



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA OPERATIVA Y LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA ANEXADO A UN PANEL DE CONTROL CON POWER BI DEL TRÁFICO DE VEHÍCULOS E INVENTARIO DE REPUESTOS.

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Automotriz

AUTOR: JOSÉ ENRIQUE TIBANQUIZA OLMEDO

TUTOR: JOHNNY MARCELO PANCHÁ RAMOS

Quito - Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, José Enrique Tibanquiza Olmedo con documento de identificación N° 1723603617 manifiesto que: Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 07 de agosto del año 2024

Atentamente,



José Enrique Tibanquiza Olmedo

1723603617

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo José Enrique Tibanquiza Olmedo con documento de identificación No. 1723603617 expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: “Implementación de la metodología Six sigma para mejorar la eficiencia operativa y la gestión de los procesos en el tecnicentro automotriz Galarza anexado a un panel de control con power bi del tráfico de vehículos e inventario de repuestos”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana

Quito del año 2024

Atentamente,



José Enrique Tibanquiza Olmedo


1723603617

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Johnny Marcelo Pancha Ramos con documento de identificación N° 1714747506 , docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA OPERATIVA Y LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS EN EL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA ANEXADO A UN PANEL DE CONTROL CON POWER BI DEL TRÁFICO DE VEHÍCULOS E INVENTARIO DE REPUESTOS, realizado por José Enrique Tibanquiza Olmedo con documento de identificación N° 1723603617, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción: Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 07 de agosto del año 2024

Atentamente,



Ing. Johnny Marcelo Pancha Ramos, MSc

1714747506

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios y mi Madre Clarita, quien siempre me brindó su apoyo para superar cualquier adversidad presentada y su comprensión ante los errores cometidos. su confianza para siempre creer en mí en los momentos más adversos. Todo su amor solo ha fortalecido mis ganas de seguir mejorando y dar mucho más de mí, en el trabajo y en mi vida. Es la mujer que siempre podrá sacar la mejor versión de mí con su ejemplo. Por eso, la tesis le dedico a usted, Mamita.

José Enrique Tibanquiza Olmedo

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a Dios, quien nunca me dejó solo y siempre puso la balanza a mi favor ante cualquier reto. Me dio lecciones, me cuidó y me enseñó el camino acertado que me convirtió en una persona de bien. Gracias a mi padre Arturo por estar en momentos complejos cuando solicité su ayuda. A mis compañeros y amigos que hice en la UPS: Mela, Chili, Simba, Ángel, quienes me apoyaron desde un equipo de fútbol hasta en los deberes, trabajos y proyectos, y ahora en el día a día de la vida profesional. Al ingeniero Lenin, quien sin saberlo fue un oyente para mí en los momentos finales de titulación y me ayudó a sentirme mejor. También quiero agradecer a mi querido y gran amigo Leo, quien fue un pilar fundamental desde segundo semestre y un apoyo súper grande para sobrellevar la carrera en pandemia, donde sufrimos, lloramos y luchamos juntos.

La presente tesis no habría podido realizarse sin el inmenso apoyo de mi novia Anita, quien me ayudó mucho más de lo que podía, incluso cuando no debía. Gracias por darme tanto de ti, te amo. Por último, quiero dedicar este trabajo a mi gran amigo Alexis, que siempre está pendiente una amistad verdadera con que siempre podré contar gracias ñaño.

José Enrique Tibanquiza Olmedo

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
PROBLEMA	4
1. Objetivo General.....	6
2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO I	7
MARCO TEÓRICO	7
1.1 Método Six Sigma	7
1.2 FODA	8
1.3 Principios Fundamentales de Six Sigma	8
1.3.1 Uso de Datos.....	9
1.3.2 Colaboración entre Equipos	9
1.4 Ciclo DMAIC	10
1.4.1 Definir:	10
1.4.2 Medir:	10
1.4.3 Analizar:	11
1.4.4 Mejorar:	11
1.4.5 Controlar:.....	11
1.5 Metodología Six Sigma en la Industria Automotriz.....	11
1.6 Herramienta de Six Sigma.....	12
1.6.1 Diagrama de Ishikawa (Diagrama de Causa y Efecto):.....	12
1.6.2 Control Estadístico de Proceso (SPC):	12
1.6.3 Análisis de Pareto	12
1.6.4 Análisis de Capacidad de Procesos:	12
1.7 Gestión de Procesos en Power BI.....	13
1.8 Creación de Paneles de Control.....	13
1.9 Tráfico de Vehículos	13
1.9.1 Reducción de Tiempos de Espera.....	14

1.9.2 Manejo de Residuos Sólidos en un Taller Automotriz.....	15
CAPÍTULO II.....	16
CONTEXTO EMPRESARIAL.....	16
2.1 Misión.....	16
2.2 Visión	16
2.3 Valores dentro de la Institución.....	17
2.4 Delimitación Geográfica.....	17
2.5 Estructuración y Funcionamiento del Tecnicentro Galarza	18
2.6 Identificación de Procesos Actuales	18
2.6.1 Alineación de Vehículos.....	18
2.6.2 Balance de Neumáticos	19
2.6.3 Gestión de Inventarios	20
2.6.4 Reparaciones en General	21
2.7 Resumen del Capítulo.....	22
CAPÍTULO III	24
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	24
3.1 Análisis FODA Tecnicentro Automotriz Galarza	24
3.2 Distribución dentro del Tecnicentro Automotriz Galarza	25
3.3 Indicadores del Flujo de Vehículos	26
3.4 Análisis de la Información.....	28
3.4.1 Áreas de Servicio.....	29
3.4.2 Tendencias Observadas	29
3.4.3 Circulación Vehicular.....	30
3.4.4 Trabajos Realizados y Repuestos	31
3.4.5 Base de datos de la Bodega para el Panel de Control.....	31
3.4.6 Tipos de Repuestos en Inventario.....	32
3.5 Aciertos y Desaciertos en el Tecnicentro Automotriz Galarza	33
3.5.1 Áreas Laborales	33
3.5.2 Inadecuado Almacenaje de Piezas.....	34
3.5.3 Ineficiencia de Espacio.....	35

3.5.4	Uso Ineficiente de bahías de trabajo.....	36
3.5.5	Manejo de Residuos Sólidos	37
3.6	Metodología DMAIC en el Tecnicentro Automotriz Galarza.....	38
CAPÍTULO IV		40
PROPUESTA DE MEJORA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		40
4.1	Introducción del Capítulo	40
4.2	Propuestas de Implementación Six Sigma	40
4.3	Propuestas de Mejora y Desarrollo Enfocado al DMAIC	41
4.3.1	Fase Definir	41
4.3.2	Fase Medir	41
4.3.3	Fase Analizar	43
4.4	Reconocimiento y aplicación de nuevos procesos	47
4.3.4	Herramientas Utilizadas	48
4.3.5	Métodos	48
4.3.6	Personas	48
4.3.7	Materiales	49
4.3.8	Máquinas	49
4.3.9	Entorno	49
4.5	Soluciones Propuestas	50
4.6	Uso del Software Power BI	50
4.7	Power BI en el Control de Tráfico Vehicular.....	52
4.7.1	Panel de Control de Tráfico Vehicular.....	52
4.7.2	TOP de Repuestos	53
4.7.3	Panel de Control de la Bodega de Repuestos	55
4.8	Relación con el Tecnicentro Automotriz Galarza	57
4.9	Ventajas del Panel de Control	58
4.9.1	Eficiencia Operativa Mejorada.....	59
4.9.2	Optimización de la Gestión de Inventarios.....	59
4.9.3	Capacitación y Desarrollo del Personal.....	59
4.9.4	Técnicos de Mantenimiento y Reparación	60

4.9.5 Encargados de Inventario y Almacén.....	60
4.9.6 Control y Monitoreo Continuo	60
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA "TECNICENTRO GALARZA" (GOOGLE MAPS, 2024)	17
ILUSTRACIÓN 2. ANÁLISIS FODA DEL TALLER AUTOMOTRIZ (AUTOR).....	24
ILUSTRACIÓN 3. PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA (ARQ. ESTEBAN ERAZO).....	25
ILUSTRACIÓN 4. INADECUADO MANEJO DE BAHÍAS (AUTOR).....	26
ILUSTRACIÓN 5. FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO (C. GALARZA).....	27
ILUSTRACIÓN 6. DESORGANIZACIÓN EN ÁREAS LABORALES (AUTOR).....	34
ILUSTRACIÓN 7. ALMACENAJE INADECUADO DE REPUESTOS (AUTOR)	35
ILUSTRACIÓN 8. INEFICIENCIA DE ESPACIO EN LA BODEJA DE REPUESTOS (AUTOR).....	36
ILUSTRACIÓN 9. MAL USO DE ESPACIOS DENTRO DEL TALLER (AUTOR).....	37
ILUSTRACIÓN 10. INADECUADO MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS (AUTOR)	38
ILUSTRACIÓN 11. ORGANIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO (AUTOR)	40
ILUSTRACIÓN 12. APLICACIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA DE TRABAJO (AUTOR)..	42
ILUSTRACIÓN 13. RECONOCIMIENTO DE NUEVOS PROCESOS (AUTOR).....	47
ILUSTRACIÓN 14. HERRAMIENTA POWER BI (AUTOR)	66

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA (AUTOR).....	18
FIGURA 2. PROCESO DE ALINEACIÓN (C. GALARZA)	19

FIGURA 3. PROCESO DE BALANCE VEHICULAR.....	20
FIGURA 4. ALMACENAJE DE REPUESTOS (C. GALARZA).....	21
FIGURA 5. PROCESO DE REPARACIONES GENERALES (C. GALARZA).....	22
FIGURA 6. IMPLEMENTACIÓN EN EL PROCESO DE ALINEACIÓN (AUTOR)	45
FIGURA 7. IMPLEMENTACIÓN EN EL PROCESO DE BALANCE (AUTOR)	46
FIGURA 8. DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA (AUTOR)	48
FIGURA 9. ÁREA DE TRABAJO EN POWER BI GALARZA (AUTOR)	51
FIGURA 10. PANEL DE CONTROL DEL TRÁFICO VEHICULAR DEL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA (AUTOR)	551
FIGURA 11. VEHICULOS DE MAYOR FRECUENCIA (AUTOR)	51
FIGURA 12. MODELOS CON MAYOR DEMANDA DE REPUESTOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DATOS DE RECOPIADOS DE TODAS LAS ORDENES DE TRABAJO (AUTOR)	28
TABLA 2. DATOS RECOPIADOS DE LA BODEGA DEL TECNICENTRO AUTOMOTRIZ GALARZA (AUTOR)	32
TABLA 3. TOMA DE TIEMPO DE LOS PRINCIPALES PROCESOS (AUTOR)	42

RESUMEN

El programa se centró en el "Tecnicentro Automotriz Galarza" en Quito, Ecuador para resolver problemas operativos utilizando métodos Six Sigma y Power BI. En el entorno automovilístico en constante cambio, muchos talleres carecen de procesos sistemáticos y técnicas de gestión de calidad, lo que genera ineficiencias y una baja satisfacción del cliente. El propósito de este estudio es mejorar la eficiencia dentro de procesos operativos, de manera que los clientes que contraten el servicio terminen satisfechos con él, la ejecución del ciclo Six Sigma DMAIC, que incluye las fases de definición, medición, análisis, mejora y control. Además, la integración de un panel en Power BI, ayudará a monitorear el flujo vehicular y almacenamiento de repuestos en tiempo real, proporcionando datos precisos y actualizados que permitan tener un panorama claro y tomar decisiones acertadas y estratégicas.

El análisis identificó problemas en la estandarización de procesos y una gestión de inventarios ineficiente. Las soluciones propuestas incluyen la reorganización de las áreas de trabajo para la optimización en accesibilidad y capacidad, el accionamiento de un sistema de inventario digital que permita el seguimiento diario del proceso, la tipificación de procedimientos operativos mediante la creación de procesos y la capacitación continua de los empleados en tecnologías nuevas y avanzadas. Estas medidas están diseñadas para reducir la variabilidad del tiempo de servicio, mejorar la calidad de la reparación y elevar los niveles del servicio.

Los resultados que se esperan son mejoras significativas en la eficiencia operativa, reflejadas en tiempos de servicio más consistentes y predecibles, una gestión de inventario más precisa (eliminando la escasez y los gastos excesivos) y una mayor satisfacción del cliente a través de un servicio mejor y más rápido. Esta investigación abordará la oportunidad que diferentes talleres deseen adquirir o replicar este modelo, ya que, "Tecnicentro Galarza" será una gran competencia por la optimización de operaciones implementadas.

Palabras Claves: Metodología Six Sigma, Power BI, Eficiencia operativa, Gestión de procesos, Inventario de repuestos, Tráfico vehicular, DMAIC, Mejora continua.

ABSTRACT

The program focused on the "Tecnico Centro Automotriz Galarza" in Quito, Ecuador to solve operational problems using Six Sigma and Power BI methods. In the ever-changing automotive environment, many shops lack systematic processes and quality management techniques, leading to inefficiencies and low customer satisfaction. The purpose of this study is to improve efficiency within operational processes, so that clients who hire the service end up satisfied with it, the execution of the Six Sigma DMAIC cycle, which includes the definition, measurement, analysis, improvement and control phases. . . In addition, the integration of a panel in Power BI will help with the monitoring of vehicle flow and storage of spare parts in real time, providing accurate and updated data that allows you to have a clear picture and make accurate and strategic decisions.

The analysis identified problems in process standardization and inefficient inventory management. The proposed solutions include the reorganization of work areas to optimize accessibility and capacity, the activation of a digital inventory system that allows daily monitoring of the process, the typification of operating procedures through the creation of processes and the continuous training of employees in new and advanced technologies. These measures are designed to reduce service time variability, improve repair quality and raise service levels.

The expected results are significant improvements in operational efficiency, reflected in more consistent and predictable service times, more accurate inventory management (eliminating shortages and overspending), and greater customer satisfaction through better service. . and faster. This research will address the opportunity for different workshops to wish to acquire or replicate this model, since "Tecnico Centro Galarza" will be a great competition for the optimization of implemented operations.

Keywords: Six Sigma Methodology, Power BI, Operational Efficiency, Process Management, Parts Inventory, Vehicle Traffic, DMAIC

INTRODUCCIÓN

La última década el mercado automotriz en Ecuador ha seguido creciendo y la demanda de servicio postventa ha aumentado, lo que también ha propiciado el surgimiento de muchos talleres independientes. Sin embargo, muchas de estas tiendas carecen de un enfoque fijo para gestionar los procesos y la calidad de ellos, lo que da como resultado niveles de servicio al cliente ineficientes e insatisfactorios. Al carecer de un sistema de gestión eficaz, “Tecnico Centro Automotriz Galarza” enfrentó obstáculos similares, específicamente dentro del área de inventario, control de procesos y conformidad por parte del usuario.

Conocida por su eficacia para mejorar procesos y reducir la variabilidad, el método Six Sigma se perfila como una posible respuesta viable a estos problemas. Utilizando herramientas estadísticas y métodos rigurosos, Six sigma puede mejorar los procesos y eliminar defectos, mejorando significativamente la efectividad operativa y la calidad del servicio. Además, llevar a cabo el funcionamiento de paneles utilizando Power BI proporcionará una visualización clara respecto los datos obtenidos en tiempo real, haciendo que la toma de decisiones sea fácil, ya que, se cuenta con información más concisa y actual.

Como objetivo principal este proyecto tiene la mejora en la capacidad operativa y los procesos que se llevan a cabo en taller, mediante la implementación de Six Sigma y Power BI. Utilizando ciclos Six Sigma DMAIC, los procesos se definirán, medirán, analizarán, mejorarán y controlarán, mientras que la herramienta Power BI será utilizada para desarrollar paneles para monitorear el flujo de vehículos y el inventario de piezas.

El uso de estas herramientas ayudará de manera eficaz a optimizar los procesos y tipificarlos, por ende, obtendremos como resultado una base estructurada para tomar decisiones estratégicas, mejorará las oportunidades laborales del taller y aumentará el nivel de conformidad por parte de los clientes. Este estudio puede ser una entrada para que otros talleres opten por la implementación de estos sistemas, mejorando sus procesos y servicio al público.

PROBLEMA

En Ecuador, la industria automotriz ha tenido un crecimiento de manera significativa durante los últimos años, por esta razón se puede observar la creciente demanda de servicio postventa. Sin embargo, este crecimiento no ha sido uniforme en todas las áreas, hablando específicamente de los talleres pequeños o medianos, los cuales trabajan sin tipificación de procesos y carecen de indicadores de seguimiento en cuanto al desempeño. Al no contar con esto, se puede observar la poca eficiencia operativa y la insatisfacción por parte de los clientes. Como ejemplo de estos problemas tenemos a "Tecnico Centro Automotriz Galarza" ubicado al sur de Quito.

Este taller ha enfrentado diversas dificultades clave como: deficiente control del inventario de los repuestos, carencia de registros de desempeño detallados y falta de un sistema que evalúe el desempeño para la toma de decisiones. Estas problemáticas afectan la eficiencia del funcionamiento del taller y la satisfacción de los usuarios en cuanto al servicio. La desorganización puede ser un problema grave, esto a causa de la falta de un sistema para inventario, provocando la acumulación por un largo periodo de tiempo de repuestos que no son necesarios, desperdiciando espacio que puede ser valioso e influye en el flujo de caja. Además, el análisis de los procesos que se realizan internamente no mantiene registros detallados, por ende, dificulta reconocer las áreas destinadas a mejorar.

Finalmente, la carencia de un sistema de indicadores evita la evaluación de la efectividad operativa y la conformidad del servicio, los cuales son factores esenciales para mejorar las áreas que sean requeridas y abrirse puerta a la competitividad en el área automotriz. El enfoque de este estudio será en la mejora o eliminación de áreas problema dentro del "Tecnico Centro Automotriz Galarza", el mismo que se encuentra ubicado de la ciudad de Quito, específicamente al Sur en el barrio Ciudadela Ibarra.

Si bien se considera que las soluciones y resultados a obtener puede ser aplicados a otro taller de automóviles del país, que contengan características similares, esta investigación se centró en este taller para brindar un análisis profundo y acertado. Este estudio tendrá una duración de seis meses, dentro del mismo se llevará a cabo las fases propuestas para el proyecto, iniciando con el reconocimiento y análisis del problema que se encuentra presente, hasta concluir con la implementación de las soluciones y por ende evaluar los resultados

obtenidos. Esto nos permitirá un accionamiento gradual y un adecuado seguimiento para la implementación de las mejoras requeridas.

1. Objetivo General

Mejorar de manera eficiente la operatividad y calidad del servicio dentro del taller automotriz “Tecnico Centro Galarza” realizando procesos de trabajo con el uso de métodos Six Sigma de un panel en la herramienta Power BI para gestionar y tipificar la circulación de automóviles.

2. Objetivos Específicos

- Implementar la metodología Six Sigma mediante el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) dentro del taller Tecnico Centro Automotriz Galarza, así identificar y rectificar errores en los procesos implementados actualmente que intervienen en la eficiencia y eficacia del servicio.
- Realizar un levantamiento de datos importantes del taller, en la cual se incluya información que contenga modelo de vehículo, marca, fecha de ingreso, problemas del auto, piezas a remplazar de ser el caso, presupuesto y costo de la mano de obra, así poder establecer indicadores de desempeño (KPI) que midan la eficiencia del servicio.
- Desarrollar e implementar un diseño del panel de control con la herramienta Power BI que permita gestionar y tipificar la circulación vehículos dentro del taller, incluyendo el inventario de repuestos, obteniendo información a detalle y en tiempo real respecto el estado actualizado de las operaciones.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Método Six Sigma

Six Sigma es una metodología inflexible y sistematizada, utilizada para mejorar los procesos de manera continua. Tiene como objetivo principal eliminar fallas y minimizar la inestabilidad, asegurándose que los productos y servicios tengan los estándares de calidad establecidos. La creación de este sistema tuvo inicio en 1980 y quien lo desarrollo fue Motorola, desde entonces esta herramienta ha sido adquirida en varias industrias, incluida la automotriz. Este enfoque combina herramientas de registro de datos e identificación para medir y optimizar los procesos, logrando un alto nivel en cuanto calidad, generalmente esto se define obteniendo menos de 3,4 procesos por unidad (Arias Montoya, Portilla, & Castaño Benjumea, 2008).

Empresas como General Electric y Ford han implementado Six Sigma para elevar significativamente el desarrollo de sistemas de gestión de sus productos y servicios, logrando reducciones drásticas en imperfecciones del proceso, dando como resultado el aumento en la conformidad por parte de los clientes. El perfeccionamiento continuo es un principio clave de Six Sigma, donde siempre se buscan oportunidades para mejorar la cadena de producción y aumentar de forma eficiente la parte operativa. Por ejemplo, en General Electric, la implementación de Six Sigma resultó en ahorros de más de \$300 millones en los primeros años debido a la reducción de defectos y mejora de procesos (Pande, 2017)

El sector manufacturero es otro de los campos más tradicionales donde se han implementado herramientas de Six Sigma. Empresas como General Electric y Motorola han utilizado estas metodologías para generar una mejora en la calidad de sus productos y optimizar sus procesos de trabajo. Un ejemplo de aplicación incluye la reducción de defectos en la fabricación de componentes electrónicos, donde se utilizó el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) para reconocer deficiencias y disminuir causas de variabilidad en la línea de producción. (Pérez, 2015)

1.2 FODA

El análisis FODA acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, es una herramienta fundamental en la planificación estratégica y en la evaluación de la situación actual de una organización. Este método permite identificar y evaluar los factores internos y externos que pueden influir en el desempeño de una empresa. Las fortalezas y debilidades representan aspectos internos, como los recursos, capacidades y procesos de la organización. Las oportunidades y amenazas, por su parte, se refieren a factores externos que pueden tener un impacto positivo o negativo, como las tendencias del mercado, la competencia y las regulaciones gubernamentales.

El uso del análisis FODA es crucial para la toma de decisiones estratégicas. Al realizar este análisis, los gestores y responsables de la organización pueden tener una visión clara u comprensiva de su posición actual en el mercado. Este conocimiento les permite desarrollar estrategias que maximicen las fortalezas y oportunidades mientras se mitigan las debilidades y amenazas. Además, el FODA facilita la identificación de áreas de mejora y la planificación de acciones específicas para abordar los desafíos que enfrenta la organización.

1.3 Principios Fundamentales de Six Sigma

Complacer al cliente es el pilar fundamental de Six Sigma. Este proceso no se enfoca solo en la necesidad del cliente, también se encarga de anticiparse a ellas, asegurándose que los procesos internos que se llevan a cabo se encuentren alineados y cumplan con los requerimientos establecidos. De esta manera se garantiza que cada mejora realizada, aporte un valor añadido para el destinatario final (Cuamea Cruz & Lopez Blancas, 2016).

La gestión proactiva es otro principio clave, aquí se identifican problemas que son abordados de manera inmediata impidiendo convertirse en problemas críticos. Esto es esencial para mantener la continuidad operativa sin interrupciones. En el sector automotriz, Ford ha implementado esta estrategia para detectar y corregir problemas antes de que afecten la producción, mejorando así la fiabilidad y satisfacción del cliente (George, 2018).

1.3.1 Uso de Datos

Para la toma de decisiones dentro de la herramienta Six sigma, se consideran los datos obtenidos precisos y un análisis implacable. Estos procesos son esenciales para relacionar problemas, cuantificar el rendimiento y estimar la implementación de mejoras. Al utilizar herramientas de cálculo y análisis, se asegura que las decisiones sean hechos concretos y no solamente suposiciones (Eckes, 2013).

Power BI es un desarrollador que implica la relación de conjuntos de datos de diferentes sistemas, algunos como: los de almacenamiento de inventarios y control de talleres, esto nos ayudará a proporcionar un mayor desempeño dentro del taller, de manera que se obtendrá una vista integral de su estado. Esta herramienta de visualización de datos permite a los gerentes y personal a cargo visualizar parámetros clave en tiempo real, identificar productos de consumo masivo o emergentes y tomar acciones correctivas basadas en datos actualizados.

En la práctica, los paneles de control de Power BI pueden integrar visualizaciones de indicadores de rendimiento clave, tales como, ciclos de trabajo, niveles de stock y tasas de conformidad. Esto nos ayuda a obtener una visión clara del estado actual del taller, también permite anticipar futuros requerimientos y ajustar estrategias en tiempo real para mantener un alto nivel de eficiencia operativa.

Six sigma es una herramienta encargada de fomentar una administración anticipada, donde las problemáticas son identificadas y tratadas antes de que ocasionen fallos irreversibles. Esta anticipación juega un papel importante, ya que, evita y asegura la continuidad de los procesos operativos sin ser interrumpidos (Eckes, 2013).

1.3.2 Colaboración entre Equipos

La participación conjunta de todos los integrantes de la organización, es importante para la mejora de los procesos, ya que, la herramienta Six sigma promueve el trabajo en equipo y la fusión de todos los colaboradores, así se logra resolver problemas pequeños hasta los que se requiere encontrar soluciones integrales. Así la efectividad de resolución de problemas será efectiva y sostenible (Eckes, 2013).

La herramienta Six sigma es una principal mejora de continuidad, aquí se buscan las oportunidades de oportunidades de reducir o minimizar la variabilidad, elevando la eficacia de las operaciones. Gracias a esta filosofía se llega a una gran mejora constantemente asegurándose que toda la organización se encuentre en una evolución perpetua, mejorando a medida que pasa el tiempo (Cajamarca Quishpe & Castillo Laines, 2019).

1.4 Ciclo DMAIC

El ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) es el núcleo de Six Sigma, proporcionando una estructura clara para la evolución de procesos. En la fase de definir, se procede a identificar y delimitar los problemas que requieren solución, estableciendo objetivos claros y la magnitud del proyecto. En esta fase se desarrolla un diagrama de procesos que facilita una mejor comprensión del corriente de trabajo actual y nos permite identificar las áreas problema que requieren intervención. En la etapa de medición, se recopila información clave para definir los niveles de desempeño iniciales. Por ejemplo, en una planta de ensamblaje de General Motors, se utilizaron herramientas estadísticas para medir y analizar el desempeño actual, identificando variaciones y áreas de mejora. La fase de controlar conlleva observar las mejoras aplicadas para garantizar que los beneficios perduren con el tiempo. Esto abarca el uso de controles estadísticos y el establecimiento de un sistema de seguimiento constante. En Ford, la utilización de controles estadísticos ha permitido mantener los procesos dentro de los límites de control establecidos, asegurando la calidad y eficiencia operativa (Breyfogle, 2023).

1.4.1 Definir: En esta etapa se relacionan y limitan los problemas hallados, se crean los objetivos principales del estudio y se establece su magnitud. Aquí se adiciona la elaboración de un flujograma, el cual muestra los procesos de una manera clara y se identificará de manera rápida las áreas que necesitan de intervención (Hill, 2015).

1.4.2 Medir: En esta etapa se realizará la recopilación de los datos más relevantes, así se establece línea base del rendimiento dentro del taller. Se utiliza mapas de procesos, diagramas de flujo e inspección de datos históricos, así se comprende el desempeño del taller hasta la actualidad y se mide las variaciones correspondientes. Esta fase es importante ya que aquí se mide los adelantos obtenidos y las mejoras (Macdaniel, 2011).

- 1.4.3 Analizar:** Dentro de esta etapa se identifican los problemas desde raíz, esto realizando un análisis de datos. Se utiliza el diagrama de Ishikawa, análisis de Pareto y la identificación de los procesos que se mantienen, estas herramientas son de importancia para reconocer y dar prioridad las causas de vulnerabilidad y problemas. El análisis permite comprender de manera exhaustiva los factores principales que contribuyen a un problema y así implementar las soluciones requeridas (Menéndez, 2010).
- 1.4.4 Mejorar:** Abordar las soluciones eficientes para las causas obtenidas desde la raíz. En esta fase la generación de las ideas mejora, aumenta el avance en selección de posibles soluciones y se implementan cambios a los procesos. Aquí se utiliza técnicas de diseño y observación de procesos, donde las soluciones pueden ser efectivas y sostenibles a largo plazo (Menéndez, 2010).
- 1.4.5 Controlar:** Dar un seguimiento adecuado a las mejoras que hayan sido implementadas, así se asegura un beneficio de manera prolongada. Se considera la implementación de controles numéricos y monitoreo continuo para la evaluación del desempeño, asegurando que estos procesos mantengan los controles y límites dados (González, Menéndez Novoa, García, & San Millán Fernández, 2012).

1.5 Metodología Six Sigma en la Industria Automotriz

Six sigma ha sido reconocida como una herramienta necesaria dentro de la industria automotriz, esto gracias a que optimiza los procesos adecuadamente y de manera efectiva. La implementación de dicha herramienta puede generar varios beneficios, como la minimización de vulnerabilidad en los procesos, la mejora para la satisfacción del usuario y el aumento de efectividad operativa. General Motors y Ford son grandes empresas automotrices que con el paso del tiempo han demostrado tener mejoras significativas tras la implementación de six sigma. En el caso de General Motors, la herramienta contribuyó con la reducción de defectos en la parte productiva y aumento el nivel de mejora en las plantas de ensamblaje. Mientras que por su lado Ford redujo los costos de operaciones y mejoró la calidad de sus productos, esto obteniendo como resultado una mayor acogida por parte del público (ICEX, 2022).

En la producción y ensamblaje de vehículos, Six Sigma ha sido fundamental para mejorar la precisión y calidad de los procesos. Empresas como Toyota y Ford han implementado proyectos Six Sigma para reducir defectos en la línea de ensamblaje. Por ejemplo, Toyota ha utilizado la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) para identificar y eliminar causas de defectos en el ensamblaje de motores, resultando en una mejora significativa en la calidad y una reducción en los costos de garantía (Martínez, 2016)

1.6 Herramienta de Six Sigma

El uso de las herramientas de Six Sigma se ha extendido a través de diversos sectores empresariales debido a su eficiencia en la optimización de procesos y la disminución de la variabilidad. El uso de esta herramienta, se ha extendido a través de diversos sectores empresariales debido a su efectividad en optimizar procesos y minimizar la variabilidad. Instrumentos como el Diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto son esenciales para detectar y priorizar las causas de los problemas. En la industria automotriz, Toyota ha utilizado estas herramientas para reducir significativamente los defectos en su línea de producción, mejorando así la calidad y satisfacción del cliente (Liker, Editorial McGraw-Hill., 2018)

1.6.1 Diagrama de Ishikawa (Diagrama de Causa y Efecto): Esta herramienta es esencial para detectar las posibles causas de un problema, siendo así que categoriza las causas más exhaustivo y detallado para la identificación de causas raíz (Cabrera Montenegro, 2022)

1.6.2 Control Estadístico de Proceso (SPC): Monitorea mediante gráficos el desempeño de los procesos y ayuda a detectar las variaciones existentes. El SPC identifica los procesos que se encuentran fuera de control, así se logra tomar acciones correctivas para evitar la generación de defectos, manteniendo un control de validez continuo (Cabrera Montenegro, 2022)

1.6.3 Análisis de Pareto: Este análisis determina las causas más significativas que generan problemas. Su enfoque va dirigido a las áreas de mayor impacto para continuar con su mejora (Cevallos Suárez & Hidrovo Díaz, 2023).

1.6.4 Análisis de Capacidad de Procesos: En este análisis se determina la capacidad, que tiene un proceso para cumplir con los requisitos solicitados por el cliente. Se

determina un proceso con especificaciones y en caso de no ser así, capta las mejoras necesarias que permita alcanzar el resultado deseado (Cevallos Suárez & Hidrovo Díaz, 2023).

1.7 Gestión de Procesos en Power BI

Power BI, es una herramienta que permite monitorear en tiempo real el desempeño de los procesos y de esa manera poder tomar una decisión acertada. La integración de datos múltiples y creación de paneles, convierte a esta herramienta en algo ideal para gestionar los procesos dentro de los talleres mecánicos. Los datos obtenidos son transformados en información valiosa, esto se refleja en los paneles de control interactivos. De esta manera se puede decir que Power BI facilita los seguimientos de cada indicador y determina las áreas a tratar proporcionando una visión clara y completa del desempeño del taller (Nuñez, 2019).

1.8 Creación de Paneles de Control

Para el desarrollo de un panel en la herramienta Power BI se debe integrar los diferentes datos de los sistemas, como el sistema de inventarios y seguimiento de talleres, así obtendremos un panorama más claro del desempeño que tiene el taller. Basado en datos precisos estos paneles dan inicio al monitoreo de métricas claves en tiempo real, logrando determinar tendencias y tomar decisiones que resulten efectivas (Otoya, 2020).

1.9 Tráfico de Vehículos

Dentro del taller Power BI cumple con la función de dar seguimiento al paso de los vehículos, de manera que se optimice los recursos y minimice los tiempos de espera. En los paneles se puede observar el estado en que se encuentra cada vehículo en tiempo real, originando la asignación de tareas y mejorando la planificación establecida, así se mejora la efectividad de estos procesos y reduce los tiempos largos de inactividad. Uno de los principales beneficios de utilizar Power BI es la capacidad de optimizar la asignación de recursos. Al tener una visión clara del estado de cada vehículo y de las tareas pendientes, el personal de gestión puede asignar a los técnicos y otros recursos de manera más eficiente. Esto asegura que las tareas se completen en el menor tiempo posible y que los recursos que se encuentran disponibles, se utilicen de una manera adecuada en cuanto a lo requerido. Por

ejemplo, si un técnico especializado en sistemas eléctricos está disponible, puede ser asignado inmediatamente a un vehículo que necesite reparaciones en esa área, evitando así demoras innecesarias. (Africano & Cañón, 2022).

La combinación de las herramientas Six Sigma y Power BI brinda una perspectiva poderosa para el mejoramiento continuo. Six sigma otorga sistematización para detectar y suprimir los defectos, mientras que Power BI observa y monitorea el desempeño del taller automotriz de manera actual. Esta sinergia agiliza la detección rápida y consistente de los problemas que se mantenga, dando como resultado una respuesta eficiente y eficaz (Africano & Cañón, 2022).

Power BI da paso a la observación del impacto de las mejoras que se llevaron a cabo, garantizando los beneficios por un largo periodo de tiempo. En los paneles de control se visualizan los resultados de las mejoras establecidas en tiempo actual, accediendo a un seguimiento constante y modificaciones necesarias, siendo así que se mantendrá los estándares de calidad establecidos y la efectividad. La implementación de las herramientas Power BI y Six sigma dentro del Tecnicentro Automotriz Galarza, permitirá las mejoras necesarias, eficientes y significativas en cuanto a la calidad del servicio que se ofrece. A continuación, se muestra algunos beneficios proyectados:

1.9.1 Reducción de Tiempos de Espera

Para la reducción del tiempo de espera de los clientes, se optimizará los procesos. Al detectar y descartar deficiencias, se considera que el tiempo de cada vehículo en el taller se minimice significativamente, mejorando la estadía del usuario en el servicio. Six sigma permitirá determinar problemas y eliminarlos en procesos de mantenimiento y reparación. Esto ayudará con la mejora en la calidad del servicio, elevando el nivel de satisfacción del cliente, convirtiendo a la asistencia en un proceso más confiable y efectivo. Power BI será una herramienta destinada a monitorear y analizar el desempeño del taller en tiempo real. Esto permitirá una mejora en el empleo de recursos, designación de recursos y minimización de costos operativos (Flores, 2017).

1.9.2 Manejo de Residuos Sólidos en un Taller Automotriz

El tratamiento de residuos sólidos en un taller automotriz de pequeña escala es fundamental para minimizar el impacto ambiental y cumplir con las normativas vigentes. La correcta gestión de estos desechos no solo protege el entorno, sino que también promueve prácticas sostenibles en la industria automotriz. Los residuos sólidos en un taller automotriz incluyen una variedad de materiales, como metales, plásticos, aceites, filtros, y baterías. Estos desechos, si no se manejan adecuadamente, pueden contribuir a la contaminación del suelo y del agua, afectando la salud de la comunidad y el ecosistema.

La implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos en un taller automotriz de pequeña escala no solo es una responsabilidad ambiental, sino también una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad del negocio. La adopción de prácticas adecuadas de tratamiento de residuos es esencial para el bienestar del entorno y el futuro de la industria automotriz.

El Tecnicentro Automotriz Galarza debe adoptar y cumplir con el Código Orgánico del Ambiente (COA), el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos, las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE INEN), y el Reglamento para la Gestión de residuos sólidos, además de seguir las ordenanzas municipales y trabajar en conjunto con el Ministerio del Ambiente. Estas normativas aseguran una gestión adecuada y responsable de todos los tipos de residuos generados, protegiendo el medio ambiente y la salud pública.

CAPÍTULO II

CONTEXTO EMPRESARIAL

A continuación, se detallará la misión y visión del "Tecnico Centro Automotriz Galarza". El taller dentro de la misión resalta el compromiso constante con el aprovisionamiento de servicios de balanceo y alineación de alta calidad, considerando suprimir los problemas en los procesos por medio del uso de tecnologías avanzadas para fortalecer la conformidad y satisfacción del usuario. La visión bosqueja al taller como un líder del sector automotriz en la ciudad de Quito, destacado por excelencia y responsabilidad con la formación integral y tecnologías renovadas. Adicional, se presentará la información detallada de un análisis general del taller, sus retos actuales y la planificación de sus mejoras que se van añadiendo, como la reingeniería de procesos y la ampliación de un panel de control con la herramienta Power BI, así se optimiza el proceso de inventarios y la circulación vehicular, aumentando la efectividad y conformidad de los clientes.

2.1 Misión

Nuestra misión es brindar servicios de balanceo y alineación de alta calidad en "Tecnico Centro Galarza". Acordamos a detectar y eliminar problemas en nuestros procesos, asegurando conformidad por parte del cliente. Mediante la ejecución de la metodología Six Sigma y el uso de tecnologías innovadoras, buscamos perfeccionar cada área de nuestras operaciones, otorgando un servicio seguro, eficaz y confiable.

2.2 Visión

Nuestra visión es evolucionar para convertirnos en un taller líder dentro de la ciudad de Quito, conocido por trabajos de excelencia en balanceo y alineación. Nos enfocamos en la formación continua de la utilización de nuestros equipos y en la implementación de tecnologías de última generación para aumentar la mejora de diagnósticos y servicios. Pretendemos crear un entorno donde la calidad y conformidad del cliente sean prioridad, implementando nuevos referentes dentro del sector automotriz y siendo conocidos por innovación y efectividad.

2.3 Valores dentro de la Institución

En el mundo existe una amplia competencia empresarial, la afectividad y calidad que se ofrezca en los servicios son factores importantes para la sostenibilidad y el crecimiento de cualquier grupo empresarial. En este caso el sector automotriz no se queda atrás, ya que, tiene una demanda constante de servicios eficientes y eficaces. “Tecnicentro Galarza”, ubicado en la ciudad de Quito al sur de la capital, es un taller automotriz familiar que afronta algunos desafíos en procesos operativos y de gestión que intervienen en su rentabilidad. El marco teórico proporcionará detalladamente la estructura y funcionamiento que tiene el taller, así como las metodologías aptas para poder ser implementadas, generando una eficiencia en la calidad.

2.4 Delimitación Geográfica

Tecnicentro Automotriz Galarza, se encuentra ubicado en la calle principal Manuela Cañizares e intersección César Folleco, esto al sur de la ciudad de Quito, en el barrio Ciudadela Ibarra, como se visualiza en la Figura 1. Se encuentra en una ubicación estratégica accesible y visible para los usuarios. El taller está cercano a la Av. Maldonado y Av. Simón Bolívar, esto es beneficioso por el concurrido movimiento vehicular y la cercanía a proveedores de repuestos. La ubicación es un punto importante para que “Tecnicentro Automotriz Galarza” sea un referente de servicio automotriz en el sur de la capital.

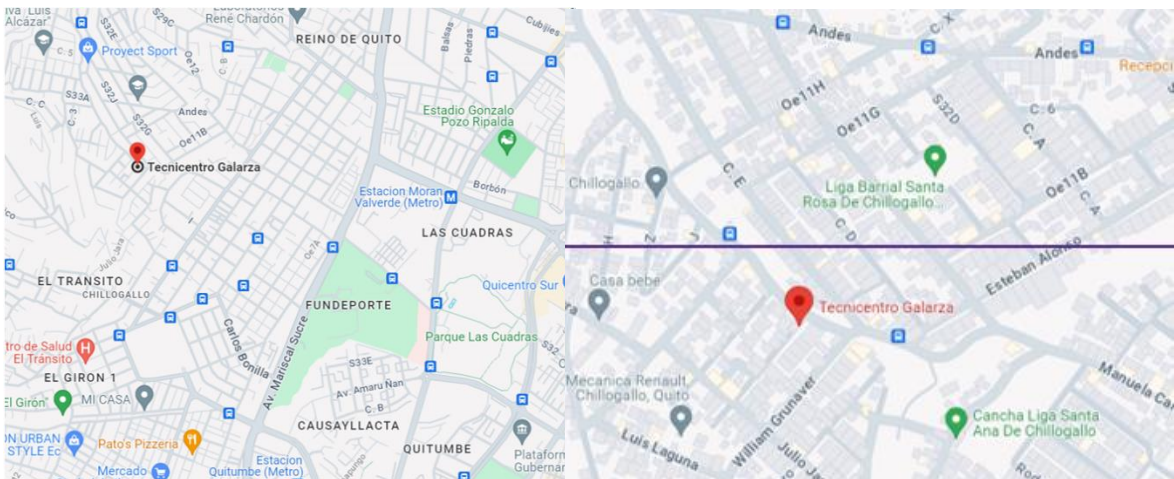


Ilustración 1. Ubicación geográfica "Tecnicentro Galarza" (Google Maps, 2024)

2.5 Estructuración y Funcionamiento del Tecnicentro Galarza

El taller automotriz Galarza, es un taller completamente familiar, fundado por el Sr. Carlos Galarza. Este equipo laboral está compuesto por cuatro personas que son: Carlos, su hijo y dos ayudantes. Cada integrante de este equipo cumple diferentes roles, como atención de calidad a los clientes, reparación de vehículos y manejo de inventario. Este equipo de organización permite una comunicación y comprensión fluida, con lo cual se logra tomar decisiones inmediatas, sin embargo, muestra desafíos en el exceso de trabajo.

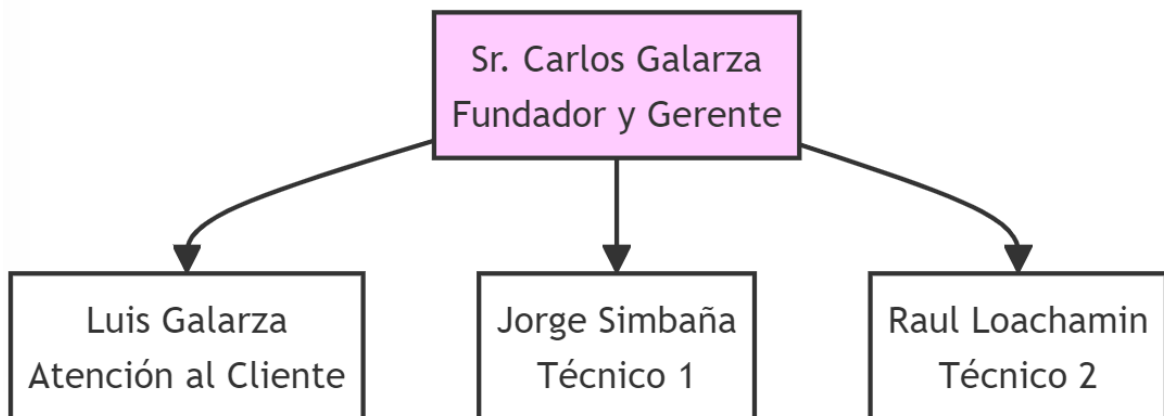


Figura 1. Organigrama Estructural del Tecnicentro Automotriz Galarza (Autor)

2.6 Identificación de Procesos Actuales

2.6.1 Alineación de Vehículos

La alineación vehicular es una de las actividades principales que realiza el taller. Ajuste de los ángulos de las ruedas garantiza que estas se mantengan paralelas entre sí y perpendiculares al suelo, lo cual es esencial para la seguridad y proporcionar un excelente rendimiento al vehículo. La Figura 2 muestra un flujograma donde se visualiza los procesos actuales que son utilizados regularmente. Sin un control establecido, este proceso no se logrará realizar de la misma manera siempre.



Figura 2. Proceso de Alineación (C. Galarza)

2.6.2 Balance de Neumáticos

Una de las especialidades que tiene el taller es el balanceo de neumáticos, considerando que las personas que disponen de vehículo tienen problemas con el desgaste desigual de sus llantas. El ajuste de los ángulos de las ruedas es esencial para la alineación de vehículos, de esta manera se asegura que las ruedas se mantengan paralelas entre sí y perpendiculares al suelo. Este ajuste permite una mayor seguridad y rendimiento efectivo del automóvil, tomando en cuenta que si no se realiza un trabajo eficiente ocasionaría una conducción inestable y problemas en cuanto la dirección vehicular. En la Figura 3. Se puede visualizar como se mantiene el procedimiento actual que es usado regularmente en el taller, pese que la carencia de tipificación y escaso control impide que este procedimiento se realice de manera coincidente en cada ocasión.

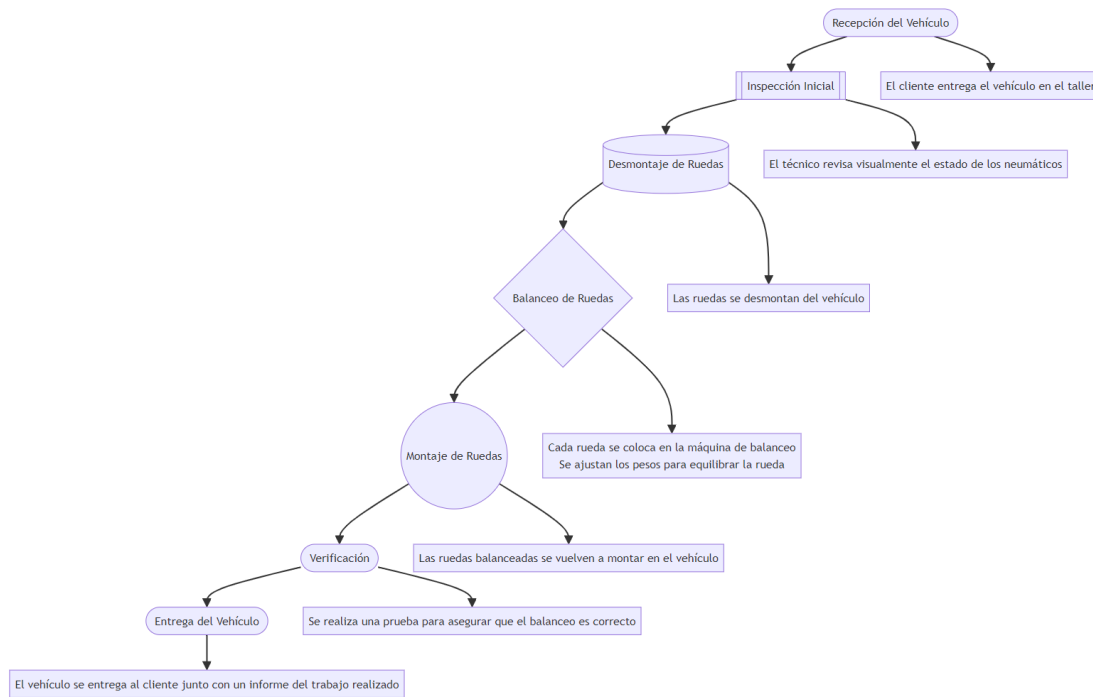


Figura 3. Proceso de Balance Vehicular

2.6.3 Gestión de Inventarios

La gestión de inventario es una actividad que garantiza la accesibilidad continua de repuestos que son esenciales, ofreciendo con facilidad un servicio efectivo y rápido, en caso de Tecnicentro Automotriz Galarza esto es una actividad crítica. Algunos de los repuestos que son almacenados y utilizados en el taller son los siguientes: filtros de aire, pastillas de frenos, filtros de aceite, líquidos de frenos y aceite. El sistema de gestión de inventarios monitorea los niveles de stock en tiempo real y cataloga sin registros cada uno de los repuestos. Este sistema previene la demanda y restaura los inventarios antes de que se agoten. Adicional las fechas de vencimiento de los productos no mantienen un control y las condiciones de almacenamiento no son óptimas para salvaguardar la calidad y funcionalidad de estos repuestos. La gestión eficiente de inventarios reduce los tiempos de espera para los clientes, ahora los recursos del taller y reduce los costos operativos.

La Figura 4 nos muestra el flujo de un proceso de gestión de inventario deficiente en el Taller Galarza. Este flujo destaca los principales problemas y sus consecuencias en la operación del taller. El proceso comienza con la Recepción de repuestos, donde los repuestos llegan al taller. Sin embargo, esta etapa se ve comprometida por un Registro Incompleto de los repuestos recibidos, lo que dificulta el seguimiento preciso del inventario.

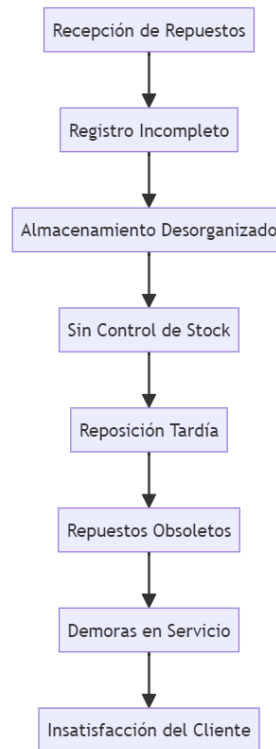


Figura 4. Almacenaje de Repuestos (C. Galarza)

A continuación, los repuestos se ubican en un Almacenamiento desorganizado, sin un sistema adecuado para su clasificación y localización. Esta desorganización conduce a una falta de control de stock, donde no se realizan conteos regulares ni se actualizan los registros de inventario, lo que resulta en una Reposición tardía de los repuestos necesarios.

Debido a la reposición tardía, los repuestos en el inventario a menudo se vuelven Obsoletos antes de ser utilizados, lo que lleva a demoras en el servicio porque los técnicos no disponen de las piezas necesarias en el momento oportuno.

2.6.4 Reparaciones en General

El proceso de reparaciones mecánicas general es esencial en Tecnicentro Automotriz Galarza, de esa manera se mantiene la eficiencia operativa. El proceso de reparación se organiza en diferentes etapas clave que darán paso al diagnóstico completo y una reparación sin un seguimiento post-servicio asegurando con esto la satisfacción de los clientes. Cada una de estas etapas se describen a detalle en la Figura 5, donde se observa una visión clara de cómo se gestionan las reparaciones.

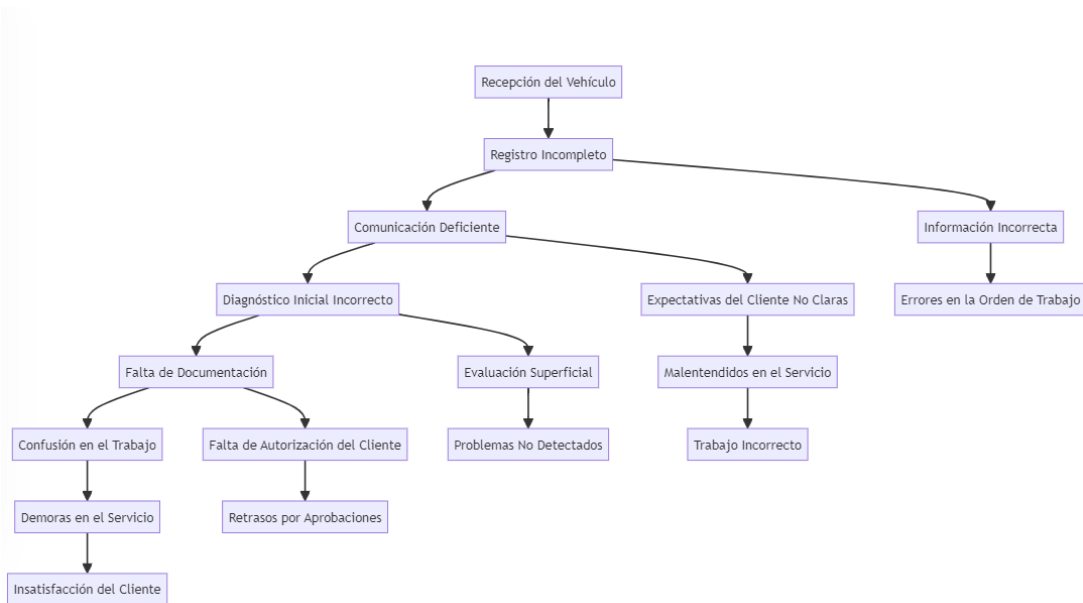


Figura 5. Proceso de Reparaciones Generales (C. Galarza)

2.7 Resumen del Capítulo

Este capítulo incluye una descripción de la misión, visión y valores que se mantienen dentro de Tecnicentro Automotriz Galarza, además se muestra una investigación y análisis exhaustivo de su estructura y funcionamiento. La misión del taller automotriz, resalta su compromiso en brindar servicios de balanceo y alineación de alta calidad, teniendo como objetivo eliminar los problemas mediante el uso de tecnologías innovadoras, así se garantiza la satisfacción de los clientes. El objetivo principal es que el taller se coloque como líder en el mercado automotriz de la ciudad de Quito, destacando por su dedicación y excelencia en formación constante e innovación tecnológica.

Los problemas detectados en el taller, muestran la falta de tipificación de procesos y la gestión poco eficiente de inventarios, esto en base al análisis realizado. Mejorando la

efectividad de operación y la conformidad por parte de los clientes, encontrado técnicas que mejore el proceso como lo es la reingeniería de procesos y la creación de optimización en inventarios o en la circulación vehicular.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Este capítulo realizará un análisis profundo de la situación actual del “Tecnico Centro Galarza”. Analizando factores internos y externos que influyen en el funcionamiento, para esto se utilizará una matriz FODA, que ayudará a identificar las oportunidades de fortaleza y amenazas presentes. Se realizará una recopilación rigurosa de datos que permitirá reconocer de manera clara los problemas que existen. Con la información recopilada, se elaborará una propuesta de solución orientada a la mejora en la eficiencia y calidad del servicio que brinda el taller, yendo de la mano con los objetivos planteados para así lograr el crecimiento del taller y la conformidad por parte de los clientes.

3.1 Análisis FODA Tecnico Centro Automotriz Galarza

FODA es una herramienta que nos permitirá comprender el contexto en el que se desarrolla el taller automotriz, considerando los factores internos y externos (fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas), que intervienen en la capacidad del taller para cumplir con los objetivos previstos. La Ilustración 2 muestra este proceso de manera más detallada.

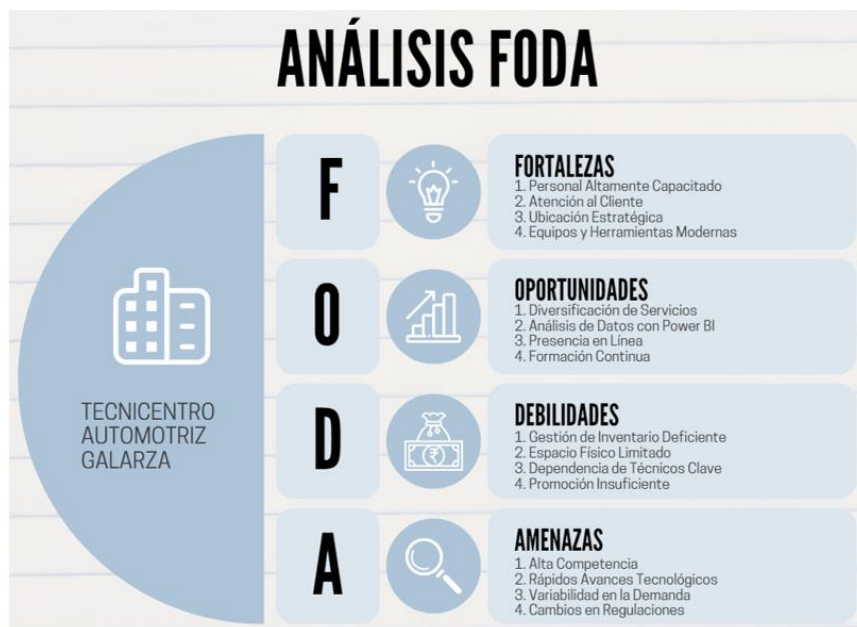


Ilustración 2. Análisis FODA del Taller Automotriz (Autor)

Tomando en cuenta cuáles son los principales factores que influyen en el taller automotriz, este podrá crear un programa de intervención para conservar sus fortalezas, buscar mejoras y desarrollar un mejor trabajo en sus debilidades, considerando las oportunidades observadas, al igual que se debe considerar las amenazas para mitigar cambios radicales dentro de los procesos.

3.2 Distribución dentro del Tecnicentro Automotriz Galarza

En la Ilustración 3 se observa la manera en la que se encuentran distribuidas las áreas basadas en la planificación estructurada para el taller, sin embargo, los espacios que estaban designados como parqueaderos actualmente son utilizados como áreas de trabajo y como un lugar de almacenamiento de repuestos sin uso, provocando problemas en tiempos de trabajo cuando se solicita alineado y balanceo.

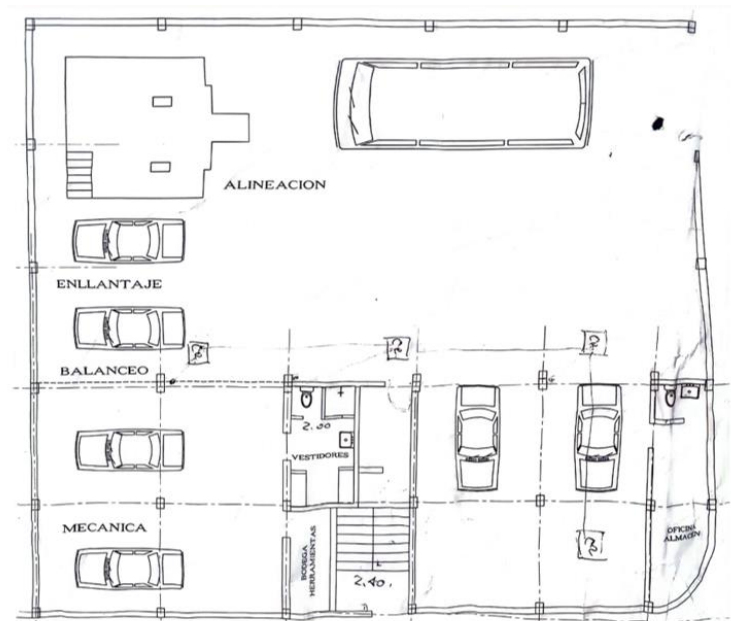


Ilustración 3. Planos Arquitectónicos del Tecnicentro Automotriz Galarza (Arq. Esteban Erazo)

El estado de desorganización en la Ilustración 4 puede impactar negativamente en la eficiencia operativa del taller, dificultando la localización rápida de herramientas y repuestos necesarios para las reparaciones. Además, la acumulación de materiales en un espacio reducido puede presentar riesgos de seguridad para los trabajadores.



Ilustración 4. Inadecuado Manejo de bahías (Autor)

3.3 Indicadores del Flujo de Vehículos

Para el levantamiento de información se utilizó las órdenes de trabajo que se encuentran sin uso. Se estableció un protocolo del correcto llenado, considerando que este es un aspecto necesario para evaluar los diferentes tipos de automóviles que visitan el taller con mayor frecuencia, tomando en cuenta los datos de cada formato lleno como se muestra en la Ilustración 5.

Esta etapa está relacionada con la fase de medir del ciclo de DEMAIC consiste en la recolección de datos más relevantes para comprender la productividad actual del taller. Para esto es necesario registrar la marca de cada vehículo, nombre del cliente y la fecha del servicio. Toda esta información será utilizada para establecer la línea base, respecto el rendimiento e identificar las áreas clave que requieren mejoras. Esta faceta es de suma importancia para obtener una mejor comprensión sobre el estado actual del taller, de manera que se logre implementar los cambios que se requieran.

TECNICENTRO GALARZA San Gregorio Manuela Cañizares Lote 70 y Casar Folleco Telf.: 2 822 265 Cel.: 0998-005-900 Quito - Ecuador
Técnicos a su servicio
ORDENES DE TRABAJO 00003061

Cliente: Juan Luis Fecha de ingreso: 22-03-2024
R.U.C./C.C.: _____ Fecha de entrega: _____
Dirección: _____ Teléfono: _____
Vehículo - Marca: Chevrolet Aveo VIN/ MOTOR: _____
Placas: _____ Kilometraje: _____

MOTOR	CAJAS
<u>Amortiguadores posteriores \$ 80</u>	<u>Cambio Capotas \$ 80</u>
<u>Placa de zapatas \$ 18</u>	<u>Cambios \$ 80</u>
<u>Líquido frenos \$ 36</u>	<u>Cambio de aceite \$ 30</u>
<u>FRENOS \$ 18</u>	<u>CARROCERÍA \$ 30</u>
<u>Cambio de eje \$ 6</u>	<u>Pastillas \$ 30</u>
<u>Amortiguadores \$ 30</u>	<u>Cambio de eje \$ 8</u>
<u>Juego de Pastillas \$ 18</u>	<u>ELECTRICIDAD/Iluminación \$ 8</u>
<u>SUSPENSIONES Repuestas \$ 193</u>	<u>Líquido frenos \$ 6</u>
<u>Saldo adicional \$ 8</u>	<u>Óleo de motor \$ 30</u>

Con la firma de este documento doy mi consentimiento a Tecnicentro Galarza a realizar los trabajos mencionados en este vehículo, para lo que autorizo la inspección de datos y fotos del mismo, pudiendo enviarme en calidad de asesoría de la ciudad, así como llevar el vehículo a centros especializados para la realización de trabajos específicos. Además pueden retirar el vehículo en su taller hasta la cancelación total de los trabajos realizados. Tecnicentro Galarza no se responsabiliza por la demora en la entrega del vehículo que necesite reparaciones que no existen en el mercado nacional que estén bajo su control. A partir del tercer día debe haber concluido los trabajos en el vehículo, en caso de no estar resuelto, se cobrará USD 1.50 diario por concepto de gestión.

accesorios de vehículo	si	no
bracos		
pluma		
escudador		
espaldas		
radio		
película		
antirrobo		
alca		
luz de neblinas		
transmisiones		
luz de emergencia		
intercomunicador		



 Firma cliente: _____ Firma responsable: _____
 ABONA \$ 203 USD - SALDO \$ 88 USD - TOTAL \$ 291 USD

Ilustración 5. Formato de Orden de Trabajo (C. Galarza)

La orden de trabajo utilizada en Tecnicentro Automotriz Galarza, es esencial para la recopilación de los datos presentados a continuación en la tabla utilizada en el panel de control de tráfico vehicular en Power BI. Esta orden de trabajo contiene información detallada sobre el servicio realizado, que incluye varios campos clave:

- **Información del Cliente:**
- **Nombre:** Evaristo Ruiz
- **Fecha de Ingreso:** 22-03-2024
- **Marca:** Chevrolet
- **Modelo:** Aveo

OR	CLIENTE	FECHA	MARCA	MODELO	ÁREA	M. OBREA	TRABAJO REALIZADO	PVP	REPUESTOS REMPLAZADOS	COSTO R	UTILIDAD
3033	Juan Viteri	martes, 23 de abril de 2024	Chevrolet	Corsa	ELECTRICO	\$130.00	REPARACION DE ALTERNADOR Y FLASHER	0	NA	0	0%
3072	Adrian Arellano	sábado, 20 de abril de 2024	hyundai	Tucson	MOTOR	\$300.00	REPARACION DE CABEZOTE	0	NA	0	0%
3091	Carlos Salazar	viernes, 10 de mayo de 2024	Chevrolet	D max	SUSPENSION	\$50.00	CAMBIO DE BUJES DE MESA/BARRA ESTABILIZADORA	0	BUJES DE MESA	0	0%
3080	Cristian Cantuña	lunes, 6 de mayo de 2024	Nissan	Almera	MOTOR	\$94.00	ABC DE MOTOR	0	NA	0	0%
3081	Wilson Acurio	sábado, 4 de mayo de 2024	Volkswage	Crafter	SUSPENSION	\$150.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORES/BARRA ESTABILIZADORA	0	BARRA ESTABILIZADORA	0	0%
3079	Luis Tiban	sábado, 27 de abril de 2024	Nissan	Sentra	MOTOR	\$150.00	CAMBIO DE BANDA/BUJES/CAUCHOS DE DIRECCION	25	BANDA	13	48%
3079	Luis Tiban	sábado, 27 de abril de 2024	Nissan	Sentra	MOTOR	\$150.00	CAMBIO DE BANDA/BUJES/CAUCHOS DE DIRECCION	22	BUJES DE MESA	10	55%
3078	Jhonatan Echeverry	jueves, 25 de abril de 2024	Chevrolet	Aveo	MOTOR/FRENO	\$96.00	CAMBIO DE BOMBA DE AGUA/LIQUIDO DE FRENOS	20	BOMBA DE AGUA	12	40%
3078	Jhonatan Echeverry	jueves, 25 de abril de 2024	Chevrolet	Aveo	MOTOR/FRENO	\$96.00	CAMBIO DE BOMBA DE AGUA/LIQUIDO DE FRENOS	24	LIQUIDO DE FRENO	12	50%
3078	Jhonatan Echeverry	jueves, 25 de abril de 2024	Chevrolet	Aveo	MOTOR/FRENO	\$96.00	CAMBIO DE BOMBA DE AGUA/LIQUIDO DE FRENOS	44	LIQUIDO REFRIGERANTE	22	50%
3077	Carlos Viteri	jueves, 18 de abril de 2024	Nissan	Almera	MOTOR	\$100.00	CAMBIO BOBINA/BUJIAS /EMPAQUE TAPAVALVULAS	80	BOBINAS	40	50%
3077	Carlos Viteri	jueves, 18 de abril de 2024	Nissan	Almera	MOTOR	\$100.00	CAMBIO BOBINA/BUJIAS /EMPAQUE TAPAVALVULAS	48	BUJIAS	24	50%
3076	Angel Fares	viernes, 12 de abril de 2024	Chevrolet	Aveo	SUSPENSION	\$80.00	ALINEACION/BALANCEO/BARRAS ESTABILIZADORA	0	NA	0	0%
3075	Manuel Pacheco	miércoles, 10 de abril de 2024	Chevrolet	Sail	FRENOS	\$60.00	CAMBIO PASTILLAS/BUJES	50	Pastillas de freno	24	52%
3074	Gonzalo Espinoza	martes, 9 de abril de 2024	Kia	Soluto	MOTOR	\$50.00	CAMBIO DE ACEITE/FILTRO AIRE/CUERPO DE ACCELERACION	32	ACEITE DE MOTOR	14	56%
3074	Gonzalo Espinoza	martes, 9 de abril de 2024	Kia	Soluto	MOTOR	\$50.00	CAMBIO DE ACEITE/FILTRO AIRE/CUERPO DE ACCELERACION	10	FILTRO DE AIRE	3	70%
3056	Andres OLMEDO	sábado, 30 de marzo de 2024	Chevrolet	Sail	MOTOR	\$212.00	CAMBIO DE BOMBA DE VACIO/EMPAQUE/FILTRO	45	BOMBA DE GASOLINA	25	44%
3056	Andres OLMEDO	sábado, 30 de marzo de 2024	Chevrolet	Sail	MOTOR	\$212.00	CAMBIO DE BOMBA DE VACIO/EMPAQUE/FILTRO	22	EMPAQUE DE VALVULA	11	50%
3056	Andres OLMEDO	sábado, 30 de marzo de 2024	Chevrolet	Sail	MOTOR	\$212.00	CAMBIO DE BOMBA DE VACIO/EMPAQUE/FILTRO	10	FILTRO DE GASOLINA	3.5	65%
3053	Jaime Chavez	jueves, 28 de marzo de 2024	Chevrolet	AVEO	FRENOS	\$160.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORE FILTRO/REFRIGERANTRE	60	AMORTIGUADORES	35	42%
3053	Jaime Chavez	jueves, 28 de marzo de 2024	Chevrolet	AVEO	FRENOS	\$160.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORE FILTRO/REFRIGERANTRE	26	REFRIGERANTE	18	31%
3053	Jaime Chavez	jueves, 28 de marzo de 2024	Chevrolet	AVEO	FRENOS	\$160.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORE FILTRO/REFRIGERANTRE	10	FILTRO DE AIRE	2	80%
3062	Clemente Alvarez	miércoles, 27 de marzo de 2024	Chevrolet	Gran Vitar	MOTOR/SUSPEN	\$134.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORES/BUJIAS	90	AMORTIGUADORES	50	44%
3062	Clemente Alvarez	miércoles, 27 de marzo de 2024	Chevrolet	Gran Vitar	MOTOR/SUSPEN	\$134.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORES/BUJIAS	10	FILTRO DE GASOLINA	3.5	65%
3062	Clemente Alvarez	miércoles, 27 de marzo de 2024	Chevrolet	Gran Vitar	MOTOR/SUSPEN	\$134.00	CAMBIO DE AMORTIGUADORES/BUJIAS	40	BUJIAS	20	50%
3073	Hector Jimenez	lunes, 25 de marzo de 2024	Chevrolet	Aveo	FRENOS	\$25.00	ABC DE FRENOS/CAMBIO DE LIQUIDO	20	LIQUIDO DE FRENOS	11	45%

Tabla 1. Datos de Recopilados de todas las Ordenes de Trabajo (Autor)

La Tabla 1 proyecta a detalle el funcionamiento de la base de datos para el desarrollo del panel de control de tráfico vehicular en Power BI en el Tecnicentro Automotriz Galarza. Esta tabla contiene información relevante sobre los servicios realizados en diversos vehículos, con los siguientes campos:

- **Cliente:** Nombre del cliente que solicitó el servicio.
- **Fecha:** Fecha en la que se realizó el servicio.
- **Marca:** Marca de automóvil.
- **Modelo:** Modelo de automóvil.
- **Área:** Área del vehículo en la que se realizó el servicio (ej. motor, suspensión, frenos).
- **Mano de Obra:** Costo de la mano de obra para el servicio realizado.
- **Trabajo Realizado:** Descripción del trabajo realizado en el vehículo.
- **PVP:** Precio de venta al público del servicio.
- **Repuestos Reemplazados:** Detalle de los repuestos que fueron reemplazados durante el servicio.
- **Costo de Repuestos:** Costo de los repuestos utilizados en el servicio.
- **Utilidad:** Porcentaje de utilidad del servicio.

3.4 Análisis de la Información

Para levantar los datos se realizaron observaciones directas en los procesos de trabajo en el taller, documentando cada paso desde la recepción del vehículo hasta la entrega al cliente. Esto se logró revisando los registros históricos y actuales de las ordenes de trabajo, facturas y recibos para analizar los patrones de fallas y reparaciones, así como los costos y márgenes de utilidad. Este enfoque metódico permitió obtener una comprensión profunda de los procesos de reparación en el Tecnicentro Automotriz Galarza, identificando áreas clave para la mejora continua y optimización de los servicios ofrecidos.

3.4.1 Áreas de Servicio

Para las áreas de trabajo con mayor frecuencia se realizó un levantamiento de información sobre las reparaciones de alternadores y sistemas eléctricos, fundamentales para el funcionamiento del vehículo. La metodología incluyó entrevistas con los técnicos especializados en electricidad automotriz y revisión de los casos de servicio documentados en el taller.

Las partes en el vehículo con mayor frecuencia de anomalías son descritas a continuación con sus respectivas fallas frecuentes. Las reparaciones en esta área del motor son las más frecuentes, destacando el cambio de bujías, bandas, aceites, y otros componentes cruciales. Frenos, cambios de pastillas, tambores y líquidos de frenos son comunes, garantizando la seguridad del vehículo. Suspensión se realizan alineaciones, cambios de amortiguadores y bujes, mejorando la estabilidad y el confort de conducción.

En la parte eléctrica incluye reparaciones de alternadores y sistemas eléctricos, cruciales para el funcionamiento general del vehículo, Los costos de mano de obra varían según la complejidad del trabajo. Algunos registros muestran trabajos realizados sin costo de repuestos, lo que sugiere un enfoque en reparaciones rápidas o de menor envergadura. La utilidad también varía significativamente, con algunos trabajos mostrando márgenes del 0%, mientras que otros alcanzan hasta el 80%, reflejando la diversidad en la rentabilidad según el tipo de servicio y repuesto.

3.4.2 Tendencias Observadas

Para el desarrollo del estudio, se recopiló una serie de datos iniciales que proporcionan una base sólida para analizar las tendencias observadas en las reparaciones realizadas en el Tecnicentro Automotriz Galarza. Estos datos se obtuvieron a partir de registros históricos y actuales de las ordenes de trabajo, entrevistas con el personal técnico y administrativo, y la observación directa de los procesos de reparación. A continuación, se detallan los datos relevantes;

La mayoría de las reparaciones se concentran en marcas comunes como americanas, chinas, y japonesas, lo que puede indicar la prevalencia de estos vehículos entre nuestros clientes. Las reparaciones en el motor son las más solicitadas, lo que sugiere un enfoque en mantener el rendimiento y la eficiencia del vehículo.

El análisis de los datos sugiere que el Tecnicentro Automotriz Galarza se centra en ofrecer un amplio rango de servicios con un enfoque en la calidad y la satisfacción del cliente. La diversidad de servicios y repuestos garantiza que podamos atender una amplia gama de necesidades, mientras que la variabilidad en la utilidad refleja un equilibrio entre servicios de bajo costo y aquellos que requieren mayor inversión en tiempo y repuestos. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también fortalece nuestra posición en el mercado como un centro de servicio integral y confiable.

Estos datos iniciales proporcionan una visión clara de las tendencias y patrones en las reparaciones realizadas en el Tecnicentro Galarza. Al comprender estas tendencias, se pueden desarrollar estrategias más efectivas para mejorar la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la rentabilidad del taller. Además, estos datos servirán como base para el análisis detallado y la formulación de recomendaciones específicas a lo largo del estudio.

3.4.3 Circulación Vehicular

El análisis de los datos de circulación de vehículos en el Taller Automotriz Galarza provee una visión clara respecto las tendencias del servicio, los tipos de trabajo que se realiza y la eficiencia con la cual se realiza considerando los costos y utilidades.

La mecánica de motores, frenos y suspensión es donde se realiza la mayor parte del trabajo. Esto indica que existe una demanda constante de estos servicios dentro del taller. Aunque hay una gran variedad de días de mayor actividad, existe una mayor tendencia los fines de semana y días cercanos, esto por la posibilidad que disponen los clientes.

Las marcas que frecuentemente son tendidas en el taller son americanas, japonesas y coreanas, lo que podríamos tomar en cuenta es que quizá son marcas que tienen mayor presencia dentro de la zona o el taller es un lugar especializado en estos vehículos, Aveo, Nissan Sentra y Hyundai Accent son los modelos con mayor popularidad.

3.4.4 Trabajos Realizados y Repuestos

Dentro del taller los trabajos más comunes se encuentra el motor y la suspensión, incluyen cambio de bujías, amortiguadores, estabilizadores y bandas. En cuanto dentro de la lista de repuestos está filtros de aire, líquidos de freno, bujías y amortiguadores.

En muchas ocasiones los repuestos no cuestan nada, esto quiere decir que en algunas situaciones los clientes los proporcionan o ya vienen incluidos dentro del costo del servicio.

Los trabajos de alta utilidad suelen incluir repuestos de bajo costo pero que se cobran a precio estándar en el mercado. La eficiencia operativa mejoraría con un vasto control y registro de costos de repuestos y una tipificación de precios para el servicio.

Por la frecuencia de algunos clientes es necesario lograr una satisfacción con los servicios brindados, pese que la transparencia de costos y utilidades lograría optimizar la percepción de los servicios.

3.4.5 Base de datos de la Bodega para el Panel de Control

La Tabla 2 muestra la base de datos recopilada del inventario realizado en la bodega del taller durante el proyecto proyecto fue utilizada para desarrollar el panel de control en Power BI dentro del Tecnicentro Automotriz Galarza. Esta tabla contiene información crucial sobre diversos repuestos y componentes automotrices, los datos fueron tomados de la bodega de repuestos con los siguientes campos:

MARCA DE PARTE	CODIGO	MODELO	MARCA	COSTO	PVP	UTILIDAD	CANTIDAD	UBICACIÓN	MOTOR	AÑO DEL MODELO	FECHA DE IN
ADVANCE FOLTER	AA-10286	GRAN VITARA SZ	ZUZUKI	1.44	9	84%	1	VITRINA 3_1	2.0 L	2009 AL 2018	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-8087	GRAN VITARA SZ	ZUZUKI	3.5	10	65%	1	VITRINA 3_1	2.4 L	2011-2020	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-8069	GRAN VITARA XL/1.6/2.0	CHEVROLET	3.8	10	62%	1	VITRINA 3_1	XL/1.6/2.0	2003/7-2001/09-2001/15	8/6/2024
SIN MARCA	13780-61A00	VITARA CLASICO	CHEVROLET	1.44	8	82%	1	VITRINA 3_1	1.6 L	199@	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-2217	SAIL 1.4	CHEVROLET	1.44	9	84%	1	VITRINA 3_1	1.4	2012/20	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-5513	GOL 1.6/1.8-PARTI1.8-SANTANA2.0-SAVERIO1.8	WOLKSWAG	1.44	8	82%	2	VITRINA 3_1	VARIOS	1997/99-2001/09-2001/07-2001/04-2001/0	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-8970	ACCEN VERNA	HYUNDAI	1.44	7	79%	1	VITRINA 3_1	1.6	2001/05	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-6900	SENTRA B14-EXTRAIL 2.5-KOLEOS	NISSAN/REN	1.44	7	79%	1	VITRINA 3_1	VARIOS	2000/12-2002/09-2011/15	8/6/2024
PLUS FILTER	28113-17500	MATRIX	HYUNDAI	2.96	9	67%	1	VITRINA 3_1	2	2001/09	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-12057	VELOSTER1.6-CERATO1.5-SOUL1.6	HYUNDAI/KI	3.5	10	65%	1	VITRINA 3_1	VARIOS	2020/ADE-2019/ADE-2020/ADE	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-9391	CORSA EVOLUTION 1.8/1.4	CHEVROLET	2.96	8	63%	1	VITRINA 3_1	1.8/1.4	2003/07	8/6/2024
KJ	137800-58B0	VITARA 5 PUERTAS	CHEVROLET	2.96	8	63%	2	VITRINA 3_2	1.6/2	N/A	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-2070	ACCERN RB 1.4/1.6-VELOSTER-RIO R1.4-SOUL1.6	HYUNDAI/KI	3	9	67%	1	VITRINA 3_2	VARIOS	2011/20-2011/12-2012/2017-2015/2019	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-10699	SOLUTO1.4-SOUL1.6	KIA	3	9	67%	1	VITRINA 3_2	1.4/1.6	2009/ADE_2010/13	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-6558	RANGER2.6-B2.20-BT2.6	FOR/MAZDA	2.25	8	72%	1	VITRINA 3_2	VARIOS	2007/09-1999/05-2006/14	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AC-2807	ACCEN/TUCSSON/VELOSTER/CARRENS/CERATO/RIO/ESPORTAGE	HYUNDAI/KI	3	9	67%	1	VITRINA 3_2	VARIOS	2005/21	8/6/2024
ADVANCE FOLTER	AA-4309	ALERA/ALTIMA/MURANO/SENTRA/EXTRAIL	NISSAN	2.5	8	69%	1	VITRINA 3_2	VARIOS	1994/2011	8/6/2024
EXTRA GUARD	8-97035-303	RODEO-LUV	CHEVROLET	3.5	10	65%	1	VITRINA 3_2	2.2	NA	8/6/2024
EXTRA GUARD	CA-437	DATSUN 1.2	DATSUN	1.44	6	76%	2	VITRINA 3_2	1.2	NA	8/6/2024
POWER Q	NA	SUPER KARRY	CHEVROLET	3.5	10	65%	1	VITRINA 3_2	NA	NA	8/6/2024
ADV FILTER	AFP-555	CORSA/DMAX	CHEVROLET	2.35	8	71%	4	VITRINA 2.1	1.3/1.6-2.4	NA	8/6/2024
ADV FILTER	AFP-523	VITARA1.6/2.0	CHEVROLET	3	9	67%	6	VITRINA 2.1	1.6/2.0	2001/09-2015	8/6/2024
ADV FILTER	AFP-877	SAIL1.5	CHEVROLET	1.44	8	82%	6	VITRINA 2.1	1.5	2018/2023	8/6/2024
ADV FILTER	AFP-876	SAIL1.4	CHEVROLET	1.44	8	82%	5	VITRINA 2.1	1.4	2012/2018	8/6/2024
ADV FILTER	AFP-573	AVEO	CHEVROLET	1.44	7	79%	4	VITRINA 2.1	TODOS	TODOS	8/6/2024
ADV FILTER	AFP-974	LUV2.2	CHEVROLET	2	8	75%	3	VITRINA 2.1	TODOS	TODOS	8/6/2024
ADV FILTER	AFP750	ACCEN/S3/J4	HYUNDAI/JA	2.25	8	72%	2	VITRINA 2.1	1.6/2.5	2001/05-2018/ADE	8/6/2024

Tabla 2. Datos Recopilados de la Bodega del Tecnicentro Automotriz Galarza (Autor)

- **Código:** Identificación única de cada repuesto.
- **Modelo:** Nombre y descripción del modelo del repuesto.
- **Marca:** Fabricante o marca del repuesto.
- **Costo:** Precio de adquisición del repuesto.
- **PVP:** Precio de venta al público del repuesto.
- **Utilidad:** Margen de ganancia en porcentaje obtenido por la venta del repuesto.
- **Cantidad:** Número de unidades disponibles en inventario.
- **Ubicación:** Lugar específico dentro del inventario donde se encuentra el repuesto.
- **Motor:** Información sobre los tipos de motores compatibles con el repuesto.
- **Año de Modelo:** Años de fabricación de los vehículos compatibles con el repuesto.
- **Fecha de:** Fecha relevante asociada con el repuesto

El análisis de inventario expuesto en la Tabla 2 es la recopilación de información realizado en el taller “Tecnicentro Automotriz Galarza”, da una visión a detalle de los artículos que se encuentran almacenados, la frecuencia con la que son usados y como se distribuyen dentro del taller.

3.4.6 Tipos de Repuestos en Inventario

Existen una gran variedad de marcas y modelos de filtros como: Volkswagen, Chevrolet, Suzuki, Kia, Hyundai y Nissan, al igual que existe una buena cantidad de filtros de combustible, utilizados para modelos como Hyundai, Chevrolet, entre otros. Aquí los filtros de aceite son más escasos sin dejar de ser importantes, las marcas que se manejan son Chevrolet y otras marcas varias. La existencia de desorden y falta de control en los repuestos

es evidente, esto sucedido a que los repuestos varían de 7 a 10 unidades, colocando a los filtros de aire y aceite en la parte baja del rango.

La falta de organización ocasiona que el inventario se encuentre en ubicaciones inadecuadas para los repuestos. Pese que este debería ser un punto clave para la eficiencia óptima, permitiendo al equipo tener mayor accesibilidad a los repuestos de una manera más rápida. La insuficiente cantidad de repuestos no asegura atender una gran cantidad de vehículos, por tanto, no es beneficioso para la conformidad de parte del cliente y el servicio eficiente que quiere reflejar el taller. El contar con diversas unidades de ciertos repuestos sugiere tener mayor frecuencia de su uso para ciertos modelos.

3.5 Aciertos y Desaciertos en el Tecnicentro Automotriz Galarza

3.5.1 Áreas Laborales

La mala organización de piezas y herramientas en la mesa y estantes dificulta el breve acceso de elementos o herramientas necesarias y alarga el tiempo, por ende, es tiempo perdido. Además de ocasionar problemas en el tiempo, también aumenta la probabilidad de errores y confusiones que pueden afectar de manera negativa los servicios de calidad y la productividad dentro del taller automotriz. Adicional el ambiente laboral puede verse afectado por este motivo, evitando que el equipo sienta comodidad y confianza para laborar. Por esta razón es importante la implementación de un sistema que permita la organización, así, llegar a optimizar el flujo laboral manteniendo alta calidad del servicio prestado.



Ilustración 6. Desorganización en Áreas Laborales (Autor)

3.5.2 Inadecuado Almacenaje de Piezas

Los repuestos y piezas se encuentran ubicados en recipientes abiertos y colocados en el suelo. Esta mala práctica hace que estos materiales esenciales se llenen de polvo o contaminantes que provoquen un desgaste. Por esta razón se dificulta la pronta identificación y localización ocasionando problemas en el tiempo de servicio. El ver la falta de un sistema adecuado provoca que los materiales se encuentren desorganizados, la ausencia de contenedores adecuados para la organización refleja un proceso ineficiente por parte del taller. Esta situación genera un ambiente laboral caótico y desorganizado, afectando el desarrollo óptimo del taller.

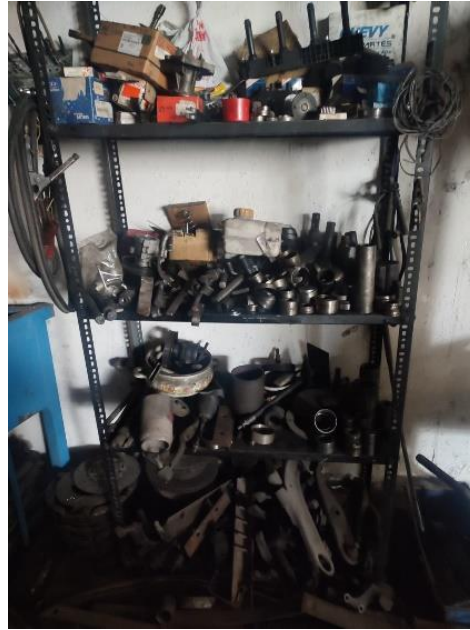


Ilustración 7. Almacenaje Inadecuado de Repuestos (Autor)

3.5.3 Ineficiencia de Espacio

El poco espacio que se tiene dentro del “Tecnico Centro Automotriz Galarza”, genera como resultado estanterías llenas de cajas, herramientas y piezas, todas desorganizadas. En la acumulación se observa bolsas plásticas, piezas pequeñas diversas, equipos electrónicos, entre otros objetos. De esta manera se evidencia una clara acumulación, que dificulta el acceso e identificación de herramientas necesarias en el momento, adicional genera un sistema de almacenamiento ineficiente.

La gran acumulación de diversos objetos hallados en varios lugares del taller, provoca que el espacio se vea bastante reducido. Los espacios de trabajo como la mesa infieren en la zona de reparación apta y segura. El utilizar tiempo adicional en la búsqueda de herramientas o piezas que se necesiten genera un retraso en los servicios diarios que ofrece el taller.

Es evidente que el flujo de trabajo debe ser organizado, garantizado un área de trabajo más cómoda, segura, amplia y ordenada dando paso a un espacio óptimo para las actividades a realizarse sin impactar de manera negativa. Es de importancia que el taller automotriz considere estructurar de mejor manera los espacios disponibles para de esa manera atender a los clientes de una manera más adecuada.



Ilustración 8. Ineficiencia de Espacio en la Bodega de Repuestos (Autor)

3.5.4 Uso Ineficiente de bahías de trabajo

Se puede observar la desorganización de las diversas herramientas, cables enrollados, piezas en diferentes ubicaciones, etc. Esta área tiene un desorden que impide el acceso libre y claro a las zonas de trabajo, por ende, esto solo genera un ambiente laboral desorganizado, caótico y sin mecanismos eficientes para trabajar de manera adecuada.

En una de las áreas que está destinada al almacenaje temporal de materiales, se encuentra estacionado un automóvil, evidenciando la poca organización dentro del taller. Esto puede ocasionar un riesgo en los trabajadores del taller, puede ser un obstáculo para el paso de las personas y puede generar molestias. Estas problemáticas de organización impedirán que el trabajo fluya correctamente.

El estado actual del taller determina la gran necesidad de la implementación de una restauración del espacio. Es imperativo colocar áreas específicas para cada actividad y almacenaje, de esta manera asegura la organización correcta de los materiales para su accesibilidad pronta y ordenada. Si se mantiene una adecuada organización del sistema operativo, brindando seguridad, eficiencia y eficacia en los servicios que el taller ofrece.



Ilustración 9. Mal uso de espacios dentro del Taller (Autor)

3.5.5 Manejo de Residuos Sólidos

Dentro del área de trabajo del taller automotriz, se observa la acumulación de cables, metales, entre otros desechos apilados en el suelo. Esto no solamente arruina la imagen física del taller, además genera un riesgo hacia las personas e interviene en la eficiencia de operación en el taller automotriz. Los residuos sólidos tienen una inadecuada deposición por la falta de contenedores. Al no contar con un sistema de manejo de residuos adecuado, esto puede provocar diferentes accidentes o cortes, dificultando un fácil desplazamiento para el personal del taller y los clientes. Además, pueden ocurrir diversos errores porque las herramientas necesarias se encuentran cerca de los residuos sólidos.

Las medidas de seguridad que se mantienen, la segregación de materiales peligrosos, no garantiza una buena eficiencia dentro del taller, esto se ve comprometido por el desorden que existe en las áreas de trabajo. Es de importancia la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos en donde incluya contenedores con etiquetado respectivo, clasificado de manera correcta. Incluyendo un protocolo de limpieza que permita el orden y así generar un ambiente laboral agradable, eficiente y seguro para todas las áreas que mantiene el taller.

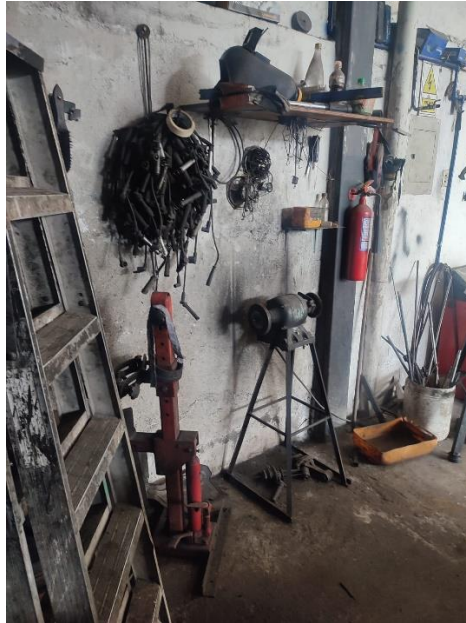


Ilustración 10. Inadecuado Manejo de Desechos Sólidos (Autor)

3.6 Metodología DMAIC en el Tecnicentro Automotriz Galarza

El Tecnicentro Automotriz Galarza enfrenta diversos desafíos operativos que impactan directamente en su eficiencia y calidad del servicio. Implementar la metodología DMAIC de Six Sigma resulta altamente aplicable y beneficioso para este taller, proporcionando una estructura clara y disciplinada para la mejora continua de procesos.

En esta etapa se recopilan datos relevantes para entender cómo está funcionando actualmente el taller. Es importante llevar un registro en tiempo real de las reparaciones de vehículos, quejas que realizan los clientes y el desempeño personal por parte de cada empleado. Esta información permite establecer el rendimiento y detectar las áreas que solicitan de una mejora. Esta etapa es de suma importancia para generar una visión clara de los cambios que son necesarios realizar.

Utilizando los datos disponibles, se analiza la información para detectar las causas fundamentales de las problemáticas que se presentan. En "Tecnicentro Automotriz Galarza", esto implica investigar las razones detrás de las quejas que se realizan con frecuencia por parte de los clientes o determinar las razones por las cuales las reparaciones están en demora.

Ayudará a identificar y priorizar las áreas de mejora utilizando herramientas como en este caso los diagramas de Ishikawa y análisis de Pareto.

El análisis conduce a la implementación de soluciones que abordan las causas fundamentales de los problemas que se presentan. El taller automotriz puede lograr esto mediante la optimización de procedimientos para reparaciones, la capacitación continua del personal y la buena comunicación con los clientes del establecimiento. Para garantizar que estas soluciones sean efectivas, es necesario implementarlas correctamente y monitorear su impacto.

El monitoreo del rendimiento del taller después de haber implementado las soluciones es la última fase del DMAIC. Se deben implementar controles para poder mantener las mejoras y evitar que nuevos problemas aparezcan. Esto puede incluir un sistema de seguimiento continuo, revisiones de desempeño y auditorías internas regulares. El objetivo es garantizar que las mejoras implementadas se mantengan y que el taller continúe funcionando de manera eficiente.

En el taller automotriz, aplicar metodología DMAIC significa la definición clara de problemas que se tiene por resolver, medir el rendimiento actual, analizando la información para descubrir las causas desde la raíz, ayudando a las soluciones efectivas y monitoreando el rendimiento por un largo plazo asegurando la mejora sostenible. Así se podrá cumplir con los objetivos principales, para brindar un servicio de calidad y aumentar la satisfacción del cliente en cuanto los servicios.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE MEJORA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Introducción del Capítulo

El presente capítulo expone una propuesta a la mejora del Tecnicentro Automotriz Galarza, esto utilizando metodología DMAIC. Interpretando la obtención de resultados de las mejoras, dándole especial énfasis en la gestión de inventario y el uso de la herramienta Power BI agilizar el tráfico vehicular y el inventario de repuestos.

4.2 Propuestas de Implementación Six Sigma

Dentro de esta etapa se identifican las problemáticas, de esta manera se procede a determinar los objetivos para la mejora. En este taller automotriz se ha identificado que los principales problemas son el desorden en el espacio destinado al trabajo y la inadecuada gestión de inventarios, ocasionando una ineficiencia y baja calidad en el servicio.



Ilustración 11. Organización de las Áreas de Trabajo (Autor)

4.3 Propuestas de Mejora y Desarrollo Enfocado al DMAIC

4.3.1 Fase Definir

En esta fase se estableció claramente las expectativas y alcances del proyecto, así como los objetivos y actividades a implementar. La propuesta se enfoca en mejorar la operatividad del Tecnicentro Automotriz Galarza, abordando la gestión de reparaciones y la optimización de inventarios, debido a las ineficiencias observadas en estos procesos.

Para definir esta etapa, se realizó un levantamiento exhaustivo de información sobre las actividades críticas de los procesos seleccionados para la mejora. Esto incluyó la inspección directa del taller, entrevistas con el personal técnico y administrativo, y la revisión de registros históricos y actuales de las órdenes de trabajo. Este levantamiento permitió identificar las áreas problemáticas, como la gestión desorganizada de inventarios y la falta de estandarización en los procedimientos de reparación.

Una vez recopilada la información relevante, se procedió a analizar los indicadores de rendimiento clave para tener una comprensión clara de las deficiencias actuales. Este análisis reveló problemas significativos en la gestión de inventarios y en la ejecución de reparaciones, los cuales afectan directamente la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Con estos datos se culmina la fase de definir, sentando las bases para las siguientes etapas del proyecto que buscan implementar soluciones efectivas y sostenibles.

4.3.2 Fase Medir

La Ilustración 12 presenta el área de trabajo principal del Tecnicentro Automotriz Galarza después de llevar a cabo un exhaustivo proceso de orden y limpieza. Esta mejora en la organización y la limpieza resalta la eficiencia operativa y el compromiso del taller con la calidad y la seguridad.

En el centro de la imagen, se observa una estructura elevada que alberga varios compartimentos de almacenamiento. Estos compartimentos están ahora claramente organizados, lo que facilita el acceso rápido y eficiente a las herramientas y equipos

necesarios para las reparaciones. Esta organización mejorada ayuda a reducir el tiempo de inactividad y aumenta la productividad del taller.



Ilustración 12. Aplicación de Orden y Limpieza en el Área de Trabajo (Autor)

Los datos tomados en la Tabla 3 son los tiempos que le ha tomado a los técnicos realizar una alineación y un balance con un enfoque en la falta de un proceso estandarizado para la alineación y balance de vehículos, las 15 muestras realizadas fueron recopiladas en todo el mes de mayo.

Tabla 3. Toma de Tiempo de los Principales Procesos (Autor)

TAREA	TIEMPO (min)
ALEINEACION	13.35
ALEINEACION	12.19
ALEINEACION	13.26
ALEINEACION	13.46
ALEINEACION	14.07
ALEINEACION	18.04
ALEINEACION	13.58
ALEINEACION	14.22
ALEINEACION	14.16

TAREA	TIEMPO (min)
BALANCERO	22.3
BALANCERO	25.2
BALANCERO	21.4
BALANCERO	24.9
BALANCERO	27.07
BALANCERO	23.57
BALANCERO	23.36
BALANCERO	24.12
BALANCERO	24.26

ALEINEACION	16.39
ALEINEACION	15.13
ALEINEACION	13.58
ALEINEACION	14.36
ALEINEACION	14.52
ALEINEACION	13.37
PROMEDIO	14.2453333
MAXIMO	18.04
MINIMO	12.19

BALANCERO	22.59
BALANCERO	23.43
BALANCERO	24.49
BALANCERO	22.31
BALANCERO	23.53
BALANCERO	21.35
PROMEDIO	23.592
MAXIMO	27.07
MINIMO	21.35

La recopilación de estos datos en la Tabla 3 fueron cruciales para entender la variabilidad en los tiempos de alineación y balanceo, puede ser atribuida a la falta de un proceso, visto que entre pico máximo y pico mínimo en los tiempos de la alineación existe una diferencia de cinco minutos con ochenta y cinco segundos mientras que en el proceso de balance la diferencia entre picos es de cinco minutos y setenta y dos segundos.

La diferencia ente picos es considerable y se pudo observar que esto sucedía porque algunas veces se saltaban pasos o en otras ocasiones realizaban trabajos mientras realizaban la alineación, por lo que, se veía reflejado en los tiempos de trabajo.

Dentro de esta etapa, se obtiene la recopilación de información más relevante respecto los procesos existentes dentro del taller. Se generan indicadores para conocer el rendimiento, seguidamente ser evaluado en nivel de eficiencia actual, lo cual permita establecer una línea en cuanto a rendimiento. La información arrojada añade tiempos de reparación, inventario y conformidad de parte del cliente.

4.3.3 Fase Analizar

En esta fase, se proceso a analizar la información recopilada previamente para identificar de manera clara y precisa las causas de las observaciones en los procesos del Tecnicentro Automotriz Galarza. El análisis se centra en determinar las raíces de los problemas que afectan la eficiencia operativa y la calidad del servicio.

Para ellos, se utilizaron herramientas como el diagrama de causa y efecto (Ishikawa) y el análisis de Pareto. Estas herramientas permiten visualizar las relaciones causa-efecto y priorizar las áreas críticas que requieren intervención. El diagrama de Ishikawa ayudó a identificar factores clave como la falta de estandarización en los procedimientos, la capacitación deficiente del personal y la gestión inadecuada de inventarios, ente otros.

Además, el análisis de Pareto se empleó para destacar las áreas que generan la mayor cantidad de problemas. Al evaluar los datos de cada paso del proceso, se pudo determinar cuales variables tienen el mayor impacto en el rendimiento de las operaciones. Este enfoque permitió elaborar un análisis exhaustivo de la capacidad de los procedimientos, midiendo el rendimiento, la capacidad y la eficiencia de los procesos involucrados.

Como resultado de este análisis, se identificaron las principales causas de ineficiencia y las oportunidades de mejora. Este entendimiento profundo de las problemáticas existentes proporciona una base sólida para la fase siguiente, en la que se implementarán soluciones específicas y medidas correctivas para optimizar las operaciones del taller.

Esta inconsistencia en los procedimientos impacta directamente en la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido. La implementación de procedimientos operativos estándar para la alineación y el balanceo de distintos tipos de vehículos son necesarios, ya que, con esta medida se intentara reducir la variabilidad en los tiempos de laburo, como medida de contingencia y con el fin de una futura mejora se presento y se implemento un proceso de alineación observado en la Figura 6 y una de balanceo en la Figura 7 describiendo incluso el tiempo máximo que les debería tomar cada actividad determinando que el tiempo normal requerido para un trabajo de alineación es de 25 minutos, este tiempo es netamente para la alineación sin contar la recepción o entrega, tampoco diagnóstico.

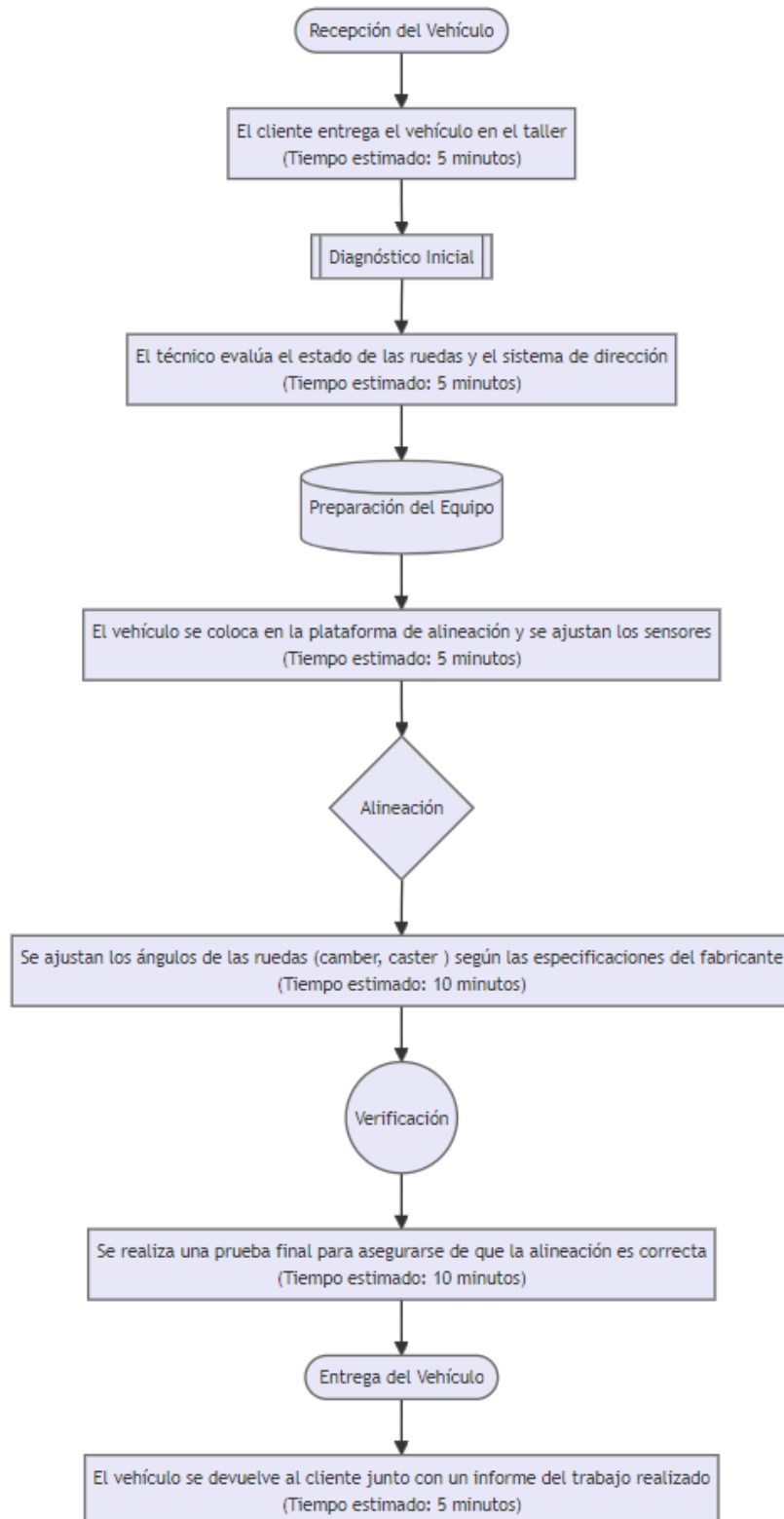


Figura 6. Implementación en el Proceso de Alineación (Autor)

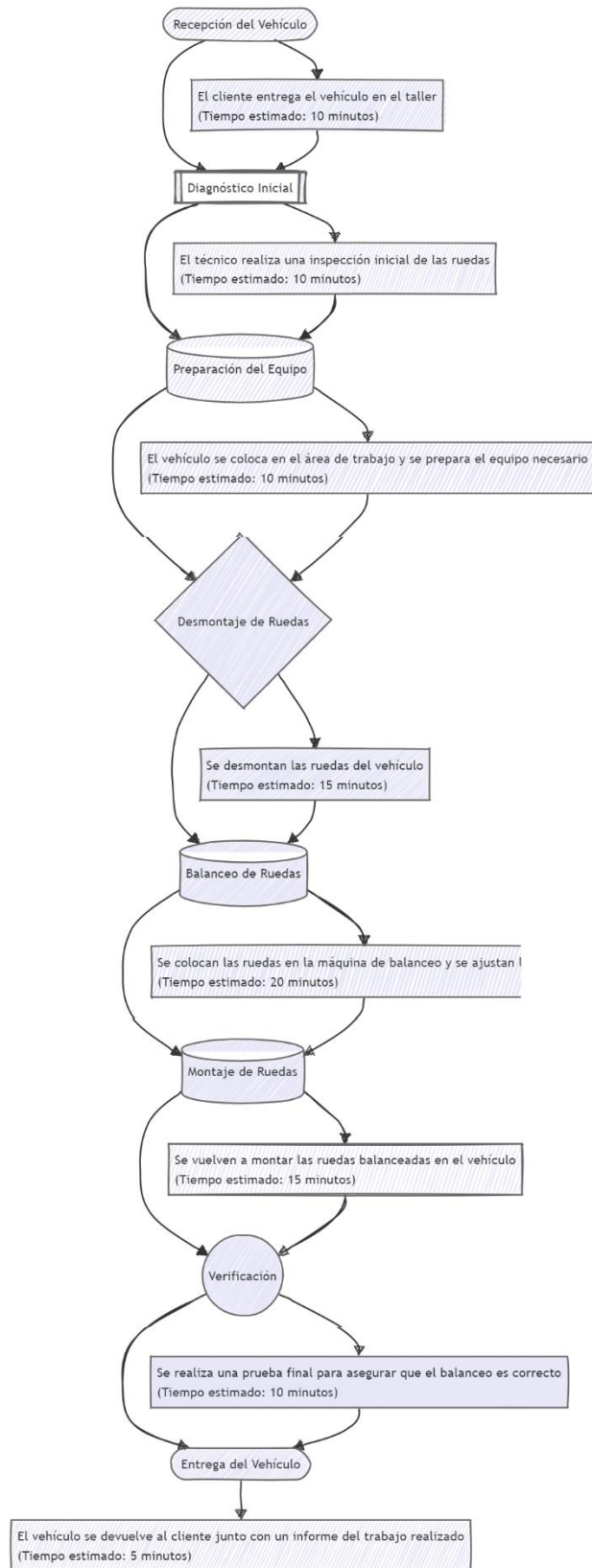


Figura 7. Implementación en el Proceso de Balance (Autor)

4.4 Reconocimiento y aplicación de nuevos procesos

En la Ilustración 13 se observa al técnico Carlos del Tecnicentro Automotriz Galarza realizando una tarea de balanceo de ruedas de un vehículo. Este proceso fue la implementación y socialización de los nuevos procedimientos operativos introducidos en el taller como parte de las mejoras planificadas en la cual se definió en los flujogramas que el tiempo necesario para un trabajo de balance es de 20 minutos, netamente balanceo sin contar recepción, entrega o partes del proceso que no son del trabajo, en este caso el tiempo de trabajo fue de 21.13 minutos.



Ilustración 113. Reconocimiento de nuevos procesos (Autor)

Mientras que para el tiempo de alineación en los flujogramas se definió que el tiempo necesario es de 15 minutos netamente el trabajo sin contar procesos conjuntos como la recepción o la entrega del vehículo.

La socialización de estos nuevos procesos incluyó la capacitación del personal técnico en el uso de Nuevo proceso, así como en la aplicación de técnicas más eficaces y seguras. La implementación de estas mejoras que permitirá una mayor eficiencia en las reparaciones y un incremento en la salida de vehículos más rápida, al garantizar que los vehículos reciban un mantenimiento más exhaustivo y profesional.

4.3.4 Herramientas Utilizadas

Dentro de esta fase las herramientas a utilizar será el diagrama de causa efecto y el análisis de Pareto, lo cual nos ayudará a analizar la información previamente recopilada, obtendremos la causa principal del problema e identificaremos las zonas críticas a trabajar.

- Diagrama de Ishikawa para identificar las causas de los problemas.

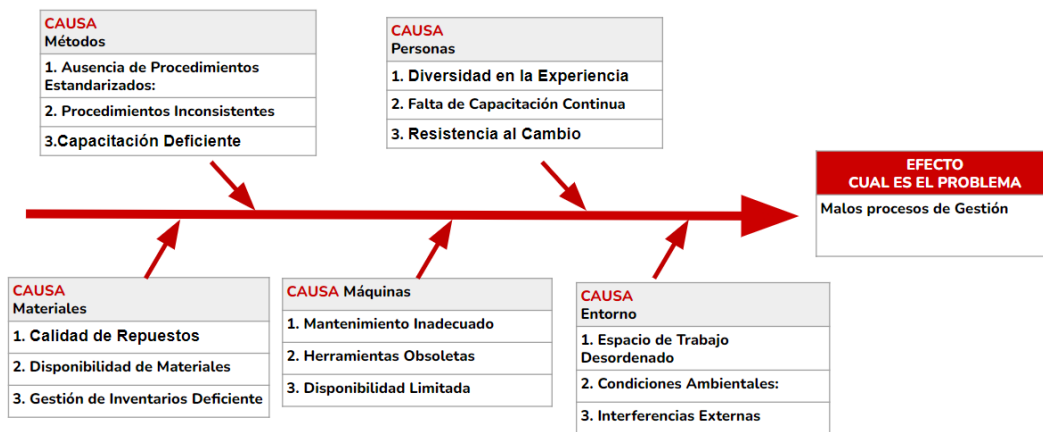


Figura 8. Diagrama de Ishikawa del Tecnicentro Automotriz Galarza (Autor)

El diagrama de espina de pescado presentado en la Figura 8 identifica las principales causas de los problemas de gestión en el Tecnicentro Automotriz Galarza. Este análisis se centra en cuatro categorías clave: método, personas, materiales, máquinas y entorno.

4.3.5 Métodos

- **Ausencia de Procedimientos Estandarizados:** La falta de estandarización en los procedimientos contribuye a inconsistencias en las operaciones diarias.
- **Procedimientos Inconsistentes:** Las prácticas varían, por ende, la calidad y eficiencias del servicio también serán diferentes en cada caso.
- **Capacitación Deficiente:** La falta de formación continua impacta en la habilidad del personal para manejar nuevas tecnologías y técnicas.

4.3.6 Personas

- **Falta de Capacitación Continua:** La ausencia de programas de capacitación regular, el duelo del taller dificulta el desarrollo de habilidades y conocimientos actualizados sobre el manejo del panel de control y como interpretar el comportamiento de las gráficas.
- **Resistencia al Cambio:** La negativa del personal a adoptar nuevas prácticas y la mejora de procesos esto para con los técnicos al realizar el nuevo proceso de limpieza diaria y consideran que es una pérdida de tiempo, ya que, esto no se realizaba anteriormente.

4.3.7 Materiales

- **Calidad de Repuestos:** La utilización de repuestos de baja calidad afecta la durabilidad y el rendimiento de las reparaciones esto sucede en las zapatas, que la calidad se ve predeterminada por el precio.
- **Disponibilidad de Materiales:** La falta de materiales necesarios provoca retrasos en los servicios y una insatisfacción del cliente los principales son bujías, pastillas y líquidos de freno.
- **Gestión de Inventarios Deficiente:** Un mal manejo del inventario lleva a la escasez o exceso de stock, como es el caso de los filtros de aceite y aire del lux dimax que tiene almacenado 15 filtros y en los 4 meses de seguimiento no se registró ninguna visita de este vehículo.

4.3.8 Máquinas

- **Mantenimiento Inadecuada:** El escaso mantenimiento en la balanceadora de llantas hace que existan fallos y tiempos de inactividad en el taller.
- **Herramientas Obsoletas:** El uso de herramientas, la alineadora está limitada, ya que, la antigüedad que tiene la computadora entorpece el proceso y limita el software de alineación.
- **Disponibilidad Limitada:** La escasez de equipos especializados en diagnósticos afecta la capacidad del taller para atender múltiples servicios simultáneamente.

4.3.9 Entorno

- **Espacio de Trabajo Desordenado:** Un ambiente desorganizado dificulta la productividad y aumenta el riesgo de accidentes.
- **Condiciones Ambientales:** Factores como la iluminación y la ventilación afectan el bienestar del personal y la calidad del trabajo.
- **Interferencias Externas:** Factores externos, como la ubicación del taller y el ruido, influyen en la operación diaria y la satisfacción del cliente.

El diagrama revela que los malos procesos de gestión en el taller esta influenciados por una combinación de factores relacionados con métodos, personal, materiales, maquinas y el entorno de trabajo. Identificar y abordar estas cusas es esencial para mejorar la productividad de la operación, la calidad del servicio y la conformidad por parte del cliente. Implementar soluciones especificas en cada área contribuirá significativamente al éxito del taller.

4.5 Soluciones Propuestas

- Reorganización del espacio de trabajo delimitando las áreas con señalética para optimizar la accesibilidad y eficiencia de espacios.
- Implementación de un sistema de gestión digital de inventarios usando el código 1 y -1 para registrar un ingreso o un egreso en tiempo real, de manera que se dé un seguimiento a esto.
- Establecimiento de procedimientos operativos para la estandarización de los procesos de reparación representados en los flujogramas de la Figura 6 y 7.
- Formación del personal para el uso del nuevo sistema de inventarios.

4.6 Uso del Software Power BI

Power BI es una herramienta de análisis de datos y visualización creada por Microsoft diseñada para transformar datos sin procesar en información útil y comprensible. Esta herramienta permite crear informes y paneles interactivos que facilitan la toma de decisiones basadas en datos. Power BI se utiliza en diversas industrias, incluyendo manufactura, finanzas, salud, ventas y marketing, entre otras.

Con Power BI, es posible conectar distintas fuentes de datos, como base datos, hojas de calculo las cuales fueron usadas en este proyecto, para construir un, modelo integral que

represente el estado actual de los sistemas y procesos del taller. La herramienta permitirá agregar visualizaciones variadas, como gráficos de barras, líneas, mapas y tablas como se muestran en el área de trabajo de Power BI en la figura 9 que interactúan entre sí para ofrecer la información de manera dinámica, identificando tendencias, patrones y anomalías.

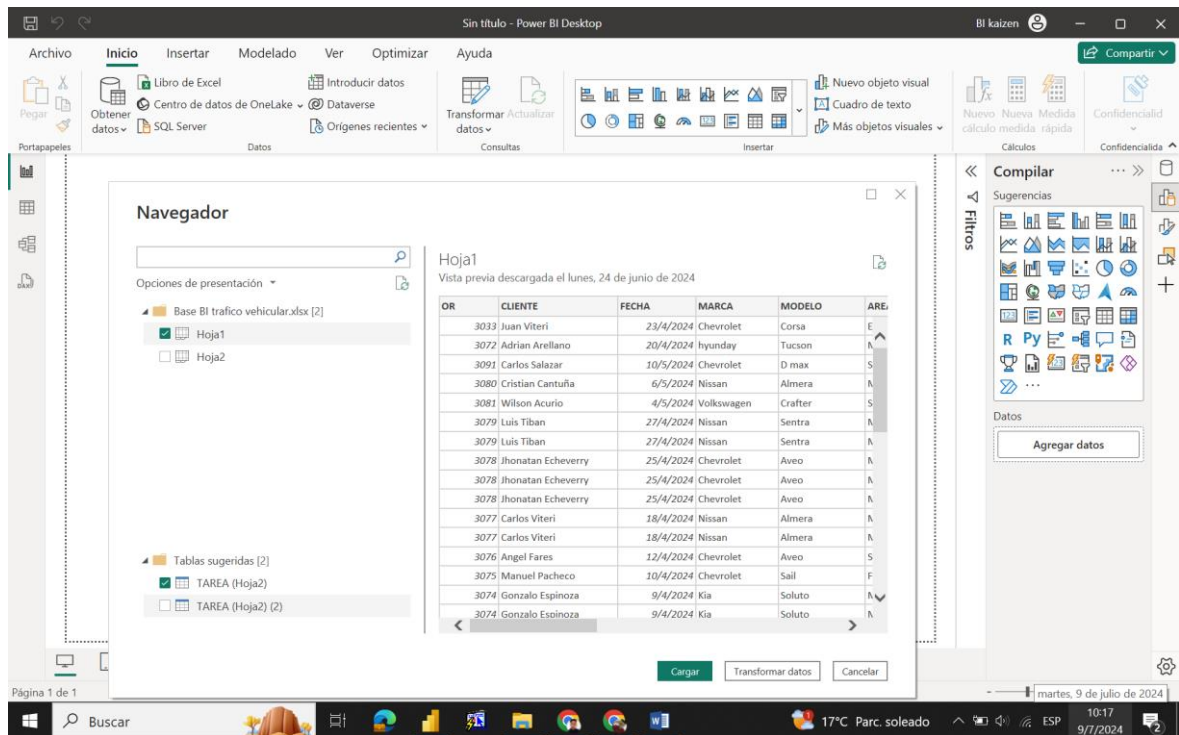


Figura 9. Área de trabajo en Power BI Galarza (Autor)

En el Tecnico Centro Automotriz Galarza, Power BI será una herramienta clave para comprender y mejorar la eficiencia operativa como lo veremos mas adelante. Al usar Power BI, el taller puede monitorear el rendimiento de sus operaciones, gestionar inventarios, evaluar la satisfacción del cliente y analizar el desempeño financiero. La capacidad de Power BI para identificar cuellos de botella y evaluar diferentes estrategias y escenarios permitirá al taller optimizar recursos, minimizar tiempos de espera y tomar decisiones informadas que impulsen la eficiencia y rentabilidad del negocio.

Establecer monitoreos que controlen las mejoras que han sido implementadas, de esa manera se asegura que los cambios se conserven a lo largo del tiempo. Los paneles de control de Power BI identificarán los parámetros en tiempo real.

- Revisión de manera periódica del inventario.

- Inspección de los procedimientos establecidos en la parte operativa.

4.7 Power BI en el Control de Tráfico Vehicular

En esta sección, se detalla cómo Power BI ha sido utilizado para mejorar la gestión del taller. Se crearon varios paneles de control que permiten monitorear en tiempo real el tráfico vehicular, la gestión de inventarios y el rendimiento del taller. A continuación, se presentan algunos ejemplos de los paneles desarrollados y su impacto en la operatividad del taller.

4.7.1 Panel de Control de Tráfico Vehicular

El panel de control generado por el autor para el Tecnicentro Automotriz Galarza ofrece una visión integral de varios aspectos críticos del taller, incluyendo la frecuencia de vehículos atendidos, los repuestos más demandados, la utilidad por repuesto y los modelos de vehículos que mas requieren de ellos. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada componente del panel.

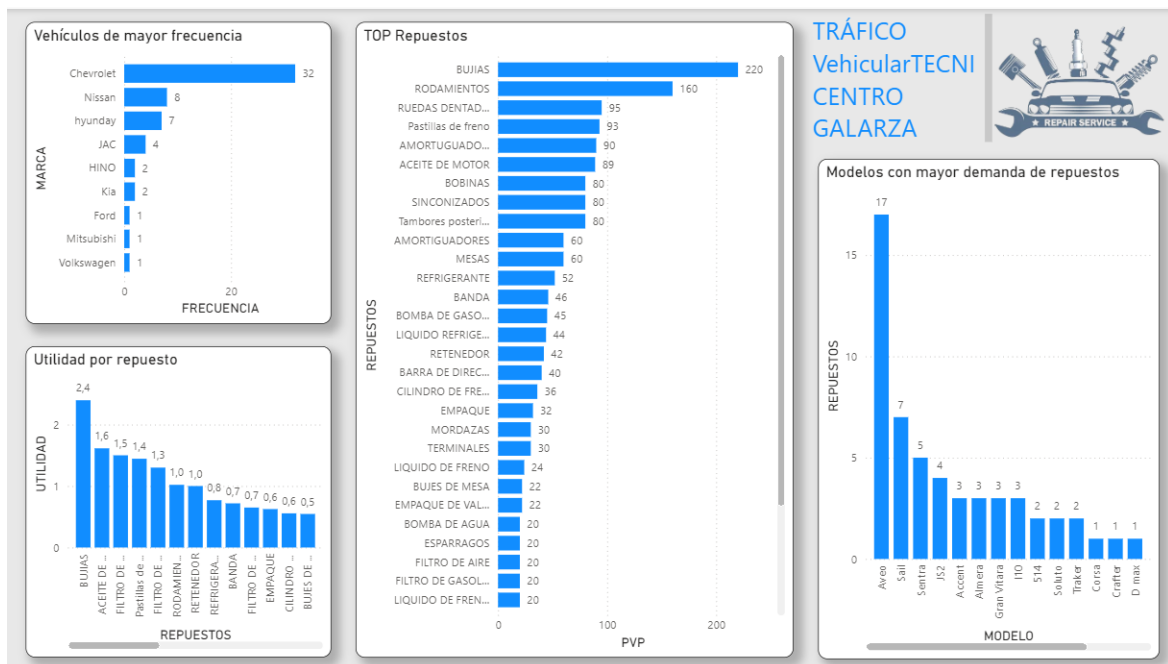


Figura 10. Panel de Control de Tráfico Vehicular del Tecnicentro Automotriz Galarza (Autor)

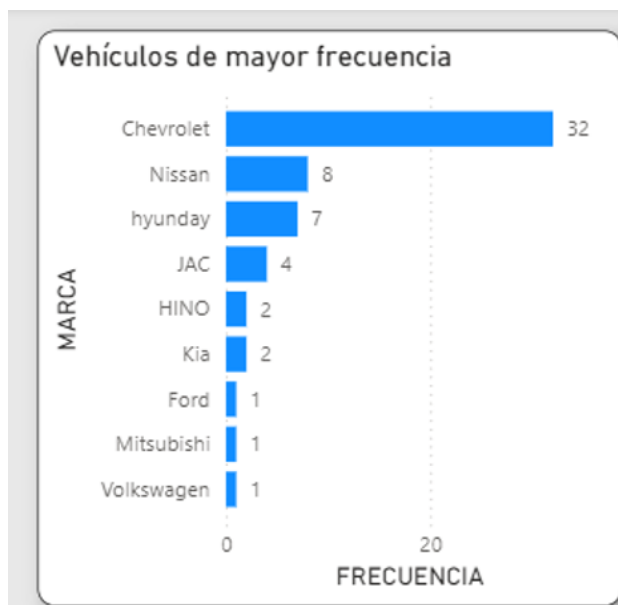


Figura 11. Vehículos de Mayor Frecuencia (Autor)

La Figura 11 muestra la frecuencia de los vehículos atendidos en el taller según su país de origen. Se puede observar que los vehículos de Estados Unidos, son los más comunes vehículos atendidos. Vehículos de Japón y Corea del Sur siguen en frecuencia, con un número considerable de vehículos. Otros vehículos de origen alemán, coreano, japonés, y brasileño también tienen una presencia notable pero menor en comparación con los primeros.

Estos datos sugieren que el Tecnicentro Automotriz Galarza tiene una clientela predominante de vehículos de Estados Unidos. Esta información es crucial para la estandarización de procesos y la gestión de inventarios, ya que ciertos repuestos y técnicas serán más recurrentes, permitiendo una mejor planificación y eficiencia en el taller.

4.7.2 TOP de Repuestos

La gráfica central muestra los repuestos más utilizados en el taller, encabezados por: Bujías con una demanda significativamente alta de 220 unidades. Rodamientos, ruedas dentadas, aceite de motor, y amortiguadores también figuran entre los más solicitados. La alta demanda de estos repuestos indica que los servicios de mantenimiento tanto preventivos como correctivos relacionados con estas partes son frecuentes, lo cual resalta la necesidad de mantener un inventario adecuado y bien gestionado de estos ítems para evitar retrasos en el servicio.

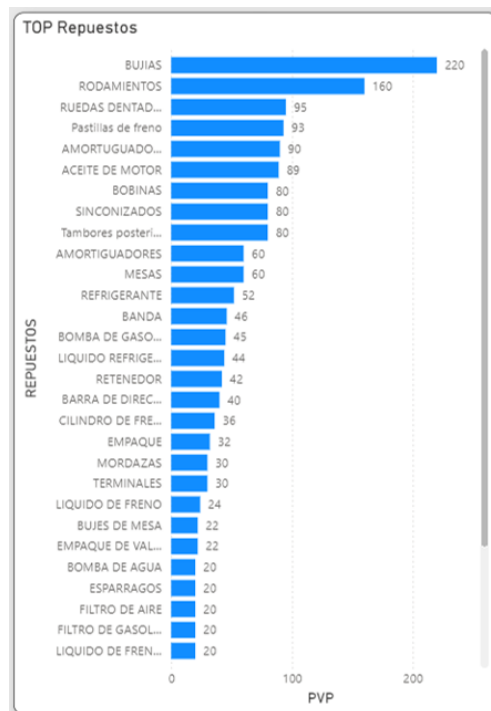


Figura 1210. Modelos con Mayor Demanda de Repuestos

En la Figura 12, se observa que los modelos de origen chino son los que más demanda repuestos, seguido por otros modelos americanos y varias marcas chinas requieren 19 repuestos, destacándose notablemente sobre los demás modelos.

Este patrón de demanda puede ayudar a planificar mejor el inventario y los recursos del taller, asegurando que siempre haya suficientes repuestos disponibles para los modelos más comunes.

Bujías son los repuestos con mayor demanda y con una utilidad mayoritaria en 24 unidades. Rodamientos y ruedas dentadas también muestran una alta rentabilidad. Esta

información es crucial para la gestión financiera del taller, permitiendo enfocarse en aquellos repuestos que no solo son demandados frecuentemente, sino que también ofrecen un mayor margen de beneficio. Esto puede influir en decisiones estratégicas como ofertas, promociones y gestión de inventarios.

4.7.3 Panel de Control de la Bodega de Repuestos

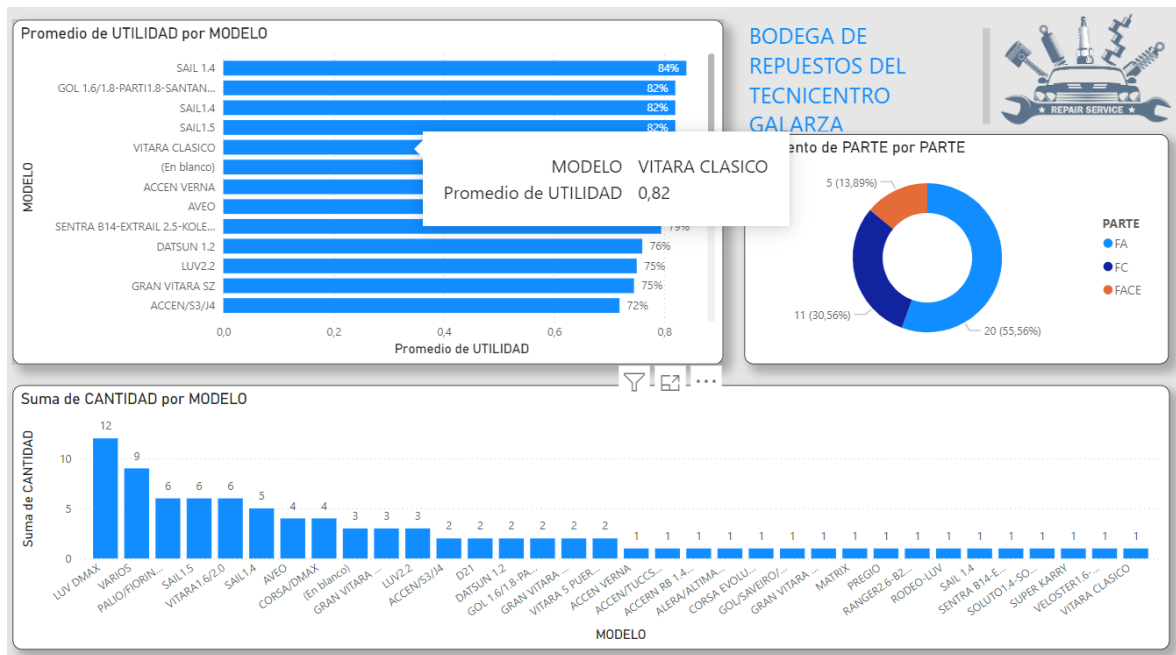


Figura13. Panel de Control de la Bodega Tecnicentro Automotriz Galarza (Autor)

Análisis de los repuestos del "Tecnicentro Automotriz Galarza". La visualización incluye gráficos que detallan tanto la utilidad promedio vs modelo de vehículo, es decir de todos los modelos que asisten al taller cual es el que nos deja una mayor rentabilidad en repuestos como la cantidad de repuestos por modelo. Adicionalmente, se muestra grafico de anillos que representa el recuento de partes por tipo.

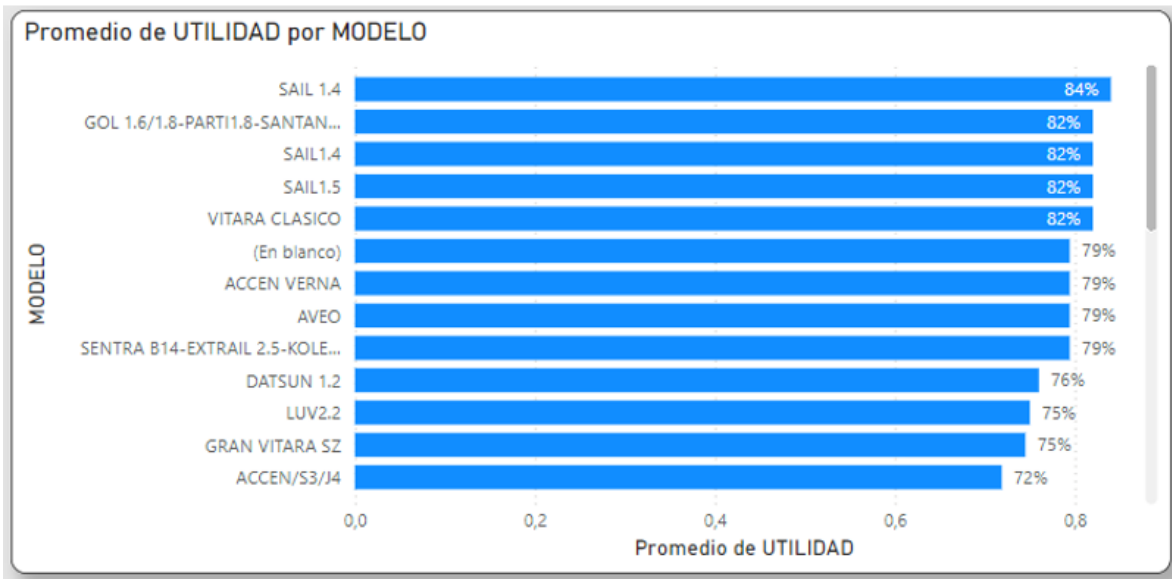


Figura14. Relación de Modelo vs Utilidad Tecnicentro Galarza (Autor)

En la Figura 14 se muestra el promedio de utilidad por país de origen del modelo de vehículo. Los modelos con mayores porcentajes de utilidad incluyen los de origen chino, con un 84%. Otros modelos destacados por su utilidad incluyen los de origen japonés, coreano y estadounidense, cada uno con 79%. En contraste, modelos de origen japonés y coreano tienen utilidades mas bajas, del 75% y 72%, respectivamente.

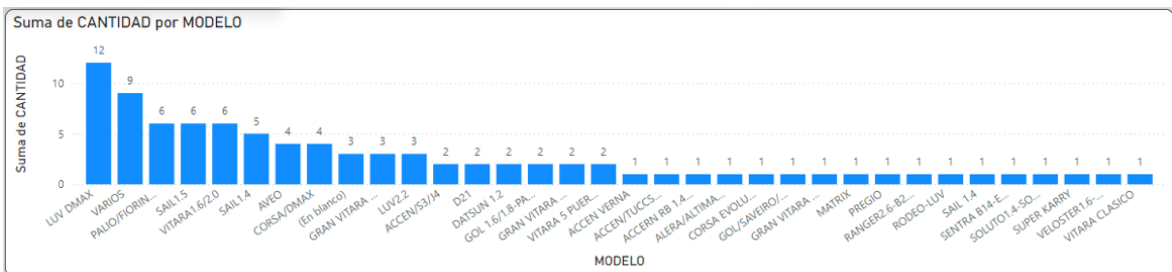


Figura 15. Cantidad de Repuestos vs Utilidad en Tecnicentro Automotriz Galarza (Autor)

En la Figura 15, se observa un gráfico de barras que ilustra la suma de cantidad de repuestos por modelo de vehículo. El modelo de camioneta américa destaca con 12 unidades, seguido por una categoría variada con 9 unidades en vehículos franceses con 6 unidades. Otros modelos como sedan 1.5 y SUV 1.6/2.0 también tienen cantidades notables de repuestos, con 6 y 5 unidades, respectivamente.

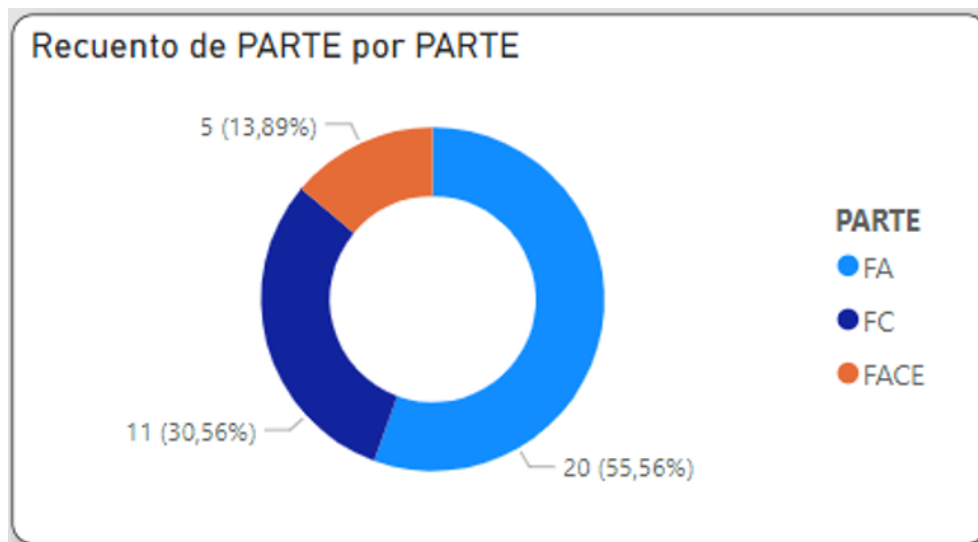


Figura 16. Cantidad de Repuestos en Stock (Autor)

Finalmente, en la Figura 16, se detalla el recuento de partes por tipo. La mayoría de las partes, los filtros de aire representadas en azul claro (FA), constituyen el 55.56% del total. Los filtros de combustible en azul oscuro (FC) comprenden el 30.56%, mientras que los filtros de aceite en naranja (FACE) representan el 13.89%.

En conjunto, estos gráficos proporcionan una visión clara y detallada del estado de los repuestos en el "Tecnico Centro Automotriz Galarza", mostrando tanto la utilidad de los modelos como la cantidad de repuestos disponibles, así como una distribución por tipo de parte. Esta información es crucial para la gestión eficiente del inventario y la resolución estratégica en el taller.

Al comparar y correlacionar los datos de las dos imágenes, queda claro que la ejecución de un plan de acciones dirigido a la optimización del inventario, la gestión del tráfico vehicular, el monitoreo de la utilidad y la capacitación del personal, junto con la implementación de indicadores, será crucial para lograr una mayor eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en el "Tecnico Centro Automotriz Galarza". Esta estrategia no solo abordará las ineficiencias, sino que generará una base que dará lugar al crecimiento y la competitividad futura del taller.

4.8 Relación con el Tecnico Centro Automotriz Galarza

El análisis del panel de control refleja la necesidad de mejorar varios aspectos operativos del Tecnicentro Automotriz Galarza:

- **Gestión de Inventarios:**

Establecer un sistema de inventarios sólido y eficiente que permita predecir las necesidades de repuestos y evitar tanto el exceso como la falta de stock para mantener un equilibrio óptimo de inventarios para asegurar la disponibilidad continua de repuestos esenciales, reduciendo costos operativos y mejorando la eficiencia del taller.

- **Estandarización de Procesos:**

Desarrollar y documentar procedimientos operativos estándar específicos para la reparación y mantenimiento de vehículos americanos con ensamble, especialmente el modelo, que es predominante entre los clientes para acrecentar la constancia y la calidad del servicio, reduciendo los tiempos de reparación y aumentando la eficiencia operativa.

- **Optimización Financiera:**

Analizar los datos de rentabilidad en el panel de los repuestos y ajustar las estrategias de compra y precios para maximizar los márgenes de ganancia para mejorar la rentabilidad del taller mediante una gestión financiera estratégica, enfocándose en los repuestos más rentables y ajustando los precios de venta según su demanda y utilidad.

4.9 Ventajas del Panel de Control

Optimización de la toma de decisiones basada en la obtención de datos en tiempo real, el panel de control ofrece acceso a datos actualizados sobre el estado de los vehículos, el inventario de repuestos y el rendimiento del taller, Esta capacidad permite a los gerentes y supervisores tomar decisiones informadas de manera rápida, optimizando los recursos y mejorando la eficiencia operativa.

Identificación rápida de problemas y áreas de mejora con el análisis continuo de datos, el panel de control puede detectar de manera inmediata cualquier anomalía o desviación en los procesos. Esta funcionalidad facilita la identificación temprana de problemas, permitiendo

implementar soluciones rápidas y eficaces. Además, ayuda a identificar áreas que requieren mejoras, promoviendo un ciclo continuo de optimización.

Transparencia y responsabilidad en la gestión del taller el panel de control proporciona una visión clara y accesible del desempeño del taller esta transparencia fomenta una cultura de responsabilidad entre los empleados, quienes pueden ver directamente cómo sus acciones afectan los resultados generales. También mejora la comunicación y la colaboración dentro del equipo, ya que todos los miembros tienen acceso a la misma información relevante.

4.9.1 Eficiencia Operativa Mejorada

El desarrollo de Six Sigma mediante el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) permitió distinguir y descartar múltiples puntos de ineficiencia en los procesos de reparación y mantenimiento. La estandarización de procedimientos y la capacitación del personal condujeron a una reducción en la variabilidad de los tiempos de servicio, logrando una mayor consistencia y previsibilidad en la entrega de servicios. Este avance se manifiesta en una mejora notable para la eficiencia operativa del taller.

4.9.2 Optimización de la Gestión de Inventarios

El uso de Power BI en el panel de control de inventario observable en la figura 20 para la gestión de inventarios facilitó un control más riguroso y eficiente de los repuestos. La capacidad de visualizar en tiempo real el estado del inventario permitió prever las necesidades de reabastecimiento con mayor precisión, evitando la carencia como la desmesura de stock. Esta mejora no solo aumentó la disponibilidad de repuestos, sino que también optimizó el uso del espacio y redujo los costos operativos.

Las mejoras en los procesos y la formación continua del personal resultaron en un aumento notable la conformidad por parte del cliente. La disminución de los tiempos de espera y la mejora en la calidad de las reparaciones fueron factores clave para lograr este incremento. Además, el seguimiento post-servicio proporcionó retroalimentación valiosa, permitiendo ajustar y mejorar continuamente los procesos.

4.9.3 Capacitación y Desarrollo del Personal

La capacitación constante del personal en nuevas técnicas y el uso de herramientas avanzadas fortaleció las habilidades y conocimientos del equipo. Esto no solo mejoró la calidad del trabajo, sino que también aumentó la moral y el compromiso del equipo, contribuyendo a una mejora eficiente y efectiva en la ejecución de las tareas diarias.

4.9.4 Técnicos de Mantenimiento y Reparación

Talleres de Actualización de procesos: Participación en talleres mensuales que aborden temas como se llevaran a cabo los nuevos procesos de alineación y balanceo en base a los flujogramas. Certificaciones Especializadas: Inscripción en programas de certificación reconocidos, por ejemplo, ASE - Automotive Service Excellence también, en los cursos de mecánica básica que realizan en casabaca TOYOTA para todo el público para, especialidades específicas como frenos, transmisión y sistemas eléctricos.

4.9.5 Encargados de Inventario y Almacén

Cursos de manejo del panel de control tráfico de vehículos y bodega Capacitación semanal en el almacenamiento de los datos para ser mostrados en las gráficas de comportamiento, incluyendo el uso de software de administración de stock y técnicas de control de calidad. Tratamiento de solidos Capacitar al encargado de bodega sobre cómo gestionar el envío de los distintos tipos de desechos clasificados y notificando al gestor y como realizar el cobro de estos residuos enviados.

4.9.6 Control y Monitoreo Continuo

La fase de control del ciclo DMAIC, apoyada por el uso de paneles de control en Power BI, fue fundamental para asegurar que las mejoras implementadas se mantuvieran a largo plazo. La capacidad de controlar los indicadores clave de desempeño en tiempo real permitió una gestión proactiva y la realización de ajustes necesarios para mantener los estándares de calidad y eficiencia.

CONCLUSIONES

- La adopción de mejores prácticas y la reingeniería estandarizada de procedimientos en los flujogramas, han resultado en una variación menor entre picos de tiempo en la tareas de alineación y balanceo operativa del taller, permitido al equipo técnico realizar reparaciones más rápidas y precisas, optimizando el uso de recursos y tiempo.
- El uso de herramientas de análisis como el diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto permitió identificar las principales causas de ineficiencia en el taller. La capacitación del personal y la mejora en la gestión de inventarios fueron identificadas como áreas críticas y, tras ser abordadas, se observó una mejora considerable en el desempeño general del taller.
- La incorporación de Power BI en la gestión diaria del taller ha sido fundamental para la toma de decisiones en cuanto la compra de nuevo repuestos para la bodega, ya que, ahora visualizan en el panel de control el stock disponible y los repuestos más vendidos disminuyendo el almacenamiento prolongado de repuesto que no son demandados en su mercado.
- Se determinó que los filtros de aceite son mayormente requeridos en el Tecnicentro Automotriz Galarza y solo representan el 13.89% del inventario de la bodega, esto se definió gracias a la recopilación de datos del taller obtenidos en las ordenes de trabajo, ya que, ahí se muestra que más de un 50% de los trabas en el vehículo son el área del motor.
- La reciente reorganización y limpieza exhaustiva del Tecnicentro Automotriz Galarza han tenido un impacto notable en la eficiencia operativa del taller. Con todas las herramientas y repuestos claramente ubicados en espacios designados, los técnicos pueden encontrar y acceder a los materiales necesarios de manera mucho más rápida y eficiente.
- Para lograr una mejora más notable y visible en el taller, es fundamental repintar las áreas de trabajo. La pintura actual presenta manchas y marcas causadas por objetos que han estado almacenados durante mucho tiempo, lo que contribuye a un aspecto sucio y descuidado.

RECOMENDACIONES

- Es esencial seguir utilizando la herramienta Six Sigma para detectar y minimizar ineficiencias en los procesos. Se recomienda establecer equipos de mejora dedicados y realizar auditorías regulares de los procesos. Esto ayudará a descubrir nuevas oportunidades de optimización y a mantener excelencia en cuanto a calidad.
- En los avances logrados en la gestión de inventarios, se sugiere evaluar la posibilidad de expandir físicamente el área de almacenamiento. Esta expansión permitirá manejar un mayor volumen de repuestos de manera más eficiente y prepararse para un posible aumento en la demanda de servicios.
- Continuar promoviendo una cultura de calidad y mejora continua entre todo el personal del taller. Esto debe incluir no solo la capacitación técnica, sino también la formación en habilidades blandas, como la asistencia al cliente y sinergia de equipo. Una fuerza laboral bien capacitada y comprometida es clave para el éxito a largo plazo.
- Evaluar el diseño actual del taller para maximizar el uso eficiente del espacio. La creación de zonas específicas para diferentes tipos de trabajo y la organización adecuada de herramientas y repuestos pueden reducir los tiempos de búsqueda y mejorar el flujo de trabajo. Una disposición optimizada del taller puede aumentar significativamente la productividad.
- Explorar la adopción de nuevas tecnologías que complementen los esfuerzos actuales. Esto puede incluir herramientas de diagnóstico más avanzadas, software de gestión de taller y tecnologías automáticas. La integración de estas tecnologías puede aumentar aún más la productividad operativa y la calidad del servicio.
- Establecer un sistema regular de encuestas de satisfacción del cliente para obtener retroalimentación continua. Utilizar esta información para realizar ajustes necesarios y mejorar constantemente los servicios ofrecidos. La retroalimentación de los clientes es invaluable para identificar áreas de mejora y garantizar que se cumplan sus expectativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Africano, S., & Cañón, A. (2022). *Repositorio ECCI EDU*. Obtenido de Propuesta de optimización de tiempos y procesos en el taller automotriz KIA: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2993/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias Montoya, L., Portilla, L., & Castaño Benjumea, J. (2008). APLICACIÓN DE SIX SIGMA EN LAS ORGANIZACIONES. *Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia*, 265-270.
- Breyfogle, F. W. (2023). *John Wiley & Sons*. Obtenido de John Wiley & Sons.
- Cabrera Montenegro, P. (2022). *Repositorio Universidad Técnica del Norte*. Obtenido de IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN LEAN MANUFACTURING MEDIANTE UNA INTERFAZ WEB DE CONTROL EN EL CENTRO DE COLISIONES DE COMERCIAL HIDROBO S.A. IBARRA.: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13021/2/PG%201191%20TRA BAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Cajamarca Quishpe, J., & Castillo Laines, F. (2019). *Repositorio Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS OPERATIVOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE PROCESOS DE CALIDAD 6'S, EN EL CENTRO DE COLISIONES AUTOHYUN S.A, DE LA CIUDAD DE CUENCA: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18234/1/UPS-CT008661.pdf>
- Cevallos Suárez, S., & Hidrovo Díaz, S. (2023). *Repositorio Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN DENTRO DEL DEPARTAMENTO DE COLISIONES DE CORPORACIÓN PROAUTO CHEVROLET CARAPUNGO: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25853/1/TTS1486.pdf>
- Cuamea Cruz, G., & Lopez Blancas, R. (2016). Metodología Lean Six Sigma aplicable a una fábrica automotriz. *IX Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias*, 1-12. Obtenido de

- https://www.irsitio.com/refbase/documentos/254_CuameaCruz+LopezBlancas2016.pdf
- Eckes, G. (2013). *EL SIX SIGMA PARA TODOS*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Flores, J. (2017). *Repositorio Universidad César Vallejo*. Obtenido de Implementación de la herramienta six sigma para mejorar la calidad de área de mecanizado en la empresa fusión mecánica industrial SAC, 2017.: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12431>
- George, M. L. (2018). *Editorial McGraw-Hill*. Obtenido de Editorial McGraw-Hill: https://www.academia.edu/10203478/_Michael_L_George_Lean_Six_Sigma_Combining_Six_Book_Fi_org_
- González, N., Menéndez Novoa, J., García, C., & San Millán Fernández, M. (2012). *Biblioteca Universitaria de Sevilla*. Obtenido de Revisión y Propuesta de indicadores (KPI) de la Biblioteca en los medios sociales.: <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/775/910>
- Hill, D. (Diciembre de 2015). *Repositorio Universidad Internacional del Ecuador*. Obtenido de ESTUDIO DE PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS PROCESOS 6'S EN EL TALLER AUTOMOTRIZ: TALLERES HILL UBICADO EN EL SUR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/893/1/T-UIDE-023.pdf>
- ICEX. (2022). *España Exportación e Inversiones*. Obtenido de El mercado de respuestos y autopartes en Ecuador: <https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/096/documentos/2022/10/documentos-anexos/DOC2022915769.pdf>
- Liker, J. K. (2014). *McGraw-Hill*. Obtenido de McGraw-Hill: <https://vietnamwcm.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/07/mcgraw-hill-thetoyotaway-14managementprinciples.pdf>
- Liker, J. K. (2014). *McGraw-Hill*. Obtenido de McGraw-Hill.
- Liker, J. K. (2018). *Editorial McGraw-Hill*. Obtenido de Editorial McGraw-Hill.: <https://vietnamwcm.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/07/mcgraw-hill-thetoyotaway-14managementprinciples.pdf>
- Macdaniel, C. (30 de Mayo de 2011). *Search Engine Watch*. Obtenido de Key Metrics To Measure Social Media Success: <https://www.searchenginewatch.com/2011/05/30/3-key-metrics-to-measure-social-media-success/>

- Martínez, R. &. (2016). *Editorial Limusa*. Obtenido de Editorial Limusa.
- Menéndez, J. (25 de Marzo de 2010). *SlideShare*. Obtenido de Gestión de proyecto: Medición de las herramientas de web social gestionado por unidades de información.: <https://es.slideshare.net/slideshow/gestin-del-proyecto-medicin-de-las-herramientas-de-web-social-gestionadas-por-las-unidades-de-informacin-3554572/3554572>
- Nuñez, F. (2019). *Repositorio Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Obtenido de MEJORA DE PRONÓSTICOS DE UNA BODEGA DE RESPUESTOS DE ELECTRODOMÉSTICOS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA.: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10198/1/D-42163.pdf>
- Otoya, B. (2020). *Repositorio Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Obtenido de IMPLEMENTACIÓN DE UN DSHBOARD COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO PARA MOJORAR LA GESTIÓN DE UN SERVICIO DE OUTSOURCING DE TI: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/4c43463d-26ec-4173-8cd4-8461284acdf6/content>
- Pande, P. N. (2017). *Editorial McGraw-Hill*. Obtenido de Editorial McGraw-Hill: <https://www.premiumcoaching.be/uploads/images/The%20six%20sigma%20way.pdf>
- Pérez, J. &. (2015). *Editorial Alfaomega*. Obtenido de Editorial Alfaomega.

ANEXOS

Esta ilustración 14 es representativa del entorno de trabajo en Power BI que se ha utilizado para mejorar la gestión de datos en el Tecnicentro Automotriz Galarza. La capacidad de importar y analizar datos de múltiples fuentes permite una toma de decisiones más informada y eficiente, optimizando así las operaciones del taller.

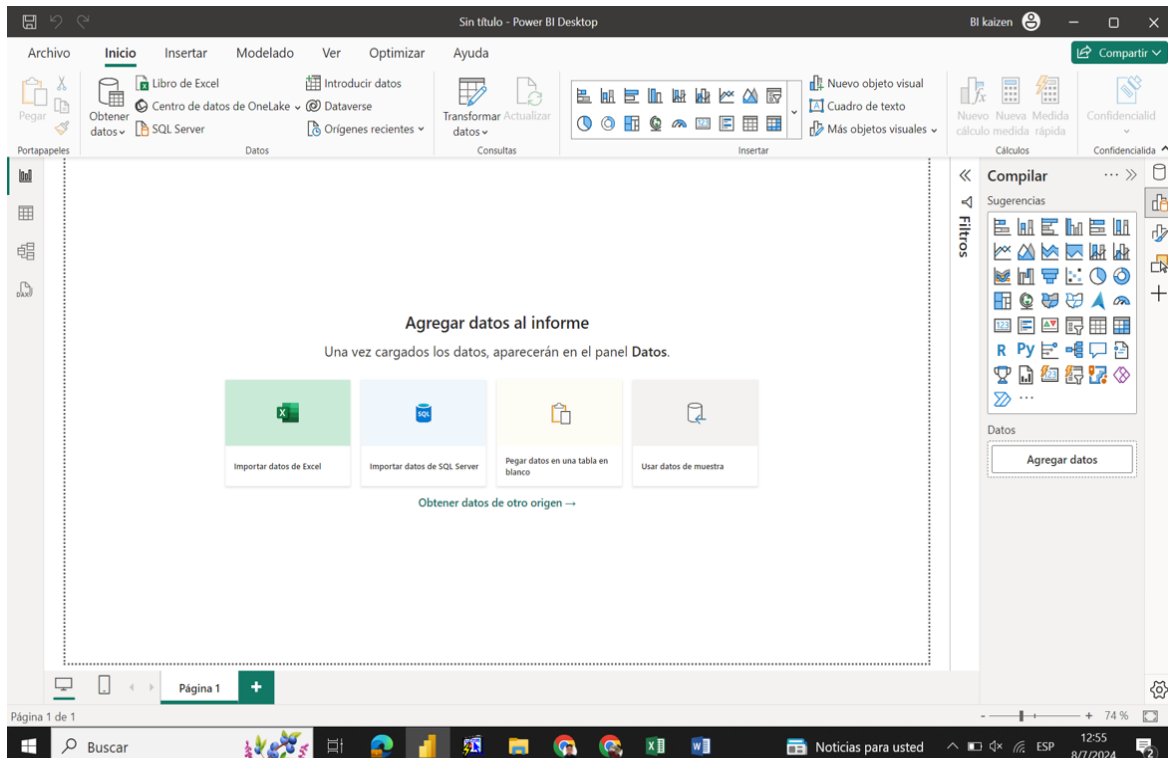


Ilustración 14. Herramienta Power BI (Autor)

Esta ilustración 15 destaca la situación del Tecnicentro Automotriz Galarza antes de la limpieza y reorganización. La imagen subraya la necesidad urgente de implementar medidas de organización y limpieza para optimizar el flujo de trabajo.

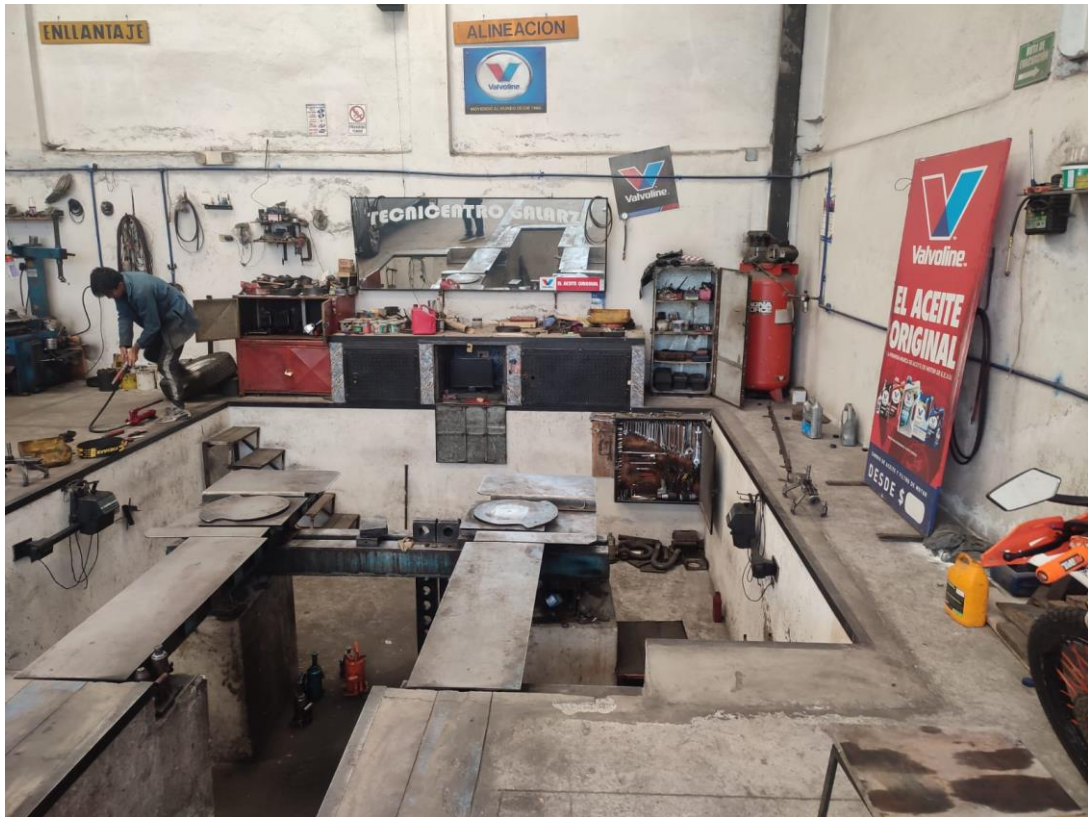


Ilustración 15. Estado del taller antes de la limpieza (Autor)

La ilustración 16 presenta una vista general del área de trabajo en el Tecnicentro Automotriz Galarza, y la necesidad de establecer espacios definidos para las distintas tareas.

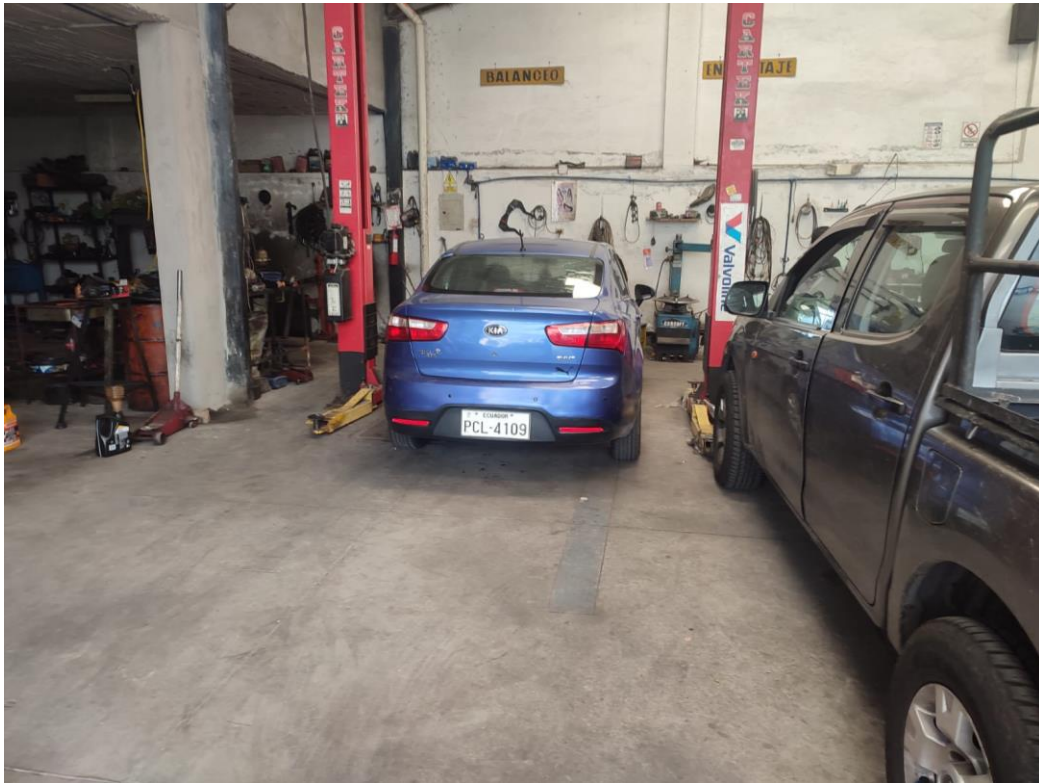


Ilustración 16. Estado del taller antes de la limpieza (Autor)

La ilustración 17 muestra la disposición ordenada y accesible de los repuestos no solo optimiza el flujo de trabajo, sino que también asegura que los componentes estén en buen estado y listos para su uso, mejorando así la eficiencia y calidad del servicio ofrecido a los clientes.



Ilustración 17. Estado del taller antes de la limpieza (Autor)