



Portada

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR TESIS / ARTICULO

TEMA: Análisis y estandarización de procesos operativos escogidos mediante Pareto en taller de detallado automotriz: caso aplicado en Latacunga, Ecuador

AUTORES:

Bryan Enrique Regalado Romero

David Antonio Zambrano Romero

Director del proyecto de titulación: Soraya Ruiz

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

Yo, Soraya Ruiz, en calidad de Director del Proyecto de Titulación denominado: “Análisis y estandarización de procesos operativos escogidos mediante Pareto en taller de detallado automotriz: caso aplicado en Latacunga, Ecuador”, realizado por los estudiantes Bryan Enrique Regalado Romero y David Antonio Zambrano Romero, certifico que el presente trabajo ha sido orientado y revisado en todas sus partes, considerando que cumple con los requisitos establecidos por la institución. En virtud de ello, otorgo mi aprobación para continuar con el proceso académico correspondiente.

Ing. Soraya Ruiz

Tutor del Trabajo de Integración Curricular

Declaración de autoría y cesión de derechos

Nosotros, Bryan Enrique Regalado Romero y David Antonio Zambrano Romero, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.

Autor: Bryan Enrique Regalado Romero
C.I 0504267790

Autor: David Antonio Zambrano Romero
C.I 050344234

Tabla de contenido

Portada.....	1
Tabla de contenido	4
Índice de tablas	5
Índice de Figuras	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	9
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
Capítulo I	10
Marco teórico.....	10
1.1. Gestión de procesos en los talleres de desarrollo automotriz.....	10
1.2. Estandarización de procesos operativos	10
1.3. Beneficios de la estandarización en talleres de desarrollo automotriz	11
1.4. Filosofía Lean Manufacturing aplicada al detallado automotriz.....	12
1.5. Gestión de la calidad en el sector automotriz	13
1.6. Control estadístico de procesos e índices de capacidad	13
1.7. Consistencia del servicio y mejora continua	14
Capítulo II	16
Metodología.....	16
2.1. Enfoque metodológico	16
2.2. Diseño de la investigación.....	16
2.3. Materiales y recursos.....	16

2.4. Procedimiento metodológico	16
2.5. Interpretación de datos	17
Resultados.....	18
3.1. Resultados Preliminares	18
3.2. Análisis de tiempos y errores por actividad	18
3.3. Distribución de tiempos por actividad	18
3.4. Análisis de errores mediante diagrama de Pareto	19
3.5. Análisis comparativo de tiempo promedio estimados	20
3.6. Proceso crítico priorizado.....	21
3.7. Conclusión preliminar de los resultados	22
Capítulo IV.....	23
Conclusiones	23
4.1. Conclusiones	23
4.2. Recomendaciones	24
Referencias	24

Índice de tablas

Tabla 1. Implicación de los Índices de Capacidad (Cpk)	14
Tabla 2. Consistencia de servicio.....	14
Tabla 3. Tiempos promedio y errores por actividad.....	18
Tabla 4. Tiempos promedio estimados	21

Índice de Figuras

Figura 1. Operativos y estratégicos.....	12
Figura 2. Tiempos promedio por actividad	19
Figura 3. Diagrama de Pareto de errores	20
Figura 4. Pulido de pintura	21

Resumen

En el sector automotriz de Latacunga-Ecuador, los problemas que suelen enfrentar los talleres vehiculares aunque suelen pasar por desapercibidos afectan al servicio, debido a que la gestión se realiza de manera empírica y sin procesos claramente definidos provocando diferencias en la calidad final o atrasos en las operaciones diarias, así como repetición innecesaria de tareas causando molestias en los clientes, es por ello que la presente investigación estuvo situada en el taller RM Motors Detailing and Esthetics bajo una metodología mixta, no experimental de tipo transversal y descriptiva en la cual se analizaron los procesos operativos más relevantes con el objetivo de mejorar la eficiencia, calidad del servicio bajo la aplicación de herramientas de la ingeniería industrial mediante el diagnóstico inicial, análisis de datos y elaboración de una propuesta de mejora. Para el análisis se emplearon herramientas como el Análisis de Pareto y el Estudio de Tiempos, evidenciándose que cerca del 80 % de los errores se concentraban principalmente en las actividades de pulido de pintura y lavado exterior. A partir de estos hallazgos, se elaboraron Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) y se plantearon indicadores de desempeño coherentes con los lineamientos de las normas ISO 9001:2015 e IATF 16949:2016 (IATF, 2016). En definitiva, los resultados permiten afirmar que la estandarización de procesos resulta una alternativa viable y efectiva para incrementar la productividad, disminuir errores operativos y, de alguna manera, fortalecer la competitividad del taller dentro del mercado local.

Palabras clave: Procesos operativos, estandarización, eficiencia, Diagrama de Pareto,

Abstract

Within the panorama of the automotive sector in Ecuador, and more specifically in intermediate cities such as Latacunga, workshops dedicated to vehicle detailing usually face several problems that, although sometimes go unnoticed, end up affecting the service. In many cases, management is done empirically and without clearly defined processes, leading to differences in final quality, delays in daily operations, unnecessary repetition of tasks, and ultimately inconvenience to customers. Faced with this situation, this study focuses on the RM Motors Detailing and Esthetics workshop, where the most relevant operational processes are analysed and organised, seeking to improve both efficiency and quality of service through the application of industrial engineering tools. The research was developed under a mixed approach, combining quantitative and qualitative elements. The design was non-experimental, cross-sectional and descriptive, and was structured in four stages that, little by little, allowed us to understand the real situation of the workshop: initial diagnosis, information gathering, data analysis and preparation of an improvement proposal. For the analysis, tools such as Pareto Analysis and the Time Study were used, showing that about 80% of the errors were mainly concentrated in the activities of paint polishing and exterior washing. Based on these findings, Standard Operating Procedures (SOPs) were developed and performance indicators consistent with the guidelines of the ISO 9001:2015 and IATF 16949:2016 standards (IATF, 2016) were proposed. In short, the results allow us to affirm that the standardization of processes is a viable and effective alternative to increase productivity, reduce operational errors and, in some way, strengthen the competitiveness of the workshop within the local market.

Keywords: Operational processes, standardization, efficiency, Pareto Chart,

Introducción

El desarrollo constante del sector automotriz en el Ecuador, marcado por el aumento del parque vehicular y por la ampliación de servicios cada vez más especializados, ha impulsado la demanda de talleres de detallado automotriz enfocados en la conservación estética y funcional de los vehículos. Sin embargo, en ciudades intermedias como Latacunga, todavía es común que estos talleres trabajen de manera empírica, sin procesos operativos claramente definidos ni mecanismos formales de control. Esta forma de gestión termina generando diferencias en la calidad del servicio, atrasos en la atención, repetición de tareas y, en consecuencia, un nivel de insatisfacción por parte de los clientes (Andrade, 2020; Fuentes & Rojas, 2018).

Ante esta situación, la presente investigación abordó el problema mediante la aplicación de herramientas propias de la ingeniería industrial, específicamente el análisis de Pareto y el estudio de tiempos estándar, con el fin de identificar los procesos operativos más críticos y plantear su estandarización. A partir de estas herramientas se evidenció que un número reducido de actividades concentra la mayor parte de los errores y de los tiempos improductivos, lo que permitió dirigir las acciones de mejora hacia aquellos procesos con mayor incidencia en la eficiencia del servicio. De esta manera, se dejó de lado la gestión basada únicamente en la experiencia y se adoptó un enfoque técnico sustentado en datos objetivos.

Respecto al alcance de los objetivos, el estudio se desarrolló bajo un enfoque descriptivo y aplicado, lo que permitió identificar los procesos críticos del taller RM Motors Detailing and Esthetics, establecer tiempos de referencia y elaborar Procedimientos Operativos Estandarizados (POE), fue posible el cumplimiento de los objetivos dado a la predisposición de quienes conforman el taller, no obstante se presentaron ciertas limitaciones, como la inexistencia de registros históricos, la variación en la carga diaria de trabajo y el tiempo reducido para la ejecución del estudio, lo que impidió evaluar los efectos de la estandarización en el largo plazo.

A través de una metodología de enfoque mixto de tipo no experimental descriptiva y transversal, permitiendo analizar los errores frecuentes, tiempo de ejecución y priorizar el diagrama de Pareto además de entender la dinámica operativa del taller y la satisfacción (Hernández-Sampieri et al., 2014). Esta combinación metodológica facilitó una comprensión más completa de la situación real del taller y dio sustento técnico a la propuesta de mejora.

EL primer capítulo de la presente investigación es el marco teórico el cual aborda aspectos sobre las herramientas de la ingeniería industrial en el sector automotriz, procesos

estandarizados y la gestión de calidad, posteriormente en el siguiente capítulo encontraremos la metodología de la misma, el tercer capítulo muestra el diagnóstico inicial, el análisis y los resultados obtenidos, para finalizar con el capítulo que presenta la propuesta.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son los procesos operativos más frecuentes y críticos en el servicio de detallado automotriz en talleres de Latacunga?
- ¿Qué tiempos estándar se pueden establecer para los procesos seleccionados mediante el análisis de Pareto?
- ¿Cómo contribuye la estandarización de los procesos operativos críticos a la mejora de la eficiencia y calidad del servicio en un taller de detallado automotriz?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Analizar y estandarizar los procesos operativos seleccionados mediante el análisis de Pareto en un taller de detallado automotriz en Latacunga, Ecuador, con el fin de mejorar la eficiencia operativa del servicio.

Objetivos Específicos

- Identificar los procesos operativos más críticos y frecuentes en el servicio de detallado automotriz mediante el análisis de Pareto.
- Determinar los tiempos estándar de ejecución para los procesos seleccionados, utilizando técnicas de estudio de tiempos.
- Diseñar procedimientos operativos estandarizados (POE) para los procesos críticos, con el fin de reducir la variabilidad y mejorar la eficiencia del servicio.

Capítulo I

Marco teórico

1.1. Gestión de procesos en los talleres de desarrollo automotriz

La gestión de procesos representa un elemento clave dentro de la ingeniería industrial aplicada a los servicios automotrices, ya que permite ordenar, supervisar y mejorar de manera continua las actividades que forman parte del servicio ofrecido. En el caso de los talleres de detallado automotriz, este enfoque cobra aún más importancia, debido a que las tareas suelen ser repetitivas, existe un contacto constante con el cliente y se exige mantener un nivel uniforme de calidad, tanto en lo estético como en lo funcional del vehículo.

De acuerdo con lo señalado por Martínez, Pérez y Gómez (2018), la gestión por procesos se fundamenta en la identificación, descripción y control de aquellas actividades que generan valor, con la finalidad de incrementar la eficiencia y disminuir la variabilidad en los resultados. Trasladado al ámbito del detallado vehicular, esto implica que procesos como el lavado exterior, el aspirado del interior, el pulido de pintura o la aplicación de cera deben realizarse siguiendo una secuencia definida y coherente. De no ser así, es decir, si cada operario trabaja a su manera, se corre el riesgo de obtener resultados desiguales y tiempos de atención poco predecibles.

En el contexto ecuatoriano, distintos estudios han puesto en evidencia que una gran parte de los talleres automotrices continúa funcionando bajo prácticas empíricas, sin contar con procesos documentados ni con mecanismos formales para medir su desempeño (Andrade, 2020; López & Panchi, 2020). Esta realidad, aunque común, limita seriamente la capacidad de los talleres para controlar la calidad del servicio, hacer un uso eficiente de los recursos disponibles y responder de forma competitiva ante un mercado que cada vez exige mayor profesionalismo y consistencia en la atención.

1.2. Estandarización de procesos operativos

La estandarización de los procesos operativos se considera uno de los fundamentos más importantes dentro de la ingeniería industrial, ya que busca establecer, documentar y aplicar la mejor manera conocida de realizar una actividad que se repite con frecuencia. En el caso de los talleres automotrices, y en especial en aquellos dedicados al detallado vehicular, esta práctica resulta clave, pues ayuda a disminuir la variación en la forma de trabajar, mejorar la calidad del servicio y aprovechar de mejor manera tanto el recurso humano como los materiales disponibles.

Distintos autores coinciden en que cuando no existen procesos estandarizados, la gestión tiende a ser empírica, lo que se traduce en métodos de trabajo distintos entre operarios, tiempos poco definidos y resultados que no siempre son los mismos, Martínez et, al. (2018) señala que la estandarización permite fortalecer los procesos productivos mediante el uso de herramientas como diagramas de flujo, hojas de operación y la definición de tiempos estándar, este tema resulta especialmente importante en micro y pequeñas empresas, donde el conocimiento muchas veces se transmite de forma verbal y con el tiempo puede perderse o distorsionarse.

Por otro lado, al llevar este enfoque al área automotriz se puede observar que la estandarización facilita la creación de Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) para actividades específicas como el lavado exterior, el aspirado del interior, el pulido de la pintura o incluso la aplicación de cera. De esta forma, no solo se consigue que las tareas se realicen de manera más uniforme, sino que también se vuelve más sencillo capacitar al personal, todos terminan trabajando bajo un mismo criterio, con pasos definidos y objetivos más claros.

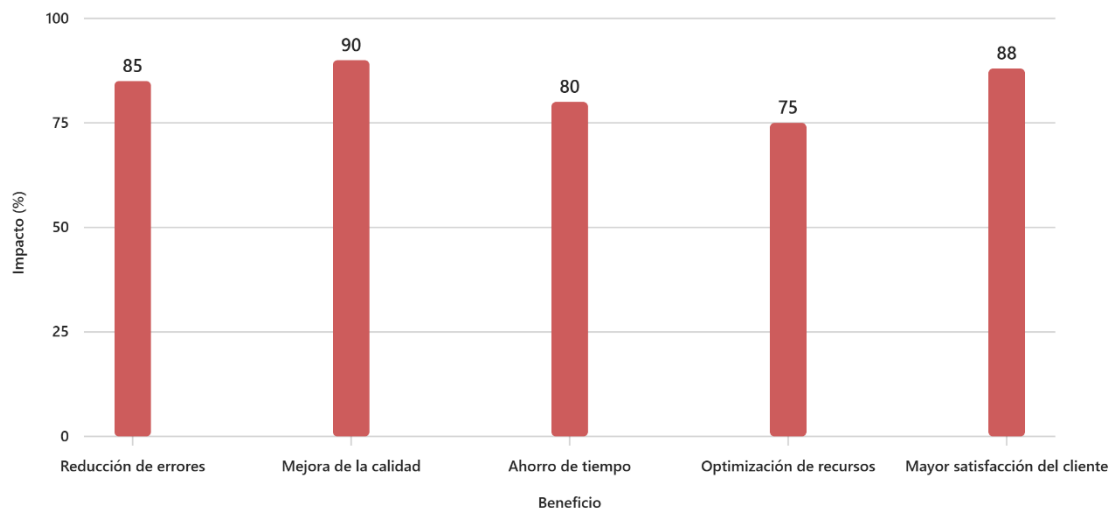
1.3. Beneficios de la estandarización en talleres de desarrollo automotriz

La implementación de procesos estandarizados genera beneficios que son evidentes tanto en los ámbitos operativos como estratégicos, la estandarización ayuda a reducir errores humanos, minimizar el retrabajo y evitar tiempos de inactividad que aunque a menudo pasan desapercibidos acaban afectando a la productividad del taller, además, disponer de una forma definida de llevar a cabo cada actividad hace que el trabajo sea más organizado y predecible, facilitando el control diario de las operaciones.

Desde una perspectiva estratégica la estandarización también influye directamente en la percepción del cliente y en la competitividad del taller cuando los servicios se prestan de forma constante y con resultados similares en cada interacción, la confianza del cliente se fortalece y la calidad percibida del servicio aumenta, Betancur y Cardona (2022) señalan que la estandarización de procesos contribuye a reducir el retrabajo y mejorar la eficiencia en los servicios externalizados, el caso de los talleres de detallado de vehículos esto se traduce en una mayor coherencia en el servicio, un mejor control de calidad y una planificación operativa más clara y organizada.

Figura 1.

Operativos y estratégicos



Fuente: Elaboración propia

1.4. Filosofía Lean Manufacturing aplicada al detallado automotriz

La estandarización desempeña un papel fundamental dentro de la Manufactura Enxuta cuyo objetivo es generar el mayor valor posible para el cliente eliminando actividades que no aportan valor directamente al servicio, en los talleres de detallado automotriz este enfoque está principalmente orientado a reducir tipos comunes como tiempos innecesarios de espera movimientos ineficientes y defectos en los acabados que suelen ocurrir cuando no existen procedimientos claramente definidos para cada tarea.

Entre las herramientas más utilizadas está el Método 5S clasificación, organización, limpieza, estandarización y mantenimiento de la disciplina, su aplicación ayuda a crear espacios de trabajo más organizados y funcionales facilitando el seguimiento de procesos estandarizados de forma consistente en lugar de solo ocasionalmente, la fase de estandarización conocida como Seiketsu es especialmente importante ya que establece estándares visuales y rutinas que ayudan a mantener el orden y la limpieza como parte del trabajo diario y no como acciones aisladas.

El Value Stream Mapping representa una herramienta importante para analizar de forma exhaustiva el proceso de detallado automovilístico los cuales permite la visualización de cada etapa, desde la recepción del vehículo hasta la entrega final, esto permite identificar puntos donde se producen desperdicios cuellos de botella o retrabajos, esta visión holística facilita la identificación de oportunidades de mejora y apoya la toma de decisiones orientada a optimizar el flujo de servicios y fortalecer la estandarización de procesos.

1.5. Gestión de la calidad en el sector automotriz

La gestión de la calidad en el sector automovilístico tiene como objetivo garantizar que los servicios cumplan de forma constante con las expectativas de los clientes y los estándares técnicos reconocidos, en los talleres de detallado automovilístico, esto se traduce en la aplicación de principios como el enfoque en el cliente, la mejora continua, la gestión de procesos y la toma de decisiones basada en datos, esto permite que el servicio dependa no solo de las habilidades individuales del operador, sino de un sistema de trabajo más organizado y controlado.

En este contexto, normas internacionales como ISO 9001 e IATF 16949 destacan la importancia de estructurar procesos, documentarlos adecuadamente y evaluar su rendimiento de forma regular, promueven el uso de indicadores de calidad como herramientas clave para verificar el cumplimiento de los objetivos e identificar oportunidades de mejora, de la misma manera consideran la estandarización de procesos como un elemento fundamental para impulsar la mejora continua y garantizar la coherencia del servicio a lo largo del tiempo.

1.6. Control estadístico de procesos e índices de capacidad

El Control Estadístico de Procesos (SPC) es una herramienta clave utilizada para evaluar si los procesos operativos permanecen estables a lo largo del tiempo y cumplen con los requisitos establecidos, mediante este enfoque es posible detectar variaciones que se superan de los límites esperados variaciones que a menudo pasan desapercibidas en la rutina diaria, el índice C_p mide la capacidad potencial de un proceso, qué tan bien podría encajar dentro de los límites establecidos si estuviera perfectamente centrado. En cambio, C_{pk} evalúa la capacidad real considerando la posición media del proceso respecto a esos límites, estos indicadores son útiles para verificar si los procesos estandarizados como el pulido o el lavado producen resultados consistentes y se mantienen dentro de niveles de calidad aceptable (SPC Consulting Group, 2016):

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

Índice de Capacidad Real o Ajustado (C_{pk}): Mide la capacidad real del proceso, ya que toma en cuenta el posible descentrado de la media del proceso $\bar{x}$ respecto al punto medio de las especificaciones (Oscar Caita, 2024).

$$C_{pk} = \min \left(\frac{USL - \bar{x}}{3\sigma}, \frac{\bar{x} - LSL}{3\sigma} \right)$$

Tabla 1.*Implicación de los Índices de Capacidad*

Valor de Cpk	Interpretación del Proceso	Implicación Operativa
< 1.00\$	Proceso No Capaz	Se espera que el servicio genere defectos y reprocesos.
1.00 a 1.33	Proceso Apenas Capaz	Requiere monitoreo estricto debido al riesgo de variación.
≥ 1.33\$	Proceso Capaz	El objetivo mínimo de la calidad automotriz (IATF 16949).

Fuente: Elaboración propia

La implementación de un sistema de gestión de calidad en talleres de estética vehicular trasciende la mera organización; se convierte en un imperativo estratégico para asegurar la consistencia del servicio y generar confianza en el cliente (Amasifén, Rodríguez & Torres, 2022).

1.7. Consistencia del servicio y mejora continua

La consistencia en el servicio no se da de forma espontánea, sino que es el resultado de varios factores que trabajan de manera conjunta. Entre los más importantes se encuentran la correcta estandarización de los procesos, la capacitación continua del personal y el uso constante de indicadores de desempeño que permitan evaluar cómo se están realizando las actividades. Cuando estos elementos se aplican de forma ordenada, el servicio deja de depender de la improvisación y se vuelve más predecible y controlable.

En este sentido, la aplicación de Procedimientos Operativos Estandarizados (POE), apoyados por metodologías como 5S y por el seguimiento de indicadores clave de desempeño (KPIs), permite cerrar el ciclo de mejora continua bajo el enfoque PDCA, es decir, planificar, ejecutar, verificar y actuar, como resultado, se fortalece la calidad del servicio, se reduce la variabilidad en los resultados y se garantiza una experiencia más uniforme para el cliente, aspectos que resultan fundamentales para la sostenibilidad y permanencia de los talleres automotrices en el mercado.

Tabla 2.*Consistencia de servicio*

Estrategia de Calidad	Fundamento y Propósito
Estandarización de Procesos (POE)	Es la base del Enfoque basado en procesos de ISO 9001. Permite garantizar que cada etapa del servicio (lavado, descontaminado, pulido) se realice de la misma forma, minimizando la variabilidad. El resultado directo es un aumento en el índice de capacidad del proceso (Cpk).
Implementación de Metodologías 5S	Responde al principio de Mejora y gestión de la relación con el entorno de trabajo. El método 5S (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina) mejora la seguridad, previene el deterioro de equipos y reduce

		la búsqueda de herramientas, eliminando desperdicios de movimiento y tiempo.
Capacitación Continua del Personal	del	Responde al principio de Compromiso de las personas (ISO 9001). Asegura que el operario posea las habilidades necesarias para ejecutar el Tiempo Estándar (TS) y seguir el POE sin desviaciones.
Uso de Indicadores (KPIs) y Auditorías		Materializa el principio de Toma de decisiones basadas en la evidencia. Se utilizan indicadores como la Tasa de Retrabajo, el CSAT (Satisfacción del Cliente) y los Índices Cp y Cpk para evaluar el desempeño. Las auditorías internas verifican el cumplimiento de los POE, cerrando el ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar).

Fuente: Elaboración propia

Estas prácticas permiten al taller reducir errores, optimizar recursos y posicionarse como un referente de calidad en el mercado local. El objetivo final de esta aplicación es que los procesos de detallado sean consistentemente "capaces" ($Cpk \geq 1.33$), garantizando la satisfacción del cliente a largo plazo.

Metodología

2.1. Enfoque metodológico

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque de métodos mixtos, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, el enfoque cuantitativo permitió medir los tiempos de ejecución y la frecuencia de errores utilizando herramientas estadísticas básicas y el enfoque cualitativo ayudó a comprender las percepciones del personal respecto a los procesos operativos y la importancia de su estandarización dentro del taller. Este tipo de enfoque es coherente con los estudios aplicados en ingeniería industrial, donde no solo es necesario medir sino también interpretar el contexto operativo y humano en el que se desarrollan los procesos (Hernández Sampieri et al., 2014).

2.2. Diseño de la investigación

El estudio se desarrolló con un diseño no experimental, de tipo transversal y descriptivo ya que no se manipuló ninguna variable y la recolección de datos se llevó a cabo en un solo momento, el análisis se centró directamente en los procesos operativos del taller RM Motors Detailing and Esthetics, ubicado en la ciudad de Latacunga, lo que permitió conocer la situación actual de los procesos identificar fallas en la operación y a partir de ello proponer mejoras técnicas basadas en información real y observable.

2.3. Materiales y recursos

Para la ejecución del estudio se requerirán los siguientes materiales:

- Fichas de observación de procesos.
- Cuestionarios para entrevistas semiestructuradas.
- Software de análisis estadístico (Excel, SPSS).
- Documentación interna del taller (manuales, registros de servicio).
- Cámara o dispositivo móvil para registro visual.
- Cronómetro para medición de tiempos estándar.

Estos recursos son comunes en investigaciones de ingeniería industrial orientadas a la mejora de procesos (Avilés Vera, 2015, p. 23).

2.4. Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico se organizó en cuatro fases claramente definidas primero un diagnóstico inicial se realizaba mediante la observación directa de los procesos operativos, luego la recopilación de datos se realizó registrando los tiempos de ejecución y

los errores de cada actividad, la tercera fase los datos obtenidos se analizaron utilizando el Diagrama de Pareto para identificar y priorizar los procesos más críticos, finalmente se desarrolló una propuesta de mejora basada en el diseño de Procedimientos Operativos Estándar (SOPs), asegurando la coherencia entre los resultados obtenidos y los objetivos establecidos en la investigación.

2.5. Interpretación de datos

El análisis de datos cuantitativos se realizó utilizando estadística descriptiva junto con la aplicación del Diagrama de Pareto, que facilitó la identificación y priorización de los principales problemas operativos, en cuanto a los datos cualitativos, estos se interpretaron mediante análisis temáticos, teniendo en cuenta las opiniones y percepciones del personal del taller, se incorporaron los índices Cp y Cpk para evaluar la capacidad de los procesos estandarizados y verificar su estabilidad y rendimiento dentro de los límites establecidos.

Resultados

3.1. Resultados Preliminares

En esta etapa se exponen los primeros resultados obtenidos a partir de la observación directa y del registro organizado de los tiempos en las principales actividades operativas del taller RM Motors Detailing and Esthetics, el propósito de este análisis inicial fue identificar los procesos más críticos considerando tanto su duración como la frecuencia de errores detectados, con la finalidad de priorizar acciones de estandarización que permitan mejorar la eficiencia y la calidad del servicio.

3.2. Análisis de tiempos y errores por actividad

La evaluación de tiempo y error permitió medir el desempeño operativo de cada una de las actividades desarrolladas en el taller, tomando en cuenta el tiempo promedio de ejecución y la cantidad de errores registrados durante el periodo de observación.

Tabla 3.

Tiempos promedio y errores por actividad

Actividad	Tiempo promedio (min)	Errores registrados
Lavado exterior	25	5
Aspirado interior	15	2
Pulido de pintura	40	8
Encerado	30	4
Limpieza de motor	20	3

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos se identifica que el proceso de pulido de pintura presenta el mayor tiempo promedio de ejecución junto con el número más alto de errores lo que refleja una variabilidad significativa en su desarrollo, de manera similar el lavado exterior también evidencia una cantidad considerable de errores aunque con un tiempo promedio menor en comparación con el pulido, estas condiciones reflejan, en cierta medida, la falta de procedimientos claramente definidos y la necesidad de establecer métodos de trabajo estandarizados que permitan reducir reprocesos y lograr mayor uniformidad en el servicio.

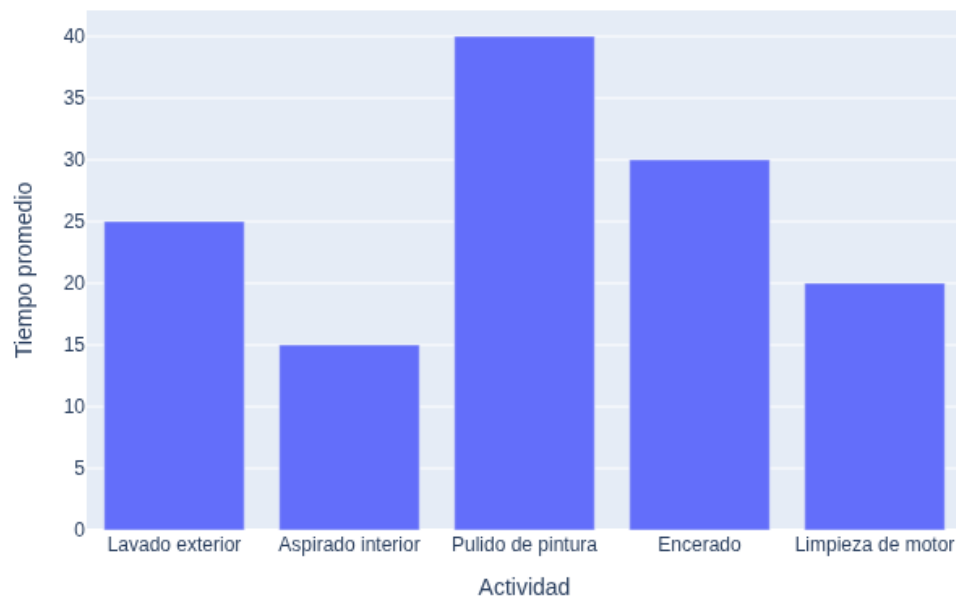
3.3. Distribución de tiempos por actividad

Con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados, se realizó una representación gráfica comparativa de los tiempos promedio correspondientes a cada actividad analizada.

Figura 2.

Tiempos promedio por actividad

Tiempos promedio por actividad



Fuente: Elaboración propia

El análisis visual permite identificar que las actividades de pulido de pintura y encerado concentran el mayor consumo de tiempo dentro del proceso general de detallado automotriz. Esta situación sugiere que dichas operaciones requieren una revisión más detallada, ya sea mediante la mejora de la secuencia de tareas, la estandarización de métodos o un uso más eficiente de los recursos disponibles.

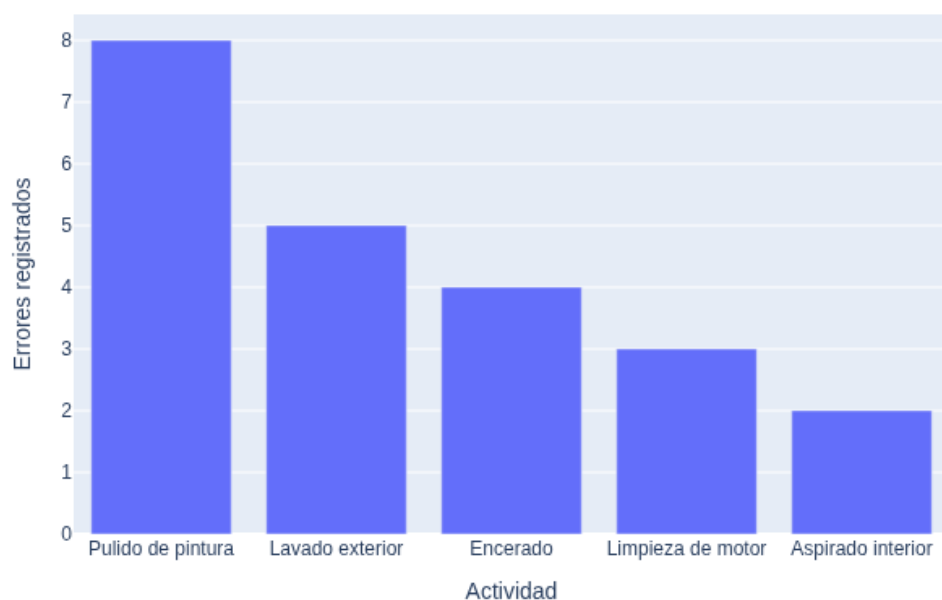
3.4. Análisis de errores mediante diagrama de Pareto

Para determinar cuáles actividades concentran la mayor cantidad de errores, se aplicó el diagrama de Pareto, herramienta que permite priorizar las principales causas de los problemas operativos bajo el conocido principio 80/20.

Figura 3.

Diagrama de Pareto de errores

Diagrama de Pareto de errores



Fuente: Elaboración propia

El análisis evidencia que cerca del 80 % de los errores se concentra en dos actividades específicas, el pulido de pintura y el lavado exterior, lo que confirma la aplicabilidad del principio de Pareto y justifica que estas operaciones sean priorizadas en el diseño de los Procedimientos Operativos Estandarizados.

3.5. Análisis comparativo de tiempo promedio estimados

De manera complementaria se realizó un análisis de los tiempos promedio estimados para los principales procesos operativos con el propósito de identificar aquellos que requieren mayor esfuerzo y recursos, los resultados muestran que el pulido de pintura presenta el mayor tiempo promedio con 45 minutos seguido de la aplicación de cera con 30 minutos y el lavado exterior con 25 minutos mientras que el aspirado interior alcanza 20 minutos y la limpieza de llantas 15 minutos.

Tabla 4.

Tiempos promedio estimados

Proceso	Tiempo promedio (minutos)
Lavado exterior	25
Aspirado interior	20
Pulido de pintura	45
Aplicación de cera	30
Limpieza de llantas	15

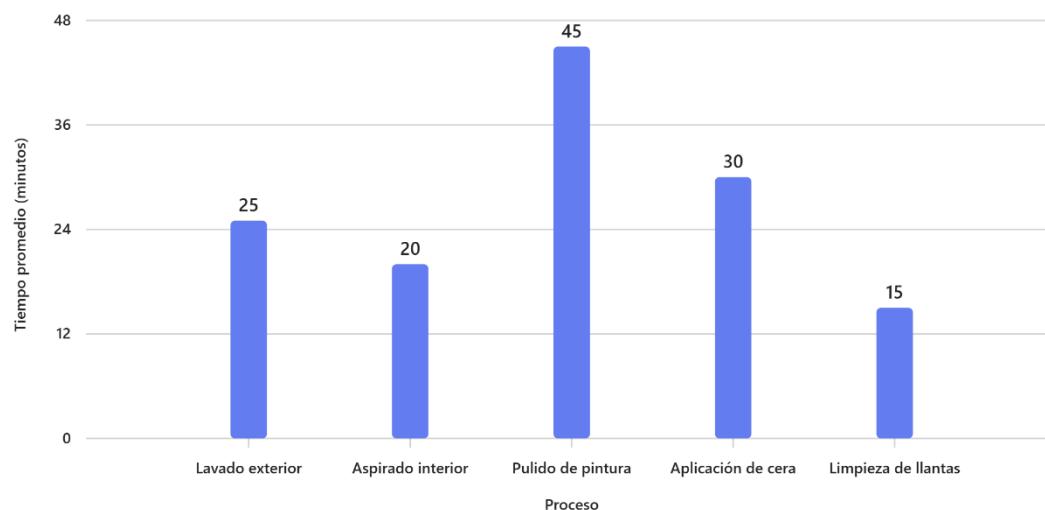
Fuente: Elaboración propia

3.6. Proceso crítico priorizado

Como resultado del análisis realizado, se identifica al pulido de pintura como el proceso crítico principal, debido a su elevada duración, su alta frecuencia de errores y la complejidad operativa que lo caracteriza.

Figura 4.

Pulido de pintura



Fuente: Elaboración propia

A partir de este análisis se identifica al pulido de pintura como el proceso crítico principal debido a su mayor duración, su alta frecuencia de errores y la complejidad operativa que implica, esta priorización permite enfocar los esfuerzos de estandarización en una actividad clave donde la definición de tiempos estándar y métodos claros puede generar mejoras importantes.

3.7. Conclusión preliminar de los resultados

En función de los resultados obtenidos se puede concluir de manera preliminar que la estandarización de procesos debe iniciarse principalmente en el pulido de pintura y el lavado exterior ya que constituyen las principales fuentes de variabilidad de errores y reprocesos dentro del taller, la implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados en estas actividades podría contribuir significativamente a reducir errores operativos optimizar los tiempos de atención y mejorar la eficiencia global del servicio

Según Rosero (2025), la aplicación de tiempos estándar junto con metodologías de mejora continua puede incrementar la eficiencia operativa hasta en un 25 % además de fomentar una cultura organizacional orientada a resultados, en este sentido la investigación no solo describe la situación actual del taller RM Motors Detailing and Esthetics sino que también propone un modelo técnico que puede ser replicado y que aporta al fortalecimiento competitivo del sector automotriz en el Ecuador.

Capítulo IV

Conclusiones

4.1. Conclusiones

A partir del uso del diagrama de Pareto, se determinó que cerca del 80 % de los errores y el mayor consumo de tiempo se localizan en los procesos de pulido de pintura y lavado exterior, en particular, el pulido de pintura presentó el mayor nivel de ineficiencia, con un tiempo promedio aproximado de 40 minutos y el registro más alto de defectos, alcanzando ocho errores durante el periodo de análisis, este resultado demuestra que enfocar la estandarización únicamente en estos procesos críticos permite obtener un mayor impacto con un esfuerzo técnico más focalizado.

El diseño y la posterior implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) se identifican como la respuesta directa frente a la gestión empírica, reconocida como la causa principal del problema, la formalización de cada etapa del proceso, junto con la definición de tiempos estándar basados en estudios de tiempos, permite establecer una base técnica sólida que ayuda a reducir la variabilidad del proceso, esta reducción es esencial para mejorar índices de capacidad como el Cpk, permitiendo que el servicio de detallado cumpla consistentemente con los límites de especificaciones establecidos y permitiendo que las operaciones del taller se alineen con los principios de la ISO 9001:2015.

Al disminuir la presencia de defectos y establecer tiempos de servicio más previsibles, se mejora la satisfacción del cliente y se fortalece la percepción de profesionalismo del taller. Todo esto repercute en una mayor capacidad productiva y permite transformar una situación de ineficiencia en una ventaja competitiva dentro del mercado local de Latacunga.

Finalmente, la metodología aplicada, que abarca desde el diagnóstico mediante el diagrama de Pareto hasta el diseño de los POE, configura un modelo de gestión de calidad que puede ser replicado en otros talleres de detallado automotriz de pequeña y mediana escala en el Ecuador. Asimismo, la propuesta deja sentadas las bases para las etapas de verificación y actuación del ciclo PDCA, al definir indicadores que permitirán evaluar de forma continua el cumplimiento de los procedimientos estandarizados y apoyar la toma de decisiones informadas, con miras a sostener una cultura de mejora continua en el tiempo.

4.2. Recomendaciones

Dado que la mayor parte de la variabilidad e ineficiencia se identificó en los procesos de pulido de pintura y lavado exterior, se recomienda que el taller centre sus recursos técnicos y humanos en estas actividades críticas, cualquier plan de mejora debería comenzar concentrándose exclusivamente en estos procesos, evitando la dispersión de esfuerzos en áreas de menor impacto.

Teniendo en cuenta que los Procedimientos Operativos Estándar (SOPs) representan una respuesta directa a la gestión empírica, se recomienda implementar formalmente los SOP diseñados, asegurando que todos los operadores los conozcan y los apliquen de forma consistente, es importante formar al personal en el uso de tiempos estándar establecidos y realizar revisiones periódicas de procesos para mejorar progresivamente los índices de capacidad como el Cpk y mantener las operaciones alineadas con los principios de la ISO 9001:2015.

Se sugiere establecer un sistema de monitorización continua para defectos y tiempos de servicio este control permitirá detectar desviaciones de forma oportuna y corregirlas antes de que afecten a la experiencia del cliente, fortaleciendo la cultura de calidad dentro del taller enfatizando la importancia del cumplimiento de los procedimientos como elemento clave para construir una imagen profesional y mejorar la competitividad en el mercado local de Latacunga.

Por último, teniendo en cuenta que la metodología aplicada puede replicarse en otros talleres de detallado automovilístico, se recomienda documentar claramente todo el proceso de implementación, incluyendo indicadores, formatos y resultados obtenidos, esto facilitará su aplicación en contextos similares y apoyará el avance hacia las fases de verificación y acción del Ciclo PDCA, contribuyendo así a la consolidación de una cultura de mejora continua basada en la toma de decisiones informadas y la evaluación continua del rendimiento operativo.

Referencias

- Andrade Chamorro, D. (2024). Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en procesos operativos de una empresa de mantenimiento automotriz [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio UTN.
- Andrade, J. (2020). Estandarización de tiempos y métodos de trabajo en el taller de enderezada y pintura "Pintu Car" de la ciudad de Latacunga [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio UTC. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/ccb07fcd-ce12-4d43-b3a0-a5fce9f03a43>
- Amasifén, M., Rodríguez, L., & Torres, P. (2022). Sistema de gestión de calidad basado en ISO 9001:2015 y su influencia en la satisfacción del cliente. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 24(2), 16–27.
- Betancur, J., & Cardona, D. (2022). Propuesta de estandarización, conexión e innovación para procesos tercerizados. *Revista Politécnica*.
- Bonet Borjas, J. (2005). Ley de Pareto aplicada a la fiabilidad. *Ingeniería Mecánica*. CUJAE.
- Bonet Borjas, M. (2005). Herramientas básicas para la mejora de la calidad. Universidad Politécnica de Cataluña.
- CESVI México. (2022). Aplicación del diagrama de Pareto en centros de reparación automotriz. Alianza Automotriz.
- CTMA Consultores. (2025). ISO 9001 en el sector automoción: estándares de calidad certificados. <https://ctmaconsultores.com>
- Espinosa Ortiz, J. (2022). Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en ISO 9001 [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio UASB.
- Fuentes, E. A., & Rojas, A. F. (2018). Estandarización de operaciones en el servicio postventa de una empresa automotriz. *Información Tecnológica*, 29(4), 189–198. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000400189
- Gómez, P. (2024). Implementación de indicadores de mantenimiento en el taller automotriz C.E.M.A. de las Fuerzas Armadas del Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK]. Repositorio UISEK. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5187>

- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2022). Metodología de la investigación (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- International Automotive Task Force. (2016). IATF 16949:2016 – Sistema de gestión de calidad automotriz. <https://www.q-experts.com.mx>
- Laboraprevisión. (2024). Diagrama de Pareto: Descifrando la causa raíz de los problemas.
- López, M., & Panchi, D. (2020). Diseño de un plan de gestión de control de calidad para el mejoramiento de los acabados y servicios de la empresa Servi-Autos S.A. en el cantón Latacunga [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio UTC. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/30ca333e-63cd-4be7-8b24-af1bbb01e89d>
- Majka, M. (2024). Análisis de Pareto y su aplicación en la mejora de procesos industriales. LeanManufacturing10. <https://leanmanufacturing10.com/estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Martínez, J., Pérez, L., & Gómez, M. (2018). Estandarización del proceso de producción y tiempos estándar en una MIPYME panificadora. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/377864107>
- Rosero, D. (2025). Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en los procesos operativos de una empresa de mantenimiento automotriz [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio UTN. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16749>
- Sandoval, M., & Proaño, J. (2017). Estandarización del proceso de mantenimiento en Proauto mediante estudio de tiempos y movimientos [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. <https://core.ac.uk>
- Serrano, A., & Ortiz, R. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. Estudios Gerenciales, 28(123), 13–25.
- Yepes, V. (2025). El diagrama de Pareto en ingeniería: teoría, aplicaciones y ejemplos prácticos. <https://victoryepes.blogs.upv.es>