10 minutos): Desarrolle un programa de formación para mejorar las habilidades de los trabajadores en el servicio de inyectores de forma rápida y eficiente.

7. Servicio de lavado y engrase (70 minutos) & Retorno del servicio de lavado y engrase (20 minutos): Optimizar las naves de lavado aplicando metodologías 5S para crear puestos de trabajo mejor organizados.
8. Cambio de bujías (30 minutos): Mejore la planificación identificando las herramientas necesarias para cada tipo de motor a la vez que estandariza las directrices para un cambio eficiente de bujías.
9. Servicio a cuerpo de aceleración (35 minutos) y programación del cuerpo de aceleración (20 minutos): Optimizar los procesos aplicando los principios FMEA, como la paralelización de tareas y la creación de procedimientos estandarizados con instrucciones claras.
10. Ajustes básicos del vehículo (20 minutos): Utilizar ayudas visuales con instrucciones claras para garantizar una ejecución eficiente de los ajustes básicos del vehículo.
11. Niveles de reposición (15 minutos): Racionalice los sistemas de manipulación y almacenamiento de materiales para reducir el tiempo dedicado a localizar y rellenar los líquidos.
12. Reajuste del servicio del vehículo (15 minutos): Implantar un procedimiento estandarizado para restablecer de forma eficiente los indicadores de servicio del vehículo para diferentes modelos de coche.

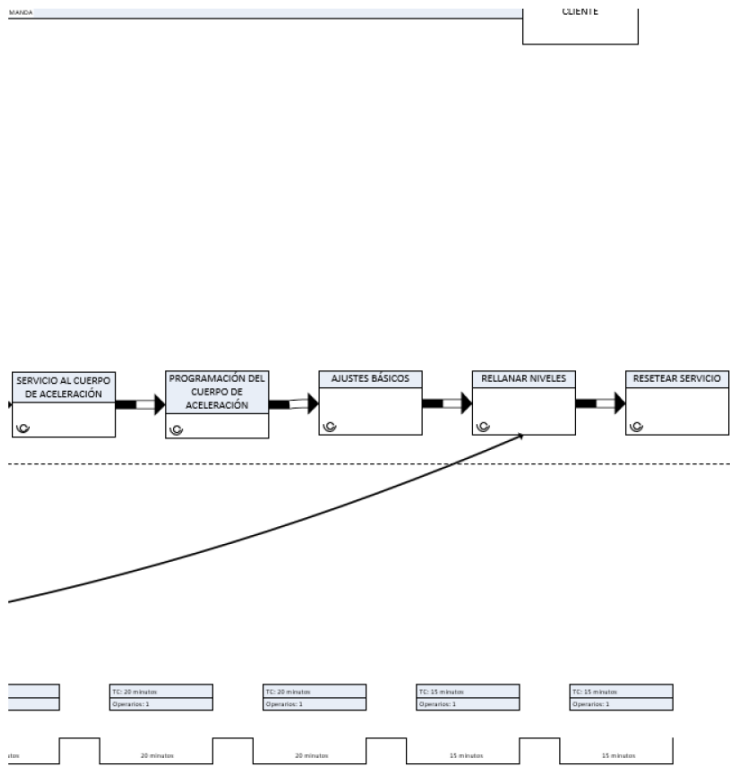


Imagen IV. Desglose de actividades con posibles mejoras

En resumen, la aplicación de las técnicas 5S y FMEA puede ayudar a racionalizar tareas como la recepción de vehículos, el posicionamiento, el mantenimiento y el restablecimiento de los indicadores de servicio para reducir los tiempos totales de servicio en un taller de automoción. Al optimizar cada actividad mediante una mejor organización, estandarización y mejora de la competencia de los trabajadores, el taller puede lograr mejoras significativas en la eficiencia y la satisfacción del cliente.

Las causas de los problemas encontrados son los siguientes:

- Falta de control sobre el vehículo del cliente: Sin un sistema adecuado para gestionar la entrada y salida de los vehículos de los clientes, puede producirse desorganización y posibles daños en los vehículos. Para resolver este problema,

los mecánicos deben implantar procedimientos de control de entrada y salida de vehículos, incluidas inspecciones antes y después de la revisión. La asignación de plazas o zonas de aparcamiento específicas también puede ayudar a organizar y agilizar este proceso.

- No hay control sobre las herramientas prestadas: Cuando las herramientas no se controlan o gestionan adecuadamente, pueden perderse o extraviarse, lo que provoca retrasos en las reparaciones y reduce la eficacia. Para evitarlo, se considera la posibilidad de implantar un sistema de seguimiento de herramientas como el escaneado de códigos de barras o la asignación de lugares de almacenamiento designados para cada herramienta.
- Comunicación inadecuada en los pedidos de piezas: La falta de comunicación entre mecánicos y proveedores puede dar lugar a pedidos duplicados o a la entrega de piezas incorrectas. Esto no sólo supone una pérdida de tiempo, sino también costes adicionales para el taller. Para mitigar este problema, es esencial establecer una comunicación clara entre los miembros del personal implicados en el pedido de piezas. La implantación de un sistema de gestión de inventarios puede ayudar a realizar un seguimiento de las piezas necesarias y minimizar los errores en el proceso de pedido. Además, la formación periódica del personal sobre las mejores prácticas de comunicación puede reducir aún más los malentendidos y mejorar la sincronización dentro del equipo.

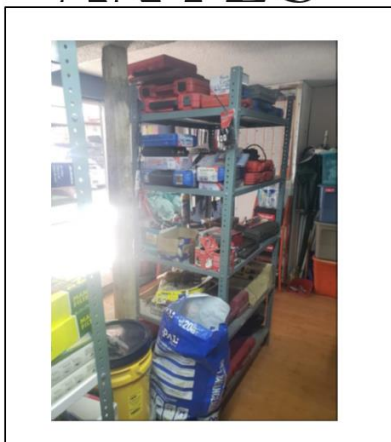
Aplicación de 5S en inventario

La aplicación de la metodología 5S en el inventario dentro de un taller automotriz es crucial por varias razones que abarcan la eficiencia operativa, la seguridad, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Aquí se detallan las razones más importantes:

Eficiencia Operativa

- Reducción del tiempo de búsqueda: Organizar el inventario según las 5S (Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina) permite que los empleados encuentren rápidamente las herramientas y piezas necesarias, reduciendo el tiempo de inactividad.
- Optimización del espacio: Al clasificar y ordenar el inventario, se maximiza el uso del espacio disponible, permitiendo almacenar más ítems de forma accesible y organizada. (Imagen V)

ANTES



DESPUES

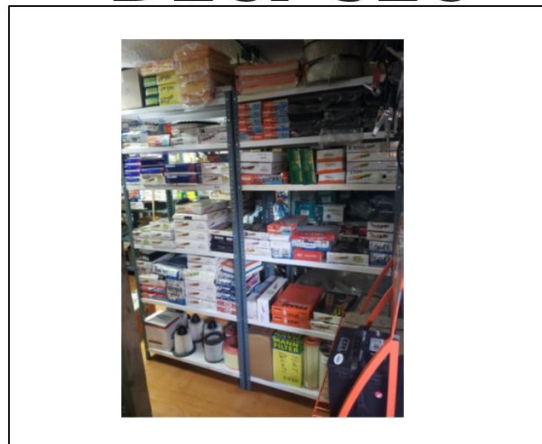
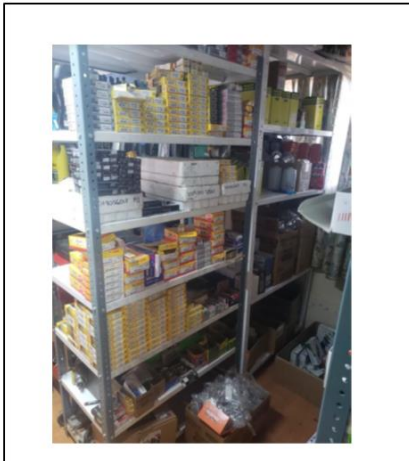


Imagen V. Optimización de espacio

Seguridad

- Reducción de accidentes: Un taller ordenado y limpio reduce el riesgo de accidentes, como caídas o lesiones causadas por herramientas mal colocadas o desechos en el suelo. (Imagen VI)
- Ambiente de trabajo seguro: Mantener las áreas de trabajo libres de obstrucciones y peligros potenciales mejora la seguridad general del taller.

ANTES



DESPUES

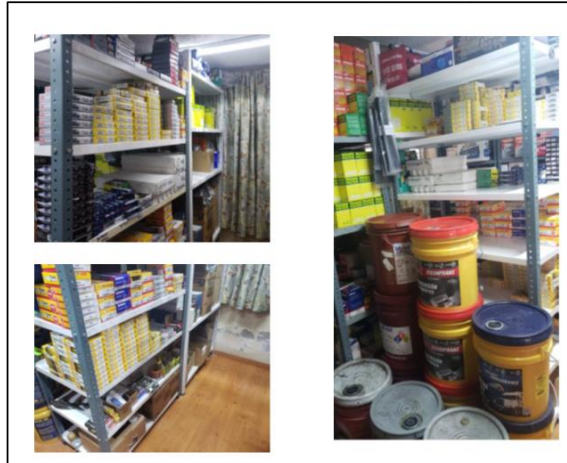


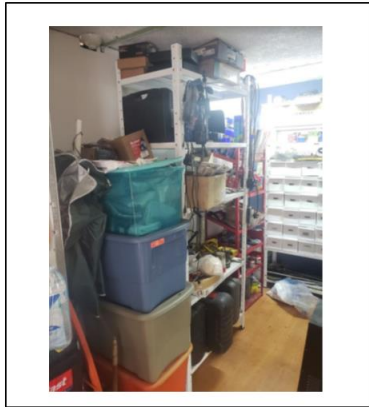
Imagen VI. Reducción de accidentes

Calidad del Servicio

- Prevención de errores: Al tener un inventario bien organizado, se minimiza el riesgo de utilizar piezas incorrectas, lo que mejora la calidad de las reparaciones y el mantenimiento realizado. (Imagen VII)

- Consistencia en los procesos: La estandarización de las prácticas de almacenamiento y manejo de inventario asegura que todos los empleados sigan los mismos procedimientos, garantizando uniformidad en el servicio.

ANTES



DESPUES

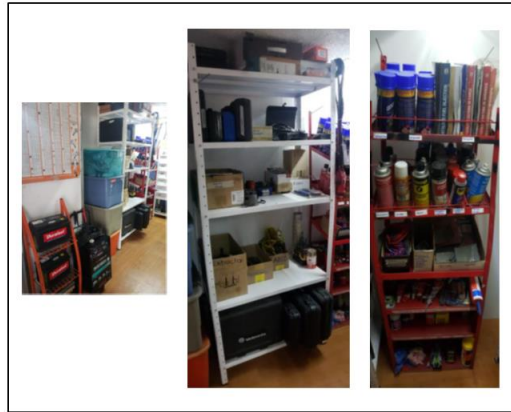
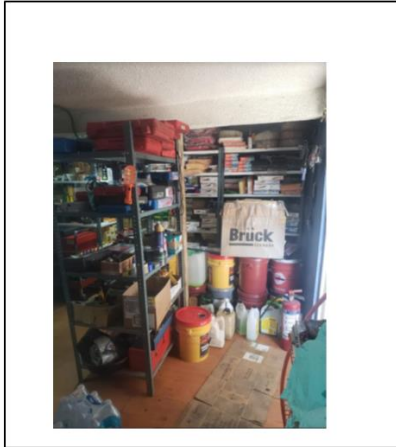


Imagen VII. Prevención de errores

Mantenimiento y Control del Inventario

- Facilidad en el control de stock: Con un inventario bien organizado, es más sencillo llevar un control preciso de las existencias, evitando tanto excesos como faltantes de materiales. (Imagen VIII)
- Gestión de inventario en tiempo real: La implementación de sistemas visuales y de etiquetado facilita la identificación de los niveles de inventario en tiempo real, mejorando la capacidad de respuesta y planificación.

ANTES



DESPUES

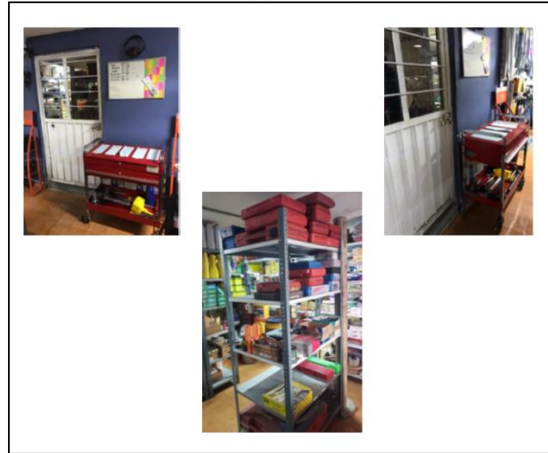


Imagen VIII. Facilidad en el control de stock

Reducción de Costos

- Minimización de desperdicios: Un inventario bien gestionado reduce la cantidad de materiales y piezas obsoletas o caducadas, disminuyendo los desperdicios y los costos asociados. (Imagen IX)
- Ahorro de recursos: La optimización del uso del espacio y la reducción de tiempo perdido en búsquedas y movimientos innecesarios se traduce en un ahorro directo de recursos

ANTES



DESPUES



Imagen IX. Minimización de desperdicios

La aplicación de las 5S en el inventario de un taller automotriz no solo mejora la eficiencia y seguridad del taller, sino que también contribuye a una mejor calidad de servicio y satisfacción del cliente, generando un impacto positivo en la operación general del negocio.

Conclusiones

En global los resultados de una encuesta realizada en un taller mecánico, con el propósito de evaluar la eficiencia operativa, la gestión de inventario y la satisfacción del cliente, y su relación con la hipótesis de investigación, la teoría analizada, derivan en las siguientes conclusiones:

- **Posiciones del Personal:** La mayoría de los encuestados son técnicos (65%), seguidos por ingenieros (25%) y gerentes (10%). Esto indica que la mayoría de las respuestas provienen de empleados con experiencia directa en la operación diaria del taller.
- **Eficiencia Operativa:** Hay una tendencia hacia la neutralidad o el acuerdo en cuanto a la rapidez de las reparaciones y la organización de los procesos de trabajo. Esto sugiere que, aunque hay espacio para mejorar, los empleados perciben un nivel aceptable de eficiencia operativa.
- **Gestión de Inventario:** Las respuestas indican que hay problemas con la gestión de inventario y la facilidad para encontrar herramientas y materiales, con un 50% de los encuestados en desacuerdo con la eficiencia actual. Esto apoya la hipótesis de que la integración de FMEA y las 5S podría mejorar esta área.
- **Satisfacción del Cliente:** Los encuestados sienten que los clientes están generalmente satisfechos y que reciben comentarios positivos regularmente, lo que es un buen indicador de la calidad del servicio.

Por ello, se afirma que los resultados de la encuesta revelan que, si bien hay una percepción positiva de la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, la gestión de inventario es un área que necesita mejoras significativas. La implementación de FMEA y las 5S podría abordar estos problemas y apoyar la hipótesis de que su integración mejorará la gestión de materiales y piezas de repuesto, lo que a su vez podría aumentar la eficiencia y la satisfacción del cliente.

Los resultados de la encuesta reflejan varias consideraciones teóricas en el contexto de un taller mecánico:

- **Distribución de Roles:** La mayoría de los encuestados son técnicos (65%), seguidos por ingenieros (25%) y gerentes (10%). Esto puede indicar una estructura operativa donde los técnicos son la fuerza laboral predominante.
- **Eficiencia Operativa:** Hay una percepción mixta sobre la eficiencia operativa; el 50% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los vehículos se reparan en un tiempo razonable, mientras que el 25% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.
- **Organización de Procesos:** La mayoría de los encuestados (50%) considera que los procesos de trabajo están bien organizados, lo que sugiere una gestión efectiva de las operaciones del taller.
- **Gestión de Inventario:** Existe una preocupación notable sobre la gestión de inventario y la facilidad para encontrar herramientas y materiales, con un 50% que no está de acuerdo con la eficiencia en la gestión de inventario.

Estas consideraciones pueden ser útiles para identificar áreas de mejora y fortalezas en la gestión del taller mecánico, ya que los resultados de la encuesta proporcionan información valiosa sobre la operación del taller mecánico. Aunque hay aspectos positivos, como la satisfacción del cliente y la organización de procesos, también se identifican áreas de mejora, como la gestión de inventario y la eficiencia operativa. La hipótesis de que la integración de FMEA y las 5S podría mejorar la gestión de materiales y piezas de repuesto parece relevante y merece una investigación más profunda. En última instancia, este estudio contribuye a un taller más eficiente, reducción de costos y mayor satisfacción del cliente.

Recomendaciones y sugerencias de mejora

Con base en los resultados de la encuesta y considerando la hipótesis de integrar el Análisis Modal de Fallos y Efectos (FMEA) con la metodología de las 5S, las recomendaciones y sugerencias derivadas de esta investigación son:

1. Implementación de FMEA y las 5S:

- Capacitación: Proporcionar capacitación a todo el personal sobre los principios y beneficios de FMEA y las 5S. es necesario asegurarse que todos comprendan cómo aplicar estas metodologías en su trabajo diario.
- Integración: Integrar FMEA y las 5S en los procesos existentes. Por ejemplo:

- Utilizar FMEA para identificar posibles fallas en los procesos y priorizar áreas de mejora.
- Las 5S pueden ayudar a organizar el espacio de trabajo, mejorar la eficiencia y reducir el tiempo de búsqueda de herramientas y materiales.
- Seguimiento: Establecer un sistema para monitorear la implementación y medir los resultados. Realizar auditorías cada 3 meses para evaluar el progreso y realizar ajustes según sea necesario.

2. Gestión de Inventario:

- Optimización: Revisar y optimizar los procesos de gestión de inventario.
Las sugerencias clave incluyen:
 - Etiquetar claramente las áreas de almacenamiento.
 - Implementar un sistema de seguimiento de inventario (por ejemplo, códigos de barras o RFID).
 - Establecer niveles de inventario mínimos y máximos para evitar escasez o exceso.
- Organización: Aplicar las 5S al inventario:
 - Clasificación: Clasificar y organizar las piezas de repuesto según su uso y frecuencia.

- Orden: Establecer un lugar específico para cada elemento y asegúrate de que se devuelva después de su uso.
- Limpieza: Mantener el inventario limpio y libre de elementos innecesarios.
- Estandarización: Crear procedimientos estándar para la gestión del inventario.
- Disciplina: Fomentar la disciplina en el manejo del inventario.

3. Eficiencia Operativa:

- Procesos Lean: Considerar la implementación de principios Lean en el taller. Esto puede ayudar a eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia.
- Medición de Tiempos: Realizar un análisis de tiempos para identificar cuellos de botella y áreas donde se puede reducir el tiempo de reparación.
- Retroalimentación de los Técnicos: Preguntar a los técnicos sobre los obstáculos que enfrentan y busca soluciones específicas para sus necesidades.

4. Satisfacción del Cliente:

- Encuestas de Satisfacción: Implementar encuestas periódicas para medir la satisfacción del cliente. Utilizar los comentarios para realizar mejoras específicas.
- Comunicación con el Cliente: Fomentar una comunicación abierta con los clientes. Escucha sus necesidades y expectativas.
- Retroalimentación Interna: Animar a los empleados a compartir comentarios y sugerencias sobre cómo mejorar la satisfacción del cliente.

En resumen, la integración de FMEA y las 5S es una estrategia efectiva para mejorar la gestión de materiales y piezas de repuesto en el taller mecánico. Sin embargo, es importante implementar estas recomendaciones de manera sistemática y evaluar continuamente los resultados para lograr una mayor eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

Metodología sugerida para las recomendaciones de mejora

Para aplicar las recomendaciones y sugerencias derivadas de la investigación sobre la integración de FMEA y las 5S en talleres mecánicos, se puede seguir una metodología detallada en varias etapas:

1. Preparación y Planificación:

- Análisis de Situación Actual: Realizar un diagnóstico del estado actual del taller, incluyendo procesos, gestión de inventario y satisfacción del cliente.
- Definición de Objetivos: Establecer objetivos claros y medibles para la implementación de FMEA y las 5S.

- Formación de Equipos: Crear equipos de trabajo interdisciplinarios que incluyan técnicos, ingenieros y gerentes.

2. Capacitación y Concientización:

- Sesiones Educativas: Organizar talleres y seminarios para educar al personal sobre FMEA y las 5S.
- Material de Apoyo: Desarrollar manuales y guías que sirvan como referencia para el personal.

3. Implementación de FMEA:

- Identificación de Fallas: Utilizar FMEA para identificar y analizar posibles fallas en los procesos actuales.
- Priorización de Riesgos: Clasificar los riesgos según su severidad, ocurrencia y detección para priorizar las acciones.
- Desarrollo de Planes de Acción: Crear planes de acción para mitigar o eliminar los riesgos identificados.

4. Implementación de las 5S:

- Clasificación (Seiri): Eliminar del taller todo lo que no sea necesario.
- Orden (Seiton): Organizar el espacio de trabajo de manera eficiente.
- Limpieza (Seiso): Mantener un ambiente de trabajo limpio.
- Estandarización (Seiketsu): Establecer normas y procedimientos claros.

- Disciplina (Shitsuke): Fomentar la adherencia a las normas establecidas.

5. Integración de FMEA y las 5S:

- Procesos Conjuntos: Desarrollar procedimientos que integren FMEA y las 5S para la gestión de inventario y operaciones.
- Mejora Continua: Implementar un ciclo de mejora continua (PDCA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) para ajustar y perfeccionar los procesos.

6. Monitoreo y Evaluación:

- Indicadores de Desempeño: Definir KPIs para medir la eficiencia operativa, la gestión de inventario y la satisfacción del cliente.
- Auditorías Regulares: Realizar auditorías cada 3 meses durante un año para evaluar la implementación de FMEA y las 5S y su impacto en los procesos del taller.

7. Retroalimentación y Ajustes:

- Encuestas de Satisfacción: Realizar encuestas periódicas para obtener retroalimentación de empleados y clientes.
- Revisión de Procesos: Ajustar los procesos basándose en la retroalimentación y los resultados de las auditorías.

8. Comunicación y Compromiso:

- Comunicación Abierta: Mantener líneas de comunicación abiertas con todo el personal para discutir progresos y desafíos.

- Compromiso de la Dirección: Asegurar que la alta dirección esté comprometida y apoye la implementación.

Esta metodología proporciona un marco para aplicar las recomendaciones y sugerencias de manera sistemática y estructurada, asegurando que todos los aspectos de la implementación sean considerados y que se maximice la probabilidad de éxito.

Si bien como se expresa desde el planteamiento del problema, la presente no es una investigación aplicada, dado que es necesario generar bases teóricas dado que las actuales son escasas en la sinergia FMEA-5S, retomando los KPIs para medir el impacto de la implementación de la investigación en talleres mecánicos, se pueden detallar los siguientes:

- Reducción del Tiempo de Inactividad: Medir el tiempo promedio que los vehículos permanecen inactivos en el taller antes y después de la implementación. Una disminución significativa indicaría un impacto positivo.
- Eficiencia en la Gestión de Inventario: Evaluar la tasa de rotación de inventario y la precisión de este. Mejoras en estos indicadores reflejarían una gestión más eficiente de materiales y piezas.
- Productividad del Personal: Comparar la cantidad de servicios completados por empleado antes y después de la implementación. Un aumento en la productividad sería un signo de éxito.

- Satisfacción del Cliente: Utilizar encuestas de satisfacción del cliente para obtener retroalimentación sobre la calidad del servicio y tiempos de espera.
- Costos de Operación: Analizar los costos relacionados con el mantenimiento y almacenamiento de inventario. Una reducción de costos demostraría un impacto financiero favorable.
- Seguridad y Condiciones de Trabajo: Registrar incidentes de seguridad y evaluar las condiciones de trabajo mediante auditorías cada 3 meses. Mejoras en estas áreas serían indicativas de un ambiente de trabajo más seguro y organizado.

Estos KPIs deben ser monitoreados continuamente para evaluar el impacto a largo plazo de la implementación de la propuesta teórica en la operación y gestión de talleres mecánicos.

La metodología propuesta para la implementación de FMEA y las 5S en talleres mecánicos representa un camino estructurado hacia la mejora continua. La importancia de esta investigación radica en su potencial para transformar prácticas estándar en procesos optimizados que no solo aumentan la eficiencia operativa, sino que también mejoran la gestión de inventario y elevan la satisfacción del cliente. Al integrar estas metodologías, los talleres pueden esperar una reducción significativa en los tiempos de inactividad, una disminución en los costos de operación y un incremento en la calidad del servicio.

Por lo tanto, se afirma que esta investigación destaca la relevancia de adoptar un enfoque sistemático y basado en datos para la toma de decisiones en la gestión de

talleres mecánicos. La implementación de la metodología no solo valida la hipótesis planteada, sino que también sirve como un modelo replicable que puede ser adaptado por otros talleres buscando resultados similares. En última instancia, este estudio contribuye al campo de la gestión de operaciones con un caso práctico de cómo la integración de herramientas de calidad y eficiencia puede conducir a una mejora tangible en el rendimiento empresarial.

REFERENCIAS

- Aguirre, D. (2023). *Fundamentos de Ingeniería Administrativa*. Tecnológico Nacional de México. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/106194985/Tema_11_Administracion_dinamica_de_operaciones_y_sistemas_de_produccion-libre.pdf?1696403340=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAdministracion_dinamica_de_operaciones_y.pdf&Expires=1713223924
- Chávez, L. (2023). Análisis de fallas usando fmea, árbol de fallas y redes bayesianas. *Revista IPSUMTEC*, 6(3), 16-24. <https://revistas.milpaalta.tecnm.mx/index.php/IPSUMTEC/article/view/204/328>
- Condori-Ojeda, P. (2020). Universo, población y muestra. *A-Academia*. <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Covarrubias, M. (2024). Aproximación a certificaciones de calidad para diversos tipos de organizaciones. *Latin American Journal of Development*, 6(1), 373-388. <https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/jdev/article/view/1620/1387>
- de Franco, M. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Mundo Recursivo*, 3(1), 1-24. <https://atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38/37>
- Demuner-Flores, M. S.-G. (2022). Rendimiento Empresarial, Resiliencia e Innovación en PYMES. *Investigación Administrativa*, 51-2, 1-19. <https://doi.org/https://doi.org/10.35426/iav51n130.01>
- Durán, C. (2016). Desarrollo y estructura de la industria automotriz en México. *Friedrich Ebert Stiftung*, 6. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13016.pdf>
- Espinosa Baeza, Ó. (2023). *Implantación y mantenimiento de la metodología 5S en un centro logístico (Doctoral dissertation)*. Universitat Politècnica de València.
- Fernández Figueroa, A. (2020). *Beneficios de la utilización de la metodología de la 5's en empresas peruanas: una revisión sistemática de las investigaciones elaboradas por tesis UPN en los últimos años*. UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23814/Fernandez%20Figueroa%20Antonio%20Manfredi.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>
- García Pérez, A. (2021). *Análisis del sistema de producción de una planta de galvanizado: propuesta de un plan de mantenimiento aplicando análisis modal de fallos y efectos y housekeeping (Master's thesis)*. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21365/1/UPS-GT003508.pdf>
- García, A. (2021). Sistemas de gestión ambiental en la industria automotriz en México. Estudio de caso: taller mecánico de la Ciudad de México. *RD-ICUAP*, 5(3), 72-93. <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/rdicuap/article/view/1198/831>

- Gastell Piloto, L. (2023). *Análisis de los factores que influyen en la productividad de las grandes empresas del sector automotriz de México (Doctoral dissertation)*. Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/25555/1/1080328890.pdf>
- Guzmán, G. (2021). Innovación abierta, crecimiento y rendimiento en la PYME de la industria automotriz de México. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(1), 85-99. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7720272.pdf>
- La Falce, J. (2020). Cultura organizacional en Brasil, Argentina y México: un estudio comparativo en la industria automotriz. *Cuadernos Latinoamericanos De Administración*. https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/hNF7L?_s=v8ImBMY6RF%2B67Rvjr3tj8OC28jM%3D
- López Pablo, R. (2022). *Estudio y análisis del cambio de paradigma de mecánica a electrónica en la automoción*. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/51903/TFG-I-2131.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez Erazo, C. (2015). *Implementación de la gestión logística, en la comercialización de repuestos automotrices (Doctoral dissertation)*. Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3086/1/Carlos%20Enrique%20Mart%C3%ADnez%20Erazo.pdf>
- Martín-Herrera, I. (2021). Google Workspace as a b-learning platform. Analysis of the perceptions of the Degrees in Communication. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(2), 106-123. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802021000200106&script=sci_abstract&tlng=en
- Maure, D. (2023). Implementación de análisis modal de fallos y efectos (AMFE) en la construcción/implementation of failure mode and effect analysis (FMEA) in construction. *Universidad & ciencia*, 12(1), 118-127. <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/2488/4555>
- Muñoz Ortiz, D. (2020). *Automóviles*. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/bde04c2c-b893-443c-a14d-532a03577a38/content>
- Niño Rodríguez, R. (2021). *Modelo de resiliencia organizacional con base en los factores clave de adaptabilidad de la empresa Braserv Petróleo sucursal colombiana (Master's thesis)*. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/11048/MauricioDavila2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Olvera, B. (2022). Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *AlfaPublicaciones*, 4(1.1), 358-371. <https://www.alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/164/466>
- Pérez, J. (2023). Aplicación de la metodología DMAIC para mejorar el proceso de fabricación de reguladores en la industria automotriz. *Ciencia Latina Revista Científica*

Multidisciplinar, 7(1), 3885.

<https://www.cientialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4699/7158>

Plaza Gutiérrez, E. (2022). *Estudio y aplicación de la metodología de las 5S en una empresa de envasado (Doctoral dissertation)*. Universidad Politécnica de Valencia.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/190244/PFC%20E.%20J.%20Plaza%20Guti%C3%A9rrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sistema de producción de Toyota. (2024). Toyota Product System:

<https://www.toyota.es/historia-filosofia/filosofia/toyota-product-system>

Tananta, C. (2022). Gestión del inventario y el rendimiento financiero en las empresas automotrices, Tarapoto, 2020. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 2007-2027. <https://www.cientialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1631/2283>

Torres Mora, J. (2023). *Implementación del sistema de producción Toyota en el área de abastecimiento, caso de estudio Generación Fit (Bachelor's thesis)*. Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13336/1/18862.pdf>

Villagra Chavez, N. (2021). *Estrategias y mejoras operativas aplicadas a la gestión de inventarios y operaciones para obtener eficiencia operativa*. Universidad de Lima.

https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13252/Villagra_Chavez_N%C3%A9stor_Jesus.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXO

Encuesta

Sección 1 Instrucciones

Responde de forma sincera el siguiente cuestionario, tus respuestas son anónimas y para fines de investigación académica.

Sección 2: Información general

1. ¿Cuál es su posición en el taller mecánico? *

Marque sólo un óvalo.

- Técnico
- Ingeniero
- Gerente
- Otro

Eficiencia operativa

2. En mi taller, los vehículos se reparan en un tiempo razonable. *

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. Considero que los procesos de trabajo en mi taller están bien organizados. *

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Gestión de inventario

4. El inventario de piezas de repuesto se gestiona de manera eficiente en mi taller

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

5. Es fácil encontrar las herramientas y materiales que necesito para mi trabajo

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Satisfacción del cliente

6. Los clientes suelen estar satisfechos con el servicio que reciben.

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. Recibimos comentarios positivos regularmente de nuestros clientes

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Implementación de FMEA y las 5S

8. Estoy familiarizado(a) con los principios de FMEA y las 5S

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
-

Totalmente de acuerdo

9. La implementación de FMEA y las 5S podría mejorar la eficiencia en nuestro taller.

Marque sólo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

GRACIAS por tu participación 😊



Google Forms

