



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA  
NATIONAL TIRE EXPERTS S.A.**

---

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

**Autor**

Díaz Zambrano Miguel Ángel

**Tutor**

Msc. Villacís Guerrero Jacqueline Del Pilar.

QUITO – ECUADOR

2023

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL  
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Zambrano Díaz Miguel Ángel, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “Optimización del área de servicio automotriz de la empresa National Tire Experts S.A.”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UI).

Los usuarios del RDI-UI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 17 días del mes de febrero de 2023, firmo conforme:

Autor: Miguel Ángel Díaz Zambrano



Firma:

Número de Cédula: 1724727159

Dirección: Pichincha, Quito, Mañosca, Ñaquito.

Correo Electrónico: mdiaz11@indoamérica.edu.ec

Teléfono: 0963309085

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA NATIONAL TIRE EXPERTS S.A.” presentado por Miguel Ángel Díaz Zambrano, para optar por el Título Ingeniero Industrial,

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 17 de febrero del 2023

.....

Msc. Villacís Guerrero Jacqueline Del Pilar.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 17 de febrero del 2023



.....  
Miguel Ángel Díaz Zambrano

1724727159

IV

## APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA NATIONAL TIRE EXPERTS S.A, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 17 de febrero del 2023

.....

Ing. Joel Segura D Rouville MSc

.....

Ing. Fabián Sarmiento Ortiz

## **DEDICATORIA**

Este trabajo no solo es un logro personal, sino también un reflejo del amor y el pleno apoyo que han dado a lo largo de mi vida. Gracias por ser mis mentores, por guiarme y por creer en mí, incluso cuando yo mismo dudaba. Gracias por sacrificar tanto para brindarme todas las oportunidades que he tenido para crecer y aprender.

Este logro es también el suyo, y es con un corazón lleno de gratitud que les dedico esta tesis. Espero que les haga sentir orgullosos y que les muestre a ustedes y al mundo lo mucho que los amo y valoro.

Con amor y gratitud eternos, Miguel Díaz.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi padre y madre por su amor y apoyo incansable en el transcurso de estos años. Sin su ayuda, no habría podido cumplir mis objetivos y completar esta importante fase de mi vida.

Gracias por creer en mí, por motivarme cuando más lo necesitaba y por ser mi pilar de apoyo incondicional. Gracias por su sacrificio y por las muchas oportunidades que me brindaron para lograr mis metas y sueños.

Esta tesis es un logro para mí, pero también lo es para ustedes, porque han sido parte integral de mi camino hacia la realización de este objetivo. Estoy eternamente agradecido por su amor y dedicación.

Les quiero decir de todo corazón que los amo y que siempre serán mi mayor inspiración.

Con amor y gratitud, Miguel Díaz.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I .....	1
Introducción.....	1
Marco Teórico.....	5
Antecedentes.....	7
Justificación .....	8
Objetivos.....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos .....	9
CAPÍTULO II.....	10
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	10
Diagnóstico de la situación actual.....	10
Tiempo de los procesos en la empresa .....	12
Proceso de alineación .....	17
Proceso de balanceo .....	19
Proceso de cambio de frenos .....	22
Proceso de cambio de aceite .....	23
Proceso de cambio de batería.....	24
Diagrama de Ishikawa .....	25



Diagrama de Pareto .....	27
Área de estudio.....	28
Modelo operativo .....	29
CAPÍTULO III.....	30
Propuesta y resultados esperados.....	30
Desarrollo de un plan de acción .....	30
Estructura de la documentación del manual .....	31
Resultados esperados.....	89
Análisis de costos .....	1
CAPÍTULO IV .....	3
Conclusiones y recomendaciones .....	3
Conclusiones .....	3
Recomendaciones.....	4
Bibliografía.....	5

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1</b> Ordenes de trabajo del año 2022.....	12
<b>Tabla No. 2</b> Precios individuales de cada servicio.....	13
<b>Tabla No. 3</b> Tabla de 10 observaciones de los diferentes procesos .....	14
<b>Tabla No. 4</b> Promedio en minutos y horas para los procesos observados.....	15
<b>Tabla No. 5</b> Operaciones del proceso de alineación. ....	16
<b>Tabla No. 6</b> Diagrama de operaciones del proceso de balanceo.....	17
<b>Tabla No. 7</b> Diagrama de operaciones del proceso de enllantaje. ....	18
<b>Tabla No. 8</b> Problemas y causas en el área de servicio de la empresa.....	29
<b>Tabla No. 9</b> Área de estudio .....	30
<b>Tabla No. 10</b> Codificación del manual.....	34
<b>Tabla No. 11</b> Diagrama de operaciones del proceso de alineación (Método propuesto).....	94
<b>Tabla No. 12</b> Diagrama de operaciones del proceso de alineación (Método propuesto).....	96
<b>Tabla No. 13</b> Diagrama de operaciones del proceso de enllantaje (Método propuesto).....	97
<b>Tabla No. 14</b> Costos hh .....	99
<b>Tabla No. 15</b> Cronograma de actividades .....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No. 1</b> Porcentaje de los puestos de trabajo .....	2
<b>Figura No. 2</b> Resultados entregados por las entrevistas.....	4
<b>Figura No. 3</b> Ubicación de la empresa .....	12
<b>Figura No. 4</b> Área de alineación .....	19
<b>Figura No. 5</b> Diagrama de proceso del servicio de alineación .....	20
<b>Figura No. 6</b> Servicio de alineación.....	21
<b>Figura No. 7</b> Diagrama sobre el proceso del servicio de balanceo .....	22
<b>Figura No. 8</b> Espacio de trabajo para el proceso de balanceo .....	23
<b>Figura No. 9</b> Espacio de trabajo para el proceso de enllantaje .....	24
<b>Figura No. 10</b> Elevador para realizar el proceso de cambio de frenos .....	25
<b>Figura No. 11</b> Diagrama de procesos para el cambio de aceite.....	25
<b>Figura No. 12</b> Elevador para realizar cambio de aceite .....	26
<b>Figura No. 13</b> Diagrama de procesos para el cambio de batería. ....	27
<b>Figura No. 14</b> Diagrama de Ishikawa basado en los problemas de la organización.....	28
<b>Figura No. 15</b> Diagrama de Pareto basado en los problemas de la organización.....	29
<b>Figura No. 16</b> Modelo operativo.....	31

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo No. 1** Portaherramientas..... 106

**Anexo No. 2** Recipiente ..... 107

# **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

### **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA  
NATIONAL TIRE EXPERTS S.A.

**AUTOR(A):** Miguel Ángel Díaz Zambrano

**TUTOR (A):** Jacqueline del Pilar Villacís Guerrero, MSc.

### **RESUMEN EJECUTIVO**

Esta investigación se realiza en una empresa dedicada a la comercialización, mantenimiento y reparación de vehículos. La misma actualmente carece de protocolos y controles eficientes para proporcionar un servicio estandarizado y de calidad al cliente, lo que puede afectar su posición en el mercado automotriz. Para resolver esta problemática, es necesario que la organización implemente un sistema de control de calidad para mejorar sus servicios y posicionarse en el mercado, contribuyendo a aumentar la productividad encaminándose a obtener una certificación en calidad, lo que podría mejorar aún más su reputación y credibilidad. Para identificar los problemas existentes en los procesos de servicio, se realiza un análisis detallado de las áreas de alineación, balanceo, enllantaje y cambio de refacciones utilizando herramientas de calidad, como: el diagrama de Ishikawa y Pareto. Se determina que los operarios estaban siendo afectados por varios problemas, los que a su vez afecta la calidad de los servicios prestados. Para resolver estos problemas, se utilizaron diagramas de flujo y de operaciones para identificar los subprocesos y los tiempos y movimientos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento. Se propuso la implementación de un manual 5S y la metodología Kanban para mejorar la organización, limpieza, clasificación, estandarización y disciplina en el área de trabajo. La mencionada metodología permite organizar las herramientas necesarias, el cronograma de limpieza y el control de los procesos, y ayuda a capacitar a los operarios para cumplir con los estándares del manual. Esto también puede ayudar a reducir los tiempos de los procesos principales, como la alineación, el balanceo y el enllantaje, que representan el 80% de los ingresos mensuales de la empresa. Con la implementación de la propuesta se espera que la productividad aumente y se reduzcan los tiempos de entrega en un 50% con referencia al año 2022. Esto permitiría aspirar a un estándar de calidad más elevado y mejorar la posición de la empresa en el mercado automotriz. Además, la reducción del tiempo de entrega de los servicios también mejoraría la satisfacción del cliente y podría atraer nuevos clientes a la empresa.

**DESCRIPTORES:** mecánica automotriz, metodología 5's, optimización, plan de acción.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA  
COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEAM:** OPTIMIZATION OF THE AUTOMOTIVE SERVICE AREA OF THE COMPANY  
NATIONAL TIRE EXPERTS S.A.

**AUTHOR:** Miguel Ángel Díaz Zambrano

**TUTHOR:** Jacqueline del Pilar Villacís Guerrero, MSc.

**ABSTRACT**

This research was conducted in a company dedicated to the commercialization, maintenance, and repair of tires and vehicles. The company currently lacks efficient protocols and controls to provide standardized and quality service to customers, which can affect its position in the automotive market. To solve this problem, it is necessary for the company to implement a quality control system to improve its services and position itself as a leader in the market. Additionally, this can also help increase productivity and possibly obtain a quality certification, which could further improve its reputation and credibility. To identify existing problems in service processes, a detailed analysis of the areas of alignment, balancing, tire installation, and parts replacement was carried out using tools such as Ishikawa and Pareto diagrams. It was determined that operators were being affected by several problems, which in turn affected the quality of the services offered. To solve these problems, flow and operation diagrams were used to identify the sub-processes and the necessary times and movements to carry out maintenance. The implementation of a 5S manual and the Kanban methodology was proposed to improve organization, cleanliness, classification, standardization, and discipline in the workplace. The Kanban methodology would allow for the organization of necessary tools, the cleaning schedule, and process control, and would help train operators to meet the manual standards. This can also help reduce the times of the main processes, such as alignment, balancing, and tire installation, which represent 80% of the company's monthly revenue. With the implementation of the proposal, it is expected that productivity will increase and delivery times for maintenance services will be reduced by 50% compared to 2022. This would allow for a higher quality standard and improve the company's position in the automotive market. Additionally, reducing service delivery times would also improve customer satisfaction and potentially attract new customers to the company

**KEYWORDS:** 5S Methodology, action plan, automotive mechanics, optimization.

# CAPÍTULO I

## Introducción

Los vehículos necesitan un mantenimiento adecuado no solo para garantizar la seguridad y confiabilidad, sino también para aumentar la eficiencia del combustible y ahorrar gastos. Asimismo, permite que el estado del auto se encuentre en óptimas condiciones y pueda desarrollar con normalidad las funciones para lo que fueron destinadas.

Los automóviles generan una gran demanda de aditamentos, esto ocasiona que existan cadenas de manufactura en los sectores de: electrónica, textil, cauchos, plásticos, talleres de reparación y mantenimiento, etc. Además, la amplia producción que tiene sobre la industria ha permitido que se desarrollen empleos, contribuyendo a los ingresos gubernamentales a nivel global.

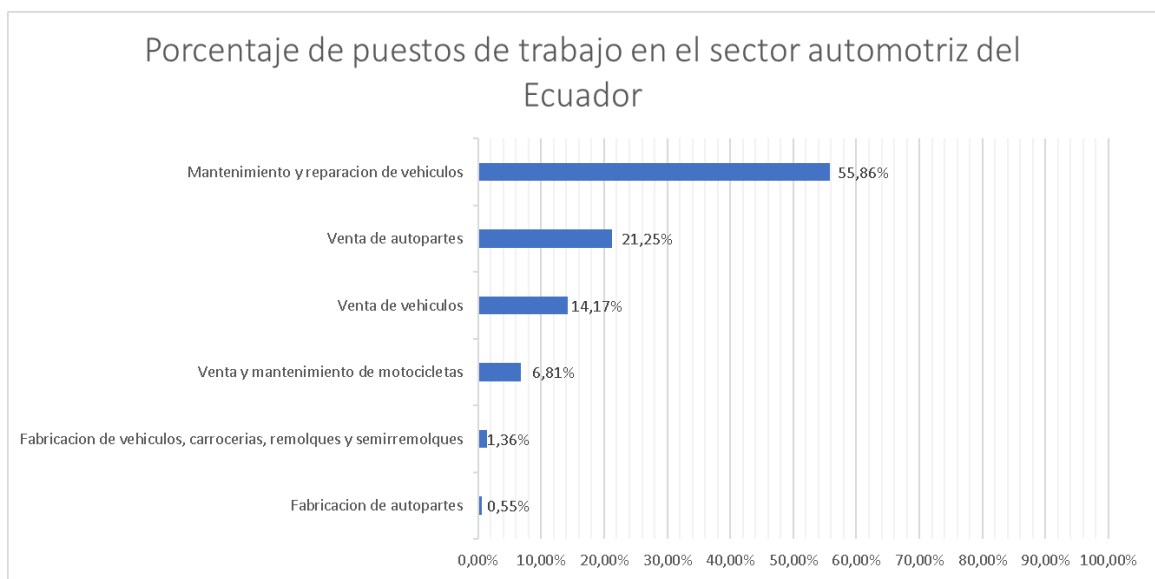
La industria automotriz en América Latina se encuentra dividido por el tipo la categoría de automóvil, tipo de combustible y por la ubicación geográfica alrededor de Latinoamérica. En 2021, el mercado automotor se valorizó en 129,14 mil millones de dólares, mostrando un aumento anual en su tasa de crecimiento de 4,61% para el periodo de predicción desde 2022 hasta 2027. (Mordor Intelligence, 2022)

El sector automotor está recuperándose en el mercado después de la pandemia de COVID-19, generando una crisis económica como resultado. Esto provocó una caída en las estadísticas anuales en la fabricación de vehículos. Además, las ventas disminuyeron en un 26,6% y 28,2%, Brasil y México respectivamente: los cuales representan la mayor parte de producción y ventas en el mercado. Por lo tanto, impulsó la recuperación del mercado. (Mordor Intelligence, 2022)

Las empresas están buscando formas de innovación para tener una conexión con el consumidor, ofreciendo nuevos modelos de servicio en plataformas de comercio electrónico. Estiman que estos métodos tengan un impacto que sea positivo en la industria automotriz, esto permite que haya una optimización en los servicios y que exista un aumento en ventas de autopartes. (Mordor Intelligence, 2022)

El área automotriz en el Ecuador es una de las fundamentales para la economía de la nación. De acuerdo a estimaciones por la AEDE durante el año 2021, el sector automotor en 2021 determinó un total de 155.943 empleos para las empresas que están establecidas en el país. Estas empresas se clasifican en fabricación, venta y arreglo de automóviles y motocicletas. (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, 2022)

**Figura 1.** Porcentaje de los puestos de trabajo



*Nota:* Adaptado de sector automotor en cifras por AEDE

Como se puede observar en la figura 1 el cuidado y la restauración de vehículos. lidera el porcentaje de los puestos de trabajo en el sector automotor. Cada vez más aumenta la demanda en la producción y venta de vehículos, por lo tanto, el mantenimiento rutinario o periódico es necesario para que se garantice el buen funcionamiento del automóvil. Para que se cumpla con un mantenimiento adecuado las empresas deben tener talleres y mecánicos certificados o autorizados.

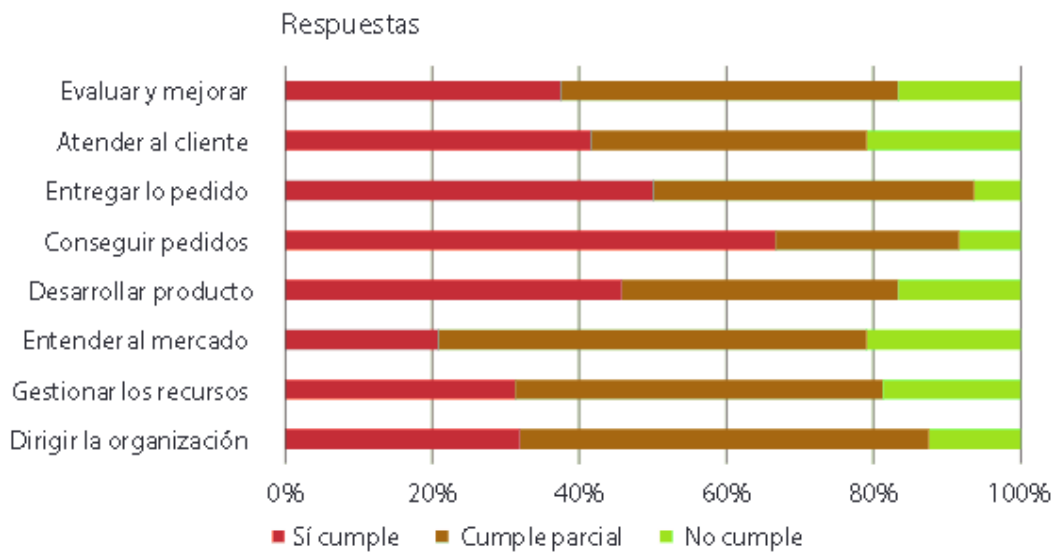
La economía de la industria automotriz ecuatoriana se ve significativamente afectada, como es en la creación de puestos de trabajo; así como en la reducción de la recaudación de impuestos. Además, este sector cuenta con un gran número de negocios pequeños y medianos que se dedican principalmente a brindar servicios de reparación y mantenimiento. (Lucero-Narváez, Hidalgo-Flor, & Cueva-Sánchez, 2020)



A través, del manejo de calidad, es posible detectar deficiencias en diversas áreas de la gestión empresarial, tales como el manejo de recursos, entendimiento del mercado, elaboración de productos, adquisición y entrega de encargos, servicio al consumidor, valoración y mejora. A pesar de ello, muchas organizaciones implementan ciertos hábitos de calidad con el fin de conseguir el agrado y fidelización de sus clientes, tal como lo refleja (Lucero-Narváez, Hidalgo-Flor, & Cueva-Sánchez, 2020) en la revista “Estudios de la gestión” en el artículo “Gestión de calidad en medianas y pequeñas organizaciones de mantenimiento automotriz ecuatoriano”

En Ecuador, específicamente en Quito, se llevó a cabo una investigación mediante entrevistas a gerentes y empleados de empresas del sector. Con la utilización de estos datos se propuso un modelo general basado en la norma ISO 9001 para verificar si las mismas cumplen con las condiciones principales de las herramientas de administración de calidad.

**Figura 2.** Resultados entregados por las entrevistas



*Nota:* Realizado por el autor

La exposición realizada en el artículo de (Lucero-Narváez, Hidalgo-Flor, & Cueva-Sánchez, 2020) demuestra el cumplimiento del motivo de la investigación, una meta del estudio realizado es crear un modelo genérico de calidad defina y describa la gestión de calidad en las medianas y pequeñas compañías de mantenimiento automotriz. Se determinó que estas empresas no siguen un modelo estandarizado de gestión de calidad; pero implementan ciertas políticas y prácticas con el objetivo de satisfacer y fidelizar al cliente. No obstante, no existe un ejemplo claro del manejo de calidad que rija estas empresas.

No existe en Ecuador la clasificación de talleres acreditados y se desconoce el número de mecánicas totales que funcionan en todo el país. Es decir, no existen datos estadísticos sobre cuantos talleres o mecánicos operan a nivel nacional. También se desconoce el grado de capacitación que debe tener un mecánico para que pueda realizar mantenimiento (preventivo y correctivo) en los vehículos.

La organización “NATIONAL TIRE EXPERTS S.A” tiene los siguientes procesos: alineación y balanceo, suspensión a las ruedas, cambio de batería, enllantaje, sustitución de los frenos y el aceite del vehículo, mecánica ligera y servicios especiales. Estos procesos se encuentran compartiendo los recursos en un solo espacio de trabajo en donde se encuentran ubicados los elevadores, maquinas mecánicas automotrices y las herramientas para los asistentes mecánicos.

La empresa se encuentra localizada en Quito, la misma ha tenido dificultades para estandarizar los tiempos de mantenimiento automotriz en comparación con sus competidores, quienes tienen tiempos más rápidos en la entrega de vehículos. Ésto se debe a la falta de integración entre herramientas y máquinas, causando pérdidas en tiempos, distancias y actividades. Además, no hay control o inventario de los tiempos y movimientos innecesarios durante los servicios. Esto brinda la oportunidad de proponer una optimización de los procesos.

Con esto se plantea alcanzar una mejor productividad en los procesos. En el área de mantenimiento se debe mantener un estado adecuado para efectuar los diferentes procesos y así se puedan cumplir de manera satisfactoria los servicios ofrecidos para los clientes.

## **Marco Teórico**

### **Calidad**

La percepción del usuario es la base del negocio para alcanzar la satisfacción del cliente sobre la condición sobre la producción de un producto es crucial, ya que trata de la imagen mental que éste tiene del mismo y de su capacidad para cumplir con ciertas especificaciones. Sin embargo, esta imagen mental puede cambiar en el momento en que se requieren nuevas especificaciones. (Ródenas, 2019)

La calidad se describe como un grupo de atributos que posee un objeto y que le permiten satisfacer tanto necesidades implícitas como explícitas. Esta calidad se puede evaluar cualitativa y cuantitativamente en términos de atributos requeridos, lo que incluye la cantidad de un atributo no monetario que contiene cada unidad del mismo. (Ródenas, 2019)

### **Mejora continua**

La práctica del mejoramiento continuo en la gestión empresarial tiene como objetivo lograr una constante optimización de los procesos, aumentando la eficiencia y el rendimiento de la organización. Este proceso es interminable y consiste en identificar oportunidades para corregir, ajustar y mejorar continuamente los procesos de negocio, productos y servicios de la empresa. (SYDLE, 2022)

### **Estandarización**

Es la adaptación de las fases de los procedimientos en una empresa para que se asemejen a un modelo estándar. Este enfoque es apropiado para aquellos que buscan estructurar la rutina mediante pasos uniformes que sean seguidos por todos los empleados. Cada procedimiento tiene una entrada, etapas de transformación

y una salida (la entrega). Como varias personas llevan a cabo estos procedimientos, es necesario que haya algún tipo de organización y un modelo de ejecución que sea seguido por todo el equipo. La homogenización de los procedimientos operativos funciona como una guía, que establece las prácticas y la trayectoria que se debe seguir para lograr los resultados deseados y realizar las entregas acordadas. (SYDLE, 2021)

## **Metodología 5S**

Las "5S" es un acrónimo que representa cinco fases en el método japonés de mejora de la eficiencia y productividad. Cada letra se corresponde con una palabra japonesa:

- SEIRI - También conocido como clasificación, implica la desunión de materiales y la exclusión de los mismos.
- SEITON - El principio del ordenamiento, se centra en la ubicación y la identificación efectiva de los materiales necesarios para facilitar su uso y reemplazo.
- SEISO - El principio de limpieza, tiene como objetivo detectar y la eliminación de causantes de la suciedad para mantener los medios en perfecto estado.
- SEIKETSU - Tiene como finalidad establecer normas claras y visibles para distinguir fácilmente situaciones normales de anormales.
- SHITSUKE - Disciplina: implica trabajar de acuerdo con las normas establecidas de manera constante.

Los tres principales ciclos de las "5S" son prácticas y se enfocan en el ambiente físico, mientras que las últimas dos están dirigidas a la gente. La cuarta fase busca perseverar el logro obtenido en las etapas ya mencionadas, mientras que la quinta fase promueve desarrollar la costumbre de aplicación y prácticas de calidad. (Envira, 2020)

## **Kanban**

Kanban se define a sí mismo como sistema Lean, muy conocido, de gestión del movimiento de trabajo para definir, controlar y perfeccionar los servicios que brinda el trabajo intelectual. Este método ayuda a visibilizar las labores, mejorar la eficiencia y asegurar una mejora continua. El progreso del trabajo se muestra en tableros Kanban, lo que permite optimizar la entrega de trabajo a través de múltiples equipos y manejar con eficacia incluso los proyectos más complejos en un solo ambiente. (Julia Martins, 2022)

## **Antecedentes**

Según (Africano & Cañón, 2022) en su proyecto de titulación “Propuesta de optimización de tiempos y procesos en el taller automotriz KIA 224” plantearon una mejora en los procesos de trabajo para los diferentes servicios ofrecidos por parte de la organización. Por lo cual se implementó la búsqueda de mejoras en la productividad de área de servicio de mantenimiento, generando a mayor medida los flujos de trabajo cuando existen periodos de demanda alta, con disminución en los cuellos de botella, desarrollando un servicio que sea eficiente y a su vez oportuno.

En el proyecto investigativo “Propuesta de mejora para la optimización de la productividad del taller “STK POWER”, mediante el análisis de métodos y tiempos en la sustitución de aceite cada 5000 km en un automóvil” de la autora (Yunez, 2020) su proyecto busco elaborar una propuesta de mejora en la optimización de los procesos para mejorar la productividad en el taller para automotores, con una reducción de tiempos innecesarios, mejorando los métodos de cada operación y eliminando los cuellos de botella. La observación de los procesos en el área de servicio permitió identificar los problemas del método actual que tenía la empresa y las falencias en sus tiempos, el cual genero un seguimiento y medición de los mismos.

Según (Gualotuña, 2019) en su proyecto de investigación “Optimización de los procesos de mantenimiento a vehículos livianos del taller automotriz “TALLERES SENNA”. Desarrollo como propuesta el buscar que los tiempos se vean optimizados con respecto a los tiempos de entrega a los clientes, el cual

permitted reducing waste in service operations. Standardized documents under the UNE-EN 13460 norm to facilitate process control, an environmental care proposal for waste awareness, controlling inputs and improving service level.

NATIONALTIRE EXPERTS S.A. started activities on June 27, 1975, dedicated to selling automotive parts, components, tools and accessories. Includes tires, air chambers, bushings, batteries, lighting equipment and electrical parts, as well as maintenance and repair of vehicles: mechanical, electrical, and electrical injection systems.

### Justificación

The present investigation for organization is considered of **importance**, because it contributes to the reduction of resources, distances, activities and times. The previously mentioned will be reflected in maintenance procedures for automobiles directed to continuous improvement methodologies, complying with a better quality standard and optimization of services.

With the present proposal, a positive **impact** is estimated in the maintenance processes. With the data found, a greater ease in decision-making is expected through the use of quality tools. The characterization of resources used in each maintenance area according to the vehicle typification and the elaboration of the study of times and movements.

It is indicated that it is of **theoretical utility** because with the proposal of continuous improvement it can be carried out in a way to implement and search for opportunities with quality tools for the improvement of the organization.

The present study is considered as **beneficiary** to the organization and its clients, because there is a high expectation in the implementation of tools that contribute to growth and opportunity.

en la empresa. Se estima que se pueda optimizar los diferentes procesos de mantenimiento automotriz en la organización “NATIONAL TIRE EXPERTS S.A” mejorando la organización en su conjunto.

El presente proyecto se da como **factible**, puesto que se dispone del consentimiento de la organización, las herramientas tecnológicas y el material bibliográfico necesario. También la entidad brindará el apoyo para recopilar los datos necesarios encaminados a realizar una propuesta de mejora en sus procesos de manera eficaz; de esta forma los resultados serán ideales en un lineamiento continuo.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Optimizar los procesos en el área de servicio automotriz de la empresa “NATIONAL TIRE EXPERTS S.A.” mediante metodologías de mejora continua para reducir los tiempos de trabajo.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el estado actual de los procesos que se ejecutan en el área de servicio automotriz de la empresa, mediante herramientas ingenieriles para un estudio de tiempos y movimientos.
- Identificar los principales problemas durante la ejecución en los procesos de mantenimiento automotriz, mediante herramientas de calidad para encontrar oportunidades de mejora.
- Desarrollar una propuesta de mejora continúa en los procesos actuales de la empresa, mediante la elaboración de un plan de acción para el mejoramiento del servicio prestado.

## CAPÍTULO II

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### Diagnóstico de la situación actual

La organización “National Tire Experts S.A” localizada en Quito, se encuentra ubicada en la avenida Amazonas 6121 y avenida del Inca. El apoyo por parte de la empresa ha permitido elaborar una propuesta metodológica, encontrando un mejoramiento de calidad con respecto a los procesos que se hacen en el área de trabajo.

La empresa se dedica al servicio profesional de mantenimiento o reparación automotriz y a la venta de repuestos de todo tipo de marca de vehículos. La organización se enfoca en los procesos de balanceo, alineación y enllantaje. La figura 2 muestra la locación de la empresa.

**Figura 3.** *Ubicación de la empresa*



*Nota:* La figura representa la ubicación de la empresa (Googlemaps, 2022)



**Tabla 1.** *Ordenes de trabajo de diciembre del año 2022*

<b>Ordenes de trabajo</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Alineación</b>	4.641,73\$	26%
<b>Balanceo</b>	3.374,70\$	19%
<b>Enllantaje</b>	7.314,57\$	41%
<b>Cambio de frenos</b>	708,94\$	4%
<b>Cambio de batería</b>	980,60\$	6%
<b>Cambio de aceite</b>	778,76\$	4%
<b>Total</b>	17.799,30\$	

*Nota:* Elaborado por el investigador

La tabla 1 muestra que los procesos de alineación, balanceo y enllantaje representan aproximadamente el 80% de los ingresos de la organización. Debido a que son los procesos principales y generan la mayor parte de los ingresos. Los cuales se han tomado en cuenta en el presente proyecto para su identificación.

**Tabla 2.** *Precios individuales de cada servicio.*

<b>Procesos</b>	<b>Costo</b>
Balanceo	5 dólares
Alineación	22 a 28 dólares
Enllantaje	3 a 5,50 dólares por llanta
Cambio de frenos	25
Cambio de aceite	22 a 30 dólares
Cambio de batería	Es variable con respecto al vehículo

*Nota:* Elaborado por el investigador.

En la tabla 2 el costo de cada proceso, el precio de cada proceso es variable con respecto al tipo de mantenimiento y complejidad del mismo.

### **Tiempo de los procesos en la empresa**

Para la identificación de tiempos en cada proceso se realizó un análisis con varias observaciones; después se identificó un tiempo promedio en minutos. La toma de tiempos tiene una variación en cada observación debido a los contratiempos que se muestran en el área donde se ejecutan los procedimientos. También el tiempo puede variar dependiendo la complejidad de mantenimiento o servicio que se brinda al vehículo.

**Tabla 3.** *Tabla de 10 observaciones de los diferentes procesos.*

<b>Procesos</b>	<b>Número de observaciones en minutos</b>									
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<b>Alineación</b>	42	40	43	46	44	40	44	41	48	46
<b>Balanceo</b>	35	33	35	37	34	32	30	38	31	33
<b>Enlantaje</b>	53	51	42	55	47	52	56	48	47	50
<b>Reemplazo de frenos</b>	30	31	33	34	37	39	35	31	37	38
<b>Cambio de aceite</b>	20	21	13	15	16	16	22	12	17	19
<b>Sustitución de batería</b>	19	13	15	20	15	16	14	21	18	17

*Nota:* Realizado por el autor.

## Tiempo Promedio de los procesos

Para tomar los tiempos promedios de cada proceso se tomó en cuenta las observaciones tomadas anteriormente. Los tiempos dependen de las diferentes incidencias que ocurren en cada proceso; así como la dificultad de mantenimiento de cada vehículo que entra en la mecánica.

**Tabla 4.** Promedio en minutos y horas para los procesos observados.

<b>N</b>	<b>Promedio en minutos</b>	<b>Promedio en horas</b>
<b>1</b>	43,4	0,43
<b>2</b>	33,0	0,33
<b>3</b>	50,1	0,50
<b>4</b>	34,5	0,34
<b>5</b>	17,1	0,17
<b>6</b>	16,8	0,17

*Nota:* Evidencia de tiempos promedios.

Para determinar el tiempo recorrido en el proceso de alineación, se utilizó como herramienta el diagrama de procesos para colocar e identificar las distancias y tiempos que se ocupan durante las operaciones. También verificó el número de transportes que se necesitaron para cada una de las actividades, esto se analizó en automóviles livianos.

**Tabla 5. Operaciones del proceso de alineación.**

DIAGRAMA DE PROCESOS								
Método actual	X		Método propuesto			Fecha	Noviembre del 2022	
Resumen	Actual		Propuesto		Resultado	Distancias (metros)		
	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Tiempo	Actual	93,1	
Operaciones	10	0:23:30				Propuesto		
Transporte	7	0:13:33				Resultado		
Inspección	3	0:07:00				Elaborado por: Miguel Diaz		
Retrasos	0	0:00:00						
Almacenamiento	0	0:00:00						
<b>Total</b>	20	0:44:03						
Análisis del proceso de Alineación								
Actividades	Descripción					Tiempo	Distancia	Observaciones
1	Llegada del auto desde la entrada hacia el área de elevadores					0:02:00	20	
2	Colocar vehículo en elevador de 2 postes					0:05:00	1	
3	Elevar vehículo hasta una altura adecuada					0:00:28	1,7	
4	Revisar estado de suspensión					0:02:00		
5	Bajar vehículo del elevador					0:00:25	1,7	
6	Llevar vehículo a elevador de 4 postes					0:05:00	1,5	
7	Elevar vehículo					0:01:00	2	
8	Buscar escáneres en bodega					0:01:30	15	
9	Llevar escáneres al vehículo					0:00:20	15	
10	Colocar escáneres en los neumáticos					0:02:30	0	
11	Identificar el vehículo en la máquina alineadora					0:02:00	3,5	
12	Colocar el vehículo hasta que esté en una posición adecuada para la máquina alineadora					0:01:30		
14	Buscar herramientas para alinear en la bodega					0:02:00	15	
15	Llevar herramientas para alinear					0:00:20	15	
15	Alinear suspensión delantera					0:05:00		
16	Alinear suspensión trasera					0:05:00		
17	Revisión de suspensión delantera					0:02:30		
18	Revisión de suspensión posterior					0:02:30		
19	Quitar escáneres					0:02:00		
20	Bajar vehículo de elevador de 4 postes					0:01:00	1,7	

**Nota:** Procedimientos que se realizan para el balanceo.

En la Tabla 5, se especifican las operaciones, retrasos y transportes en el proceso de balanceo, en el cual se determinó que se llevan a cabo 6 actividades de transporte, 4 actividades de operaciones y 2 actividades de inspección. El tiempo fue de 34,49 minutos para poder realizar el servicio de balanceo en un vehículo.

**Tabla 6.** Diagrama de operaciones del proceso de balanceo.

Método actual		X		Método propuesto				Fecha	Noviembre del 2022	
Resumen		Actual		Propuesto		Resultado		Distancias (metros)		
		N°	Tiempo					Actual	54,2	
●	Operaciones	4	0:17:16					Propuesto		
➔	Transporte	7	0:15:03					Resultado		
■	Inspección	2	0:02:30					Elaborado por: Miguel Diaz		
Ⓛ	Retrasos	0	0:00:00							
▼	Almacenamiento	0	0:00:00							
	<b>Total</b>	13	0:34:49							
Análisis del proceso de Balanceo										
Actividades		Descripción					Tiempo (minutos)		Distancia (metros)	Observaciones
		●	➔	■	Ⓛ	▼				
1	Llegada del auto desde la entrada hacia el área de elevadores		X				0:02:00	20		
2	Colocar vehículo en elevador de 2postes		X				0:05:00	0		
3	Elevar vehículo hasta una altura Adecuada		X				0:00:28	1,5		
4	Revisar estado de neumáticos			X			0:01:30			
5	Buscar herramientas en la bodega para desarmar neumáticos		X				0:01:00	12		
6	Llevar las herramientas para desarmar neumáticos		X				0:00:20	12		
6	Desarmar neumáticos	X					0:05:57			
7	Colocar neumáticos en balanceadora		X				0:04:45	3,5		
8	Revisar pesos en balanceadora			X			0:01:00			
9	Equilibrar la llanta	X					0:04:09			
10	Llevar llantas al automóvil		X				0:01:30	3,5		
12	Armar neumáticos al automóvil	X					0:06:12			
13	Bajar automóvil del elevador	X					0:00:58	1,7		

*Nota:* Elaborado por el investigador

En figura 5, se verificó que, entre los procesos principales, también se priorizó el realizar un diagrama de procesos para el servicio de enllantaje; debido a que la organización se dedica a la venta de varias marcas de neumáticos y se debe llevar a cabo un control en el mismo. Se determinó que hay 11 actividades para llevar a cabo el enllantaje en los 4 neumáticos de un automóvil

**Tabla 7. Diagrama de operaciones del proceso de enllantaje.**

DIAGRAMA DE PROCESOS										
Método actual		X		Método propuesto			Fecha		Noviembre del 2022	
Resumen		Actual		Propuesto	Resultado		Distancias (metros)			
		Nº	Tiempo				Actual	167,2		
●	Operaciones	14	0:38:03				Propuesto			
➔	Transporte	9	0:11:40				Resultado			
■	Inspección	1	0:00:40				Elaborado por: Miguel Diaz			
⌚	Retrasos	0	0:00:00							
▼	Almacenamiento	0	0:00:00							
Total		24	0:50:23							
Análisis del proceso de Enllantaje										
Actividades		Descripción					Tiempo	Distancia (metros)	Observaciones	
1	Llegada del auto desde la entrada hacia el área de elevadores		X				0:02:00	20		
2	Colocar vehículo en elevador de 2 postes		X				0:05:00	0		
3	Buscar herramientas para desarmar neumáticos	X					0:01:30	9		
4	Llevar herramientas		X				0:00:20	9		
5	Desarmar neumáticos	X					0:05:30			
6	Sacar aire	X					0:02:06			
7	llevar neumáticos y colocar primer neumático en desmontadora		X				0:01:30	3		
8	Sacar llantas del aro	X					0:02:35			
9	Colocar segundo neumático en desmontadora		X				0:00:30			
10	Sacar llantas del aro	X					0:02:35			
11	Colocar tercer neumático en desmontadora		X				0:00:30			
12	Sacar llantas del aro	X					0:02:35			
13	Colocar cuarto neumático en desmontadora		X				0:00:30			
14	Sacar llantas del aro	X					0:02:35			
15	Medir tamaño del aro	X					0:00:25			
16	Verificar dirección de llantas			X			0:00:40			
17	Buscar llantas nuevas en bodega	X					0:02:40	30		
18	El operario lleva dos llantas		X				0:00:40	30		
19	El operario regresa por otras dos	X					0:00:40	30		
20	El operario lleva dos llantas		X				0:00:40	30		
21	Colocar llantas nuevas	X					0:04:18			
22	Poner pesas en aros y equilibrar	X					0:04:28			
23	Armar neumáticos al automóvil	X					0:05:08			
24	Bajar automóvil del elevador	X					0:00:58	1,7		

**Nota:** Elaborado por el autor.

## Proceso de alineación

En relación a la figura 3 el proceso de alineación se estima en un tiempo de 44 minutos, el cual lleva a cabo ciertas operaciones como la verificación de la suspensión y revisión del balanceo de llantas para determinar el estado del vehículo y así llevar a cabo el mantenimiento y la estimación de tiempo y valor por dicho proceso. El área que se utiliza para este servicio es de 36,4 metros como se analiza en la figura 3.

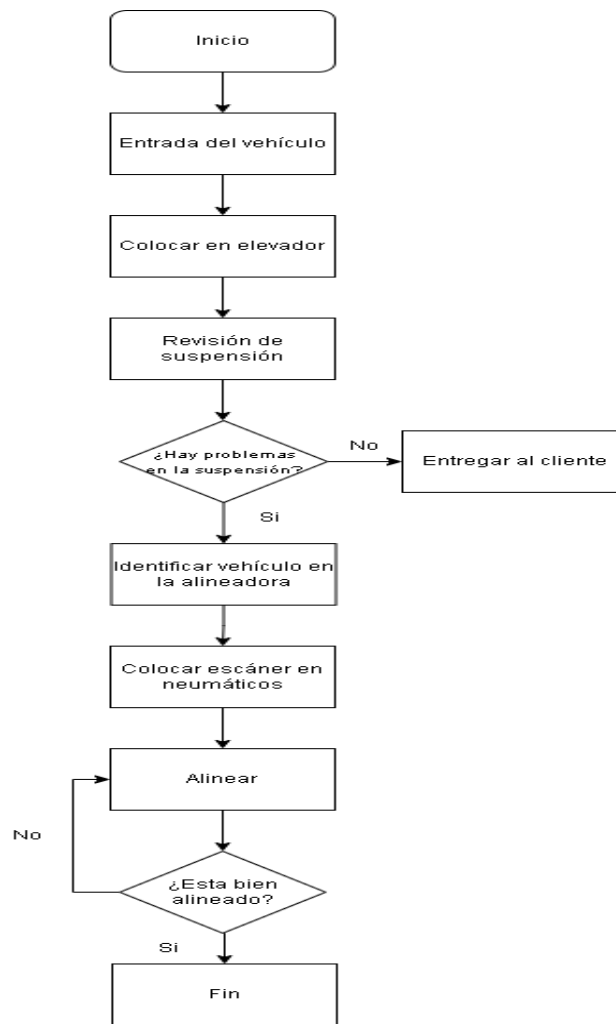
**Figura 4.** Área de alineación



*Nota:* La figura representa el área donde se realiza el proceso de alineación.

Para el servicio que requiere alinear se debe rectificar al cliente si existen problemas en la alineación para proceder con el proceso, si existen fallos el vehículo es identificado mediante la computadora de la maquina alineadora, posteriormente elevado y tener verificado el ángulo del escáner que son pertenecientes a la alineadora para proceder con proceso secuencial de trabajo.

**Figura 5.** Diagrama de proceso del servicio de alineación



*Nota:* Realizado por el autor.

En la figura 6, se indica que el área de trabajo es amplia. Sin embargo, el uso del espacio puede ser mejor aprovechado ya que a su alrededor no hay herramientas o implementos que faciliten el proceso llevándolo a un nivel más óptimo. Por lo tanto, esto genera movimientos innecesarios para encontrar herramientas y gestionar mejor el espacio de trabajo; existen problemas relacionados a la carga de trabajo para este servicio ya que es el más demandado en la empresa por lo que la falta de operarios también genera tiempos y/o recursos perdidos dentro de cada operación.



**Figura 6.** Servicio de alineación

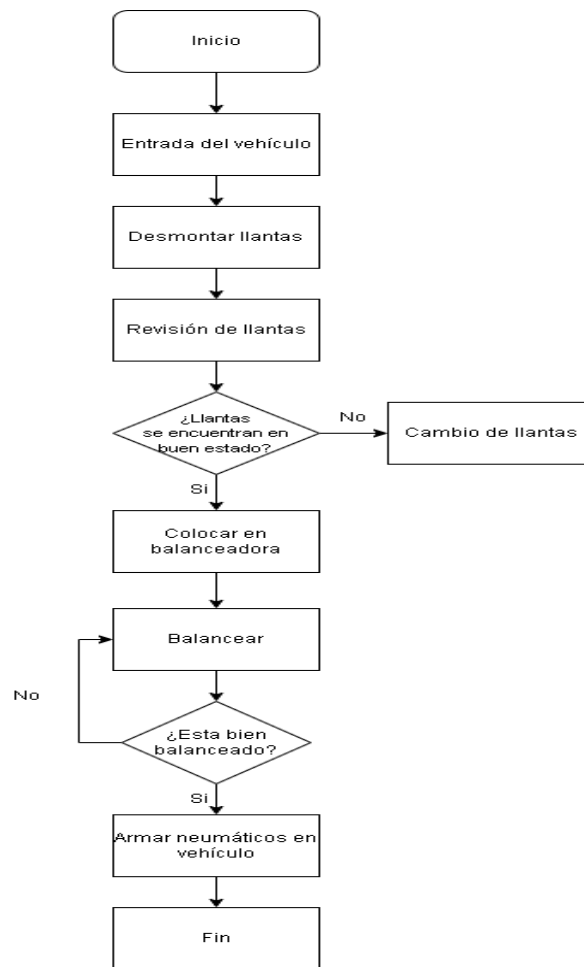


*Nota:* Espacio que comparte la alineadora con el elevador

### **Proceso de balanceo**

En la tabla 2, el costo que hay por el servicio de balanceo este costo es fijo para todo tipo de vehículo. Además, los tiempos pueden llegar a variar dependiendo de la falta de equilibrio que necesite la llanta hasta que llegue a un peso de 0 libras que es el ideal para este proceso. El tiempo estimado promedio en minutos es de 33,8 minutos.

Figura 7. Diagrama sobre el proceso del servicio de balanceo



Nota: Elaborado por el investigador.

En la figura 8 se observa que las máquinas están ubicadas de manera estratégica, no obstante, la falta de herramientas cerca perjudica la optimización y el uso de recursos que se utilizan para realizar el proceso de balanceo por lo que si no existe un control en el mismo, pueden ocurrir incidencias entre los operarios y los espacios que existen entre las máquinas y elevadores.

**Figura 8.** Espacio de trabajo para el proceso de balanceo



*Nota:* Área donde se realiza el proceso de balanceo.

En la figura 4, se identifica que se utiliza un espacio de trabajo de 29,2 metros cuadrados disponibles, en el cual se realiza el cambio de llantas e inflado de llantas con las respectivas libras que marca el fabricante de cada marca de vehículo. Este proceso al ser uno de los más demandados en la empresa tiende a tener fallas con los repuestos. Los proveedores tratan de llevar una normativa de garantía que cubre los gastos en caso de cualquier fallo que ocurra; la falta de control sobre el proceso puede incidir en fallas de montaje de las llantas a los aros así como fallos en la maquina desmontadora ya que al ser una máquina que maneja presiones altas y se utiliza constantemente llega a dañarse con frecuencia parando los tiempos de trabajo por varias horas o varios días.

**Figura 9.** Espacio de trabajo para el proceso de enllantaje



*Nota:* Área donde se ubican los neumáticos para su respectivo cambio.

Como se evidencia en la figura 11 se puede observar que existe desorden con respecto a los desperdicios que se generan después de cada proceso de enllantaje, también se muestra como existe suciedad sobre la desmontadora, debido a que las llantas usadas generan desperdicios que se posan encima de la máquina. Tal situación puede llegar a generar también fallos en la misma debido a que los desperdicios de los neumáticos se filtran sobre las partes de la máquina.

### **Proceso de cambio de frenos**

Para el proceso de cambio de frenos se utiliza el elevador de 2 postes para agilizar el proceso de reparación, previo a eso se identifica el estado de los frenos para verificar si es viable realizar el cambio, como se muestra en la tabla 4 el tiempo promedio para el servicio es de 34,5 minutos, este proceso también se ve afectado por repuestos defectuosos sin embargo son en menor medida debido a que la empresa no demanda mucho dicho proceso. También la falta de herramientas o desorden en el área de trabajo pueden afectar a una realización más rápida del proceso.

**Figura 10.** Elevador para realizar el proceso de cambio de frenos

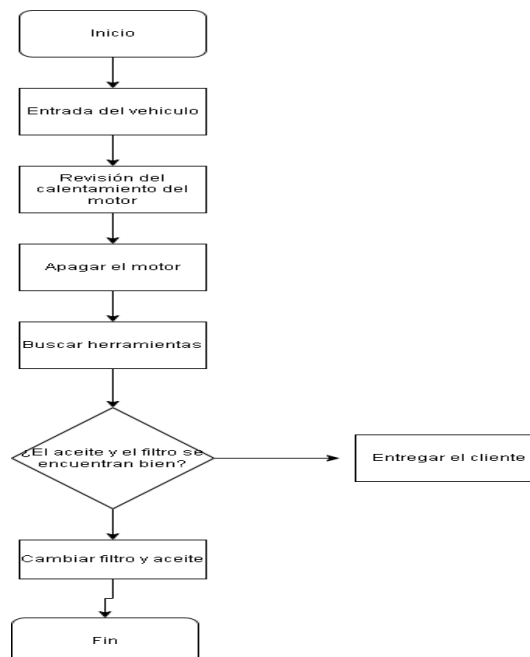


*Nota:* Cambio de frenos.

### Proceso de cambio de aceite

En el proceso de cambio de aceite no existen mayores problemas ya que el aceite al ser de un tipo específico para cada vehículo no incide sobre fallas en el mantenimiento; se toma en cuenta cómo afecta el entorno a la elaboración del proceso, sin embargo, un control ideal del mismo ayudaría de manera positiva tanto al cliente como al operario.

**Figura 11.** Diagrama de procesos para el cambio de aceite



*Nota:* Elaborado por el autor.

**Figura 12.** Elevador para realizar cambio de aceite



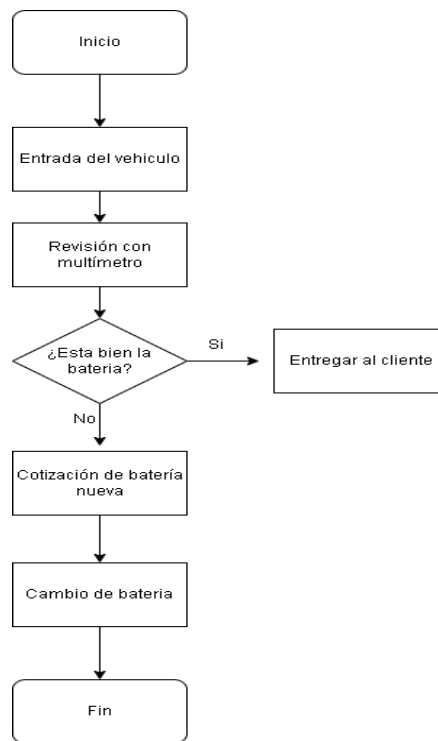
*Nota:* Cambio de aceite.

Como se muestra en la figura 14 el cambio de aceite se realiza en el área de balanceo y enlantaje, ya que al no tener un lugar específico para las sustancias que se caen sobre el suelo, lo que podría provocar fallos en los elevadores específicamente en las áreas de circulación que quedan al descubierto cuando se utiliza el elevador, lo que hace que el operario tenga que hacer una revisión y limpieza del área para evitar problemas futuros.

### **Proceso de cambio de batería**

Dentro del área de mantenimiento que ofrece la empresa también está el cambio de batería en el cual también se lleva a cabo un nivel de servicio considerable para el cliente, sin embargo, los fallos en los repuestos se encuentran frecuentes en igual o menor medida con respecto a otros procesos que requieren cambio de partes del vehículo.

**Figura 13.** Diagrama de procesos para el cambio de batería.



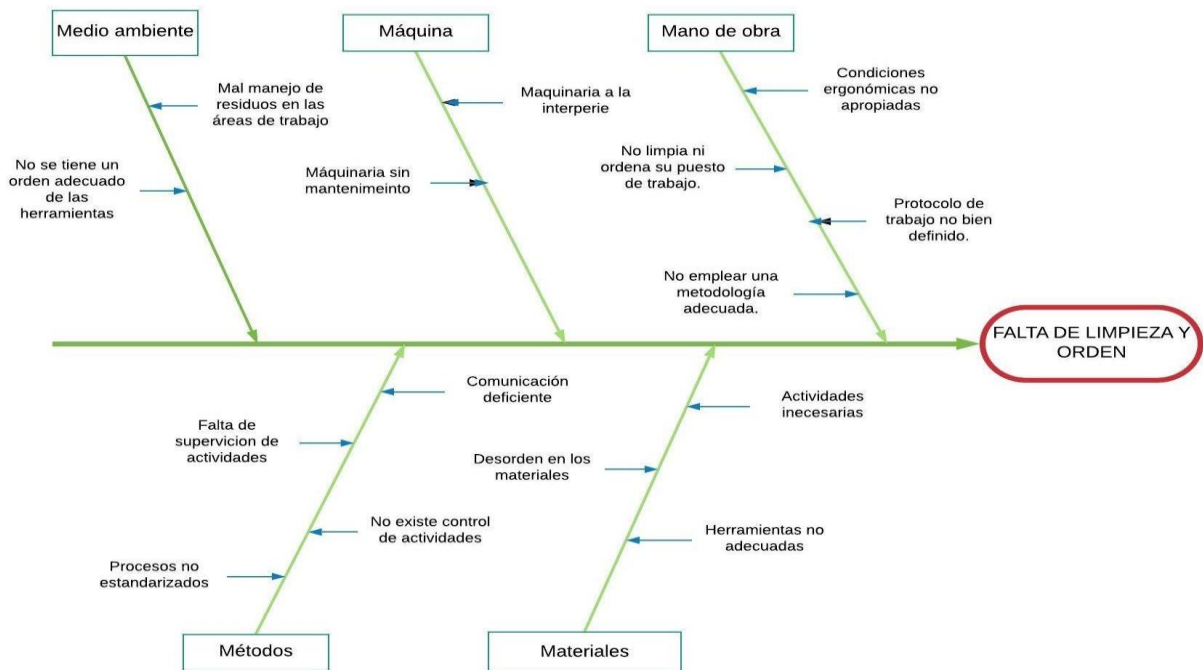
*Nota:* Elaborado por el autor

Actualmente la empresa, no cuenta con ninguna metodología, herramienta o filosofía referente a la mejora continua o calidad en sus servicios. A través, del estudio realizado dentro de la organización se puede observar: falta de herramientas, falta de orden y de control con respecto a las operaciones que se realizan en los procesos. Conjuntamente, entre otras condiciones que son inadecuadas en el área de trabajo.

### **Diagrama de Ishikawa**

Un diagrama de Ishikawa, es útil en el desarrollo de productos y en los procesos de resolución de problemas, por lo general se utiliza para centrar una conversación en torno a un problema. Después de que en una organización se haya realizado una recopilación sobre todas las posibles causas de un problema. El mismo ayudará a trazar el nivel de importancia sobre cada problema. En la figura 16 se describen los problemas encontrados durante los procesos.

**Figura 14.** Diagrama de Ishikawa basado en los problemas de la organización.



*Nota:* Elaborado por el autor

El diagrama de Ishikawa muestra varias posibles causas de retrasos en los procesos de mantenimiento de vehículos en la empresa “National Tire experts S.A”, clasificadas en cinco categorías principales: Medio Ambiente, Metodología, Mano de Obra, Material y Maquinaria. Algunas de las causas identificadas incluyen desorden en el área de trabajo, falta de herramientas y falta de estandarización de los procesos.

Para abordar estos retrasos, se deben tomar medidas como mejorar la organización del área de trabajo, estandarizar los procesos y proporcionar las herramientas necesarias para realizar los trabajos de manera más eficiente. Además, se debe mejorar la comunicación y la coordinación entre el personal y llevar a cabo una evaluación de las actividades innecesarias que consumen tiempo. Al implementar estas soluciones, se puede mejorar significativamente la eficiencia de la empresa y reducir los retrasos en los procesos de mantenimiento, lo que podría mejorar la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa.



## Diagrama de Pareto

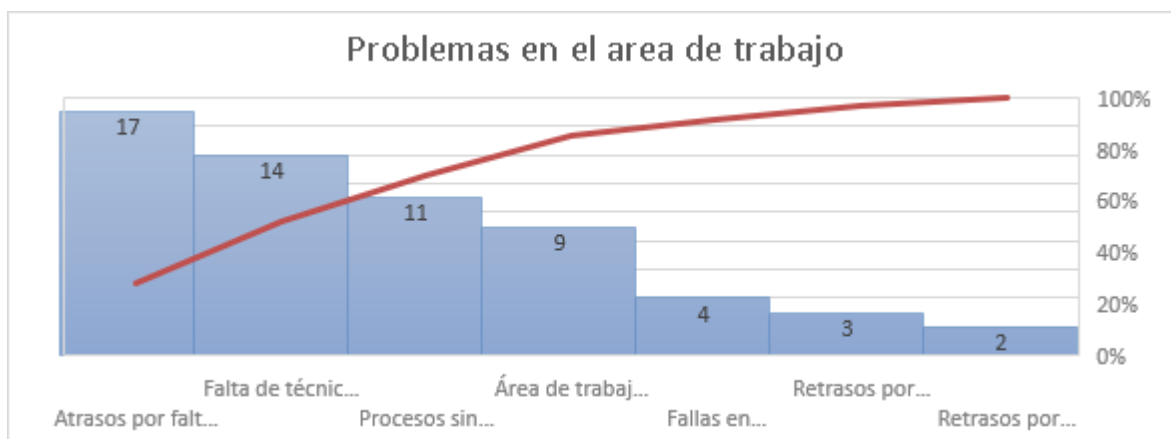
El método de Pareto determina las incidencias o fallos de la empresa, esto permite hacer un análisis para las oportunidades de mejora y poder evaluar cómo llevar a cabo un plan de acción, es de suma importancia para reducir los problemas y mejorar la organización de la empresa. En la tabla 5 se evidencia cuál es la frecuencia de problemas en el mes de noviembre del año 2022, durante el horario laboral de la organización, se pudo observar qué tipos de problemas ocurren en los servicios.

**Tabla 8.** Problemas y causas en el área de servicio de la empresa.

Problemas	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Atrasos por falta de herramientas	17	28,33%	28,33%
Falta de técnico de mantenimiento	14	23,33%	51,67%
Procesos sin controlar	11	18,33%	70,00%
Área de trabajo desordenada	9	15,00%	85,00%
Fallas en repuestos	4	6,67%	91,67%
Retrasos por maquinaria defectuosa	3	5,00%	96,67%
Retrasos por falta de repuestos	2	3,33%	100,00%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>	

*Nota:* Elaborado por el investigador.

**Figura 15.** Diagrama de Pareto basado en los problemas de la organización.



*Nota:* Elaborado por el investigador.

En la figura 17 se evidencia que los atrasos por falta de herramientas tienen un porcentaje del 28,33% correspondiente a una frecuencia de 17, siendo el problema más frecuente, además la falta de operarios y la falta de control en los procesos son los próximos problemas principales a seguir.

Como se ha demostrado en las figuras, las áreas de servicio de la empresa tienen problemas, por lo cual esto puede llevar a que el operario se sienta inconforme, debido a que no se mantiene un control en el área de trabajo. Por esa causa se busca proponer a la organización una oportunidad de mejora en sus servicios, mediante las herramientas de calidad que hay a disposición.

### Área de estudio

Como parte fundamental para el área de estudio en la presente investigación se ha realizado la tabla 6 que forma parte del seguimiento en la línea de investigación.

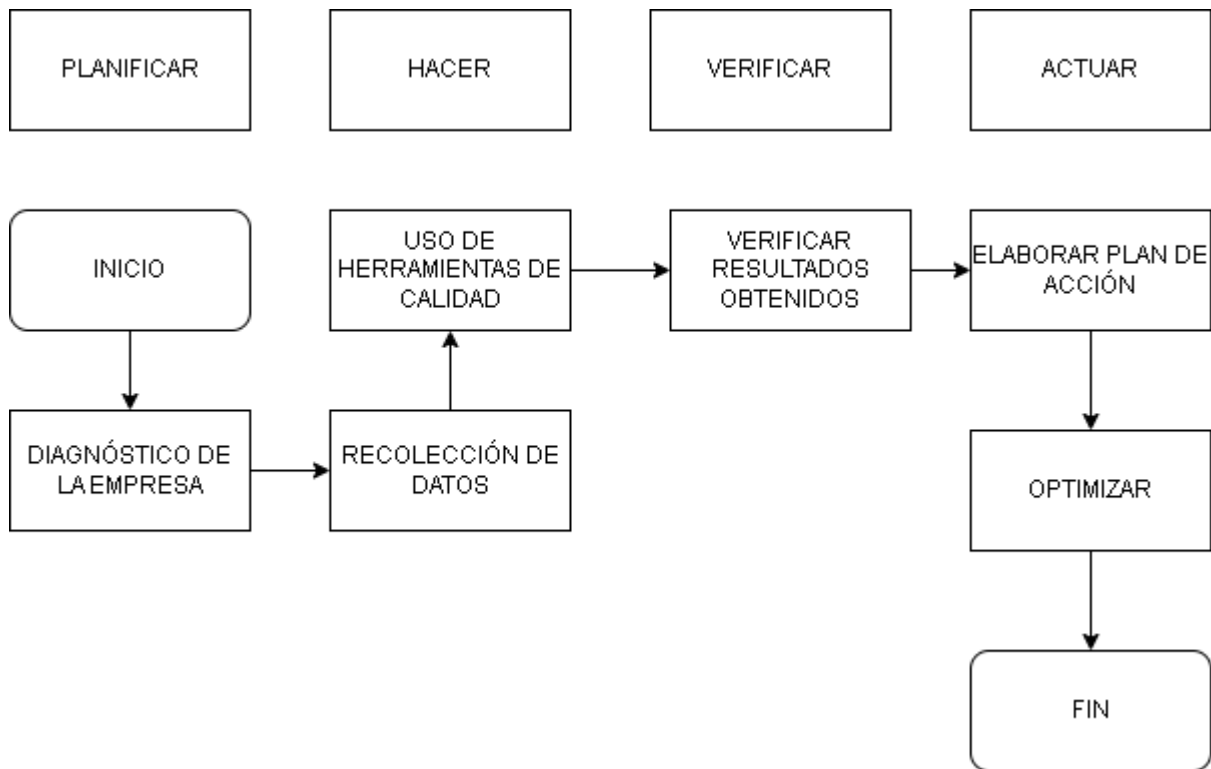
**Tabla 9.** *Área de estudio*

<b>Dominio</b>	Tecnología y Sociedad
<b>Línea de investigación</b>	Producción, diseño, análisis y optimización de los servicios que se ejecutan en la empresa aplicando metodologías y/o herramientas de calidad o mejora continua para aprovechar la productividad de los procesos.
<b>Sub-Línea de investigación</b>	Propuesta de mejora continua en los procesos de mantenimiento automotriz.
<b>Campo</b>	Ingeniería industrial
<b>Área</b>	Calidad
<b>Aspecto</b>	Metodologías de mejora continua
<b>Objeto de estudio</b>	Diseño de una propuesta de mejora en los procesos actuales de la organización “National Tire Experts S.A”.
<b>Periodo de análisis</b>	Septiembre 2022 a diciembre 2022

*Nota:* Realizado por el autor.

## Modelo operativo

Figura 16. Modelo operativo



Nota: Realizado por el autor.

El modelo operativo basado en el ciclo PHVA (PLANIFICAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR) como herramienta útil para la mejora continua de los procesos, que se puede aplicar para la optimización de procesos en el área de servicio automotriz. El proceso del modelo operativo comienza con un diagnóstico de la empresa y la recolección de datos para identificar áreas de mejora, y se utilizan herramientas de calidad para analizar los datos y verificar los resultados obtenidos. Con base en los resultados, se elabora un plan de acción para mejorar los procesos y se implementa, seguido de una revisión para determinar si se lograron los objetivos y realizar una optimización continua para garantizar la eficiencia y calidad en el servicio de mantenimiento automotriz.

## **CAPÍTULO III**

### **Propuesta y resultados esperados**

Tema: Optimización del área de servicio automotriz de la empresa “National Tire Experts S.A.”

El estado actual de la organización presenta problemas en varias áreas en cuanto a tiempos de servicio. Según el diagrama de Ishikawa (Figura N°16), estos problemas se deben a la falta de un protocolo de trabajo que incluya metodologías de calidad adecuadas. Para mejorar la situación, se deben implementar mejoras en el flujo de materiales y en la identificación de los procesos.

#### **Desarrollo de un plan de acción**

Se eligió crear un manual basado en la metodología 5S que proporciona información detallada sobre cada uno de estos principios, junto con instrucciones paso a paso para su implementación. En el área de servicio de la empresa “NATIONAL TIRE EXPERTS S.A”, la implementación de la metodología 5S puede ayudar a mejorar la eficiencia y la seguridad en el lugar de trabajo, reducir los tiempos de producción, disminuir los riesgos de accidentes laborales y mejorar la calidad para productos y servicios que se ofrecen. Además, la implementación sobre la metodología 5S puede ayudar a fomentar una cultura de mejora continua y responsabilidad individual en el área de servicio.

Para llevar a cabo este manual, también se implementó la metodología Kanban en el área de servicio automotriz. Este manual se diseñó para proporcionar instrucciones claras y detalladas.

El manual describe cómo llevar a cabo cada una de las fases de la metodología 5S y cómo utilizar Kanban para controlar el inventario y mejorar la producción. Además, se proporcionan ejemplos prácticos y se detallan los beneficios que se pueden obtener al aplicar estas herramientas.

La elaboración del manual de la metodología 5S con Kanban en un taller automotriz se realizó para mejorar la productividad en el lugar de trabajo, reducir los costos y mejorar la calidad del trabajo realizado.

Este manual proporciona una guía práctica que se implemente con estas herramientas para el manejo en el área de servicio y permite a los trabajadores de la empresa comprender los beneficios que se pueden obtener al aplicarlas

El manual se encuentra organizado en base a una estructura que detalla una serie de puntos clave que se presentan a continuación:

1. Introducción
2. Trayectoria de la empresa
3. Misión
4. Visión
5. Objetivo del manual
6. Justificación
7. Alcance
8. Participantes del proceso
9. Condiciones de uso
10. Áreas de trabajo

### **Estructura de la documentación del manual**

Los documentos deben ser etiquetados para organizar la información, por lo tanto, la estructura tiene los siguientes códigos:

**Tabla 10.** *Codificación del manual*


<b>Código</b>	<b>Representación</b>	<i>Nota:</i>
<b>NTESA</b>	<b>“NATIONAL TIRE EXPERTS S.A”</b>	Elaborado
<b>M5S</b>	<b>Manual de la metodología 5s</b>	por el autor
<b>AS</b>	<b>Manual dirigido al área de servicio</b>	En el
<b>INS</b>	<b>Tipo de documento</b>	manual se
<b>01</b>	<b>Versión</b>	empleará

códigos combinados de la siguiente forma:

M5S-NTESA-AS-INS

# MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5's

<b>Elaborado por</b> Autor: Miguel Díaz	<b>Revisado por</b> Ing. Jacqueline del Pilar Villacís Guerrero Mgs.	<b>Aprobado por</b> Ing. Bryan Montenegro
<b>Cargo</b> Autor del manual	<b>Cargo</b> Tutora de la investigación	<b>Cargo</b> Analista técnico
<b>Firma</b>	<b>Firma</b>	<b>Firma</b>

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			1	M5S-NTESA- AS-INS

## INTRODUCCIÓN

Manual del método 5S es una técnica útil para implementar y mantener un sistema de organización y limpieza en un taller automotriz. La metodología 5S se enfoca en cinco principios:

- Clasificación (seiri): Desunir los componentes imprescindibles de los innecesarios en el taller.
- Orden (seiton): Organizar los elementos necesarios para que estén disponibles y sean fáciles de encontrar.
- Limpieza (seiso): Mantener un ambiente limpio y agradable de trabajo.
- Estandarización (seiketsu): Establecer reglas y procedimientos para mantener la organización y la limpieza.
- Disciplina (shitsuke): Mantener y mejorar constantemente los procesos establecidos mediante la disciplina y el compromiso.


## TRAYECTORIA DE LA EMPRESA

El 27 de junio de 1975, la empresa inició sus actividades con el propósito de investigación. Su enfoque principal es la venta al por menor de una amplia variedad de partes, componentes, suministros, herramientas y accesorios para vehículos automotores, como neumáticos (llantas) y cámaras de aire para neumáticos (tubos), así como bujías, baterías, equipos de iluminación, piezas eléctricas y otros elementos similares. Además, la organización se dedica a proporcionar mantenimiento de automotores, que incluyen reparación mecánica y eléctrica, así como sistemas de inyección eléctricos.

## MISIÓN

Vender neumáticos, servicios y productos, que ofrezcan confianza, seguridad y satisfacción al cliente, con operarios capacitados y con un lugar adecuado.



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			2	M5S-NTESA- AS-INS

## **VISIÓN**

Ser la organización ecuatoriana que se referencie por la calidad de servicio en la venta de llantas y artículos, superando el alcance de los clientes, para convertirnos en un lugar excelente que trabaje y tenga un entorno aceptable.

## **OBJETIVO DEL MANUAL**

Mejorar los procesos mecánicos en la organización "National Tire Experts S.A" proporcionando herramientas para comprender y adoptar la cultura de calidad, con el objetivo de promover el orden, la limpieza y la seguridad, logrando la participación de los empleados.

## **JUSTIFICACIÓN**


El manual estará destinado para todos los empleados, su función será brindar información a los operarios en cada sector, asegurando la responsabilidad en las tareas y alentando al equipo para asegurar el éxito del proyecto.

## **ALCANCE**

El manual contendrá procedimientos que pueden ser utilizados en las áreas de mecánica, cumpliendo con los protocolos, directrices y procesos estandarizados para lograr un nivel elevado sobre el servicio al cliente.

## **PARTICIPANTES DEL PROCESO**

Participantes	Responsable de:
---------------	-----------------

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 3	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		
Gerente General	Colaborar con la implementación del plan basado en la metodología 5's  Evaluar el progreso del proyecto, determinando su éxito.			
Jefes de Área	Brindar sugerencias para mejorar las áreas de mecánica mediante la metodología 5's.			
Operarios	Ejecutar las tareas detalladas en el manual.			


## CONDICIONES DE USO

### TARJETA ROJA

La Tarjeta KANBAN de color rojo indica que los componentes especificados en ella deben ser tratados con prioridad sobre las Ordenes de Producción.

### EJEMPLO DE TARJETAS CATEGORIZADAS COMO ROJAS.

ETIQUETA ROJA				
CATEGORÍA	1. MATERIA PRIMA 2. INVENTARIO EN PROCESO 3. MERCANCIA SEMI TERMINADA 4. PRODUCTOS		5. MAQUINARIA U OTRO EQUIPO 6. MOLDES O PLANTILLAS 7. HERRAMIENTAS O MATERIALES 8. OTRO	
NOMBRE DE ARTÍCULO:			FECHA:	
CÓDIGO DE ARTÍCULO:			LOCALIZACIÓN:	
CANTIDAD:	COSTO:	\$ (TOTAL)		
RAZÓN PARA ETIQUETAR		ACCIÓN A TOMAR		
<input type="checkbox"/> NO NECESARIO	<input type="checkbox"/> OBSOLETO	<input type="checkbox"/> SCRAP		
<input type="checkbox"/> DEFECTUOSO	<input type="checkbox"/> USO DESCONOCIDO	<input type="checkbox"/> ORGANIZAR		
<input type="checkbox"/> NO URGENTE	<input type="checkbox"/> CONTAMINANTE	<input type="checkbox"/> MOVER A ALMACEN		
<input type="checkbox"/> OTRO	<input type="checkbox"/> EXCEDENTE	<input type="checkbox"/> REGRESAR A		
		<input type="checkbox"/> OTRO		


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
			<b>Página</b>	<b>Código</b>
<b>Autor</b>	Miguel Diaz		4	M5S-NTESA- AS-INS

En la etiqueta de color rojo se especifican los siguientes indicadores de evaluación.

- *Fecha:* Se establece la fecha en la que se evaluaron los objetos.
- *Localización:* Sector que será examinado.
- *Categoría:* Se colocan las categorías mencionadas anteriormente como inventarios.
- *Cantidad:* La cantidad de objetos a ser evaluados.
- *Etiqueta:* Se determina si el elemento no es requerido o no pertenece al sector evaluado.
- *Acción:* Acción que se llevará a cabo con el objeto evaluado.
- *Nombre del artículo:* Se especifica el nombre del objeto a ser evaluado.

## **TARJETA AMARILLA**

Las tarjetas amarillas se pueden utilizar para establecer medidas de trabajo que impidan el retroceso en las primeras 3 etapas de la metodología 5's, implementando normas de limpieza e inspección para lograr un ambiente laboral seguro.

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			5	M5S-NTESA-AS-INS

### EJEMPLO DE TARJETA AMARILLA

<b>Tarjeta Amarilla</b>											
AREA:	FOLIO N° 0001										
CATEGORIA:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">1. Agua</td> <td style="width: 50%; border: none;">6. Material-Producto</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2. Aire</td> <td style="border: none;">7. Mal funcionamiento de equipo</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">3. Aceite</td> <td style="border: none;">8. Condición de las instalaciones</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4. Polvo</td> <td style="border: none;">9. Acciones del personal</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">5. Pasta o esmalte</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	1. Agua	6. Material-Producto	2. Aire	7. Mal funcionamiento de equipo	3. Aceite	8. Condición de las instalaciones	4. Polvo	9. Acciones del personal	5. Pasta o esmalte	
1. Agua	6. Material-Producto										
2. Aire	7. Mal funcionamiento de equipo										
3. Aceite	8. Condición de las instalaciones										
4. Polvo	9. Acciones del personal										
5. Pasta o esmalte											
FECHA:	LOCALIZACIÓN:										
DESCRIPCION DEL PROBLEMA:											
SOLUCIONES											
ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA:											
SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA:											
ELABORADO POR:											

Nombre:

Fecha:

FOLIO


N° 0001

Tarjeta

AM

MINI-PLANTA

- Área: Identificación de la sección a examinar
- Categoría: Es el criterio a evaluar en el puesto de trabajo o mejor conocido como condición
- Fecha: Se identifica el día en el cual se llevó a cabo la evaluación
- Localización: En qué parte del área se realizó la evaluación
- Problema: Descripción del problema a evaluar
- Acción: Se determinan las medidas correctivas a implementar
- Solución: Se plantea una solución para el problema
- Elaborado por: El jefe de área que realizó la evaluación.
- Señalización y Demarcación

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 7	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		

En el espacio laboral se enfrentan situaciones de riesgo físico para los empleados, las señales o líneas de orientación o delimitación, ayudan al operario a reconocer los sistemas de seguridad para maquinaria o equipos; también se utilizan como orientación visual para definir y ordenar el puesto de trabajo.

## SIGNIFICADO PARA SEÑALIZAR

Color	Marcaje	Área
Amarillo		Pasillos, calles de tránsito y estaciones de trabajo.
Blanco		Material y equipamiento de estaciones de trabajo, estantes.
Azul, verde, negro		Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajo en proceso y producto terminado.
Naranja		Materiales o productos detenidos para inspección, revisión.
Rojo		Materiales con defectos, mermas, desechos, reproceso, devoluciones.
Fotoluminiscente		Escalones y demarcaciones perimetrales para identificar rutas de salida en emergencias sin luz.
Rojo y blanco		Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad, como estaciones de lavado de ojos, lavamanos de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
Negro y blanco		Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa).
Negro y amarillo		Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o de salud.

## INICIO DEL MANUAL DE APLICACIÓN DE LAS 5'S

### ÁREAS DE TRABAJO


Las maquinarias deben contar con un área libre alrededor de ellas para el movimiento, con un mínimo de 50 cm

## ÁREA DE ALINEACIÓN




### SEIRI – CLASIFICAR

La zona de alineación cuenta con una superficie disponible de --, se llevará a cabo un inventario para clasificar los materiales necesarios para el proceso; también se tendrá en cuenta los materiales del área de balanceo y enlantaje, ya que estas se relacionan con el área de alineación.

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 8	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		

## PLANTILLA PARA EL INVENTARIO EN EL ÁREA DE ALINEACIÓN


	Manual de la metodología 5s				Fecha	Versión
	Inventario					1
					Página	Código AA-IN-001
	Códigos	HR= Herramientas	Responsable			
		MN= Máquinas				
		NP= No pertenece	Fecha			
		I= Insumo	Utilidad	Frecuente - Rara vez		
		ON= Objeto no terminado				
	Número	Código	Cantidad	Utilidad	Definición	

Una vez que se elabora la plantilla de inventario se, se crea una tarjeta Kanban roja para hacer más fácil la toma de opciones entorno a los elementos en las áreas evaluadas.


## PLANTILLA DE TARJETA ROJA KANBAN

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA ROJA KANBAN			
Categoría	1. Materia prima	5. Maquinaria	
	2. Inventario en proceso	6. Herramientas y recursos	
	3. Llantas desarmadas	7. Otros	
	4. Llantas armadas		
Nombre del articulo		Fecha	
Código del inventario		Área evaluada	
Cantidad			
Razón para etiquetar		Acción a tomar	
No necesario		Organizar	
Defectuoso		Mover a bodega	
No urgente		Regresar a	
Obsoleto		Otro	
Contaminante			
Otro			

Una vez identificados los objetos que no tienen utilidad en el área de alineación se elabora un cuadro de un registro del destino de cada objeto, material o herramienta que será retirado de las áreas ya mencionadas.

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			00	M5S-NTESA-AS-INS


**PLANTILLA PARA DESTINARIO DE OBJETOS DE TARJETA ROJA KANBAN**

		Manual de la metodología 5s		Fecha	Versión
		Destino de materiales y recursos no necesarios		Pagina	Código
Razón	No necesario			Responsable	
	Defectuoso				
	No urgente				
	Obsoleto	Fecha			
	Contaminante				
	Otro				
Numero	Razón	Cantidad	Definición	Destino	Observaciones

**SEITON – ORDENAR**

En la metodología 5's, Seiton tiene como objetivo establecer cómo deben colocarse y delimitar los recursos indispensables, de manera que sea sencilla y veloz encontrarlos. Para la solución se tendrá en cuenta la Figura x, para determinar los materiales que pertenecen al área de alineación, balanceo y enllantaje.



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			11	M5S-NTESA-AS-INS

## PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS

	Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
	PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS			Pagina	Código
Códigos				Responsable	
				Fecha	
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones	


Los materiales requeridos para el área de alineación son los siguientes: Herramientas para alinear la suspensión y dispositivos para preparar el reconocimiento del vehículo en la alineadora.

La codificación se hará de esta manera:

AA-LA-MA-001

- AP = Identificación del área (Área de Alineación)
- LA = Identificación del material (Llaves)
- MA = Identificación solo para el proceso de alineación (Maquina alineadora)
- 001 = Identificación del número de material del área

Para la reorganización de los objetos, es importante tener en cuenta la importancia del uso para colocarlos de manera que los materiales que se utilizan con mayor frecuencia se encuentren cerca.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			12	M5S-NTESA-AS-INS

### CIRCULO DE FRECUENCIA DE USO



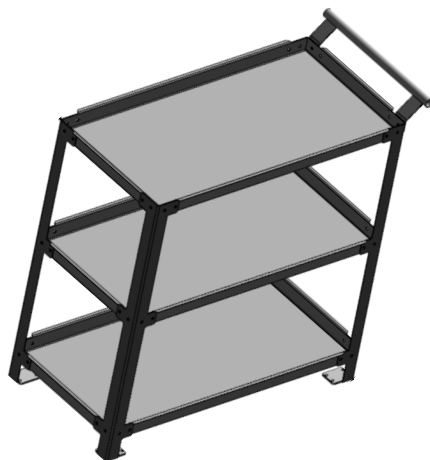
Se crea un inventario de los materiales utilizados con frecuencia y se organizan las herramientas de acuerdo a las necesidades del área.

### PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO

		Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
		PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO DE LOS MATERIALES			Página	Código
Frecuencia de uso	UC= USO CONSTANTE	Utilidad	VD= VARIAS VECES AL DIA	Responsable		
	FC= FRECUENTEMENTE		VS= VARIAS VECES POR SEMANA			
	RV= RARA VEZ		VM= VARIAS VECES AL MES	Fecha		
	CN= CASI NUNCA		AA= ALGUNAS VECES AL AÑO			
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones		


Para facilitar la movilidad del operario y tener las herramientas necesarias a mano, se propone utilizar un portaherramientas con tres secciones. En la sección superior se colocan los escáneres utilizados para los neumáticos del vehículo. En la sección media se colocan las herramientas necesarias para alinear la suspensión. En la sección inferior se colocan herramientas que el operario utiliza con menor frecuencia, pero son esenciales para el proceso de alineación.

## **PORTAHERRAMIENTAS**



## **SEISO – LIMPIEZA**

La metodología de las 5's incluye la fase de Seiso, en la cual se busca establecer y quitar las fuentes de restos de basura en el área de trabajo, logrando así un ambiente de trabajo libre de suciedad. También se lleva a cabo inspecciones en las máquinas, herramientas y equipos.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			13	M5S-NTESA-AS-INS

**PLANTILLA DE TARJETA AMARILLA**

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA AMARILLA KANBAN			
Área evaluada			
Categoría	1. Agua	5. Material	
	2. Aire	6. Mal funcionamiento de la maquina	
	3. Aceite	7. Condición del área de trabajo	
	4. Polvo	8. Acción de los empleados	
Fecha		Localización	
Descripción del problema			
Solución			
Acción correctiva implementada			
Solución definitiva			

La tarjeta amarilla es un documento utilizado para evaluar y registrar problemas de limpieza en un área específica. Incluye la siguiente información:

- Área evaluada: el área de alineación
- Elaborado por: la persona a cargo o el jefe de mecánica
- Categoría: la categoría evaluada para la limpieza
- Fecha: el día en que se evaluó el área de alineación
- Localización: el sector del área donde se encuentra el problema Descripción del problema: un ejemplo específico, como "polvo localizado en el portaherramientas"
- Soluciones: una propuesta para resolver el problema identificado.

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			14	M5S-NTESA- AS-INS


La tarjeta amarilla es utilizada para identificar y documentar problemas de limpieza, especialmente en el área de alineación y en el área de balanceo. Una vez identificados estos problemas, se implementan medidas correctivas para resolverlos. Es fundamental mantener un ambiente limpio en estas áreas para asegurar que no haya fallas durante el proceso de alineación de la suspensión.

Un recipiente se coloca en el área de alineación para recolectar los residuos generados durante el proceso.


### **RECIPIENTE PARA RESIDUOS DEL ÁREA DE ALINEACIÓN**



Se debe establecer un plan de limpieza para las áreas, permitiendo a los trabajadores organizarse y dedicar un tiempo de 5 a 15 minutos para limpieza después de cada media jornada de servicio. Esto es esencial para mantener el orden en el lugar de trabajo.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			15	M5S-NTESA-AS-INS

**PLANTILLA DEL CRONOGRAMA DE LIMPIEZA.**

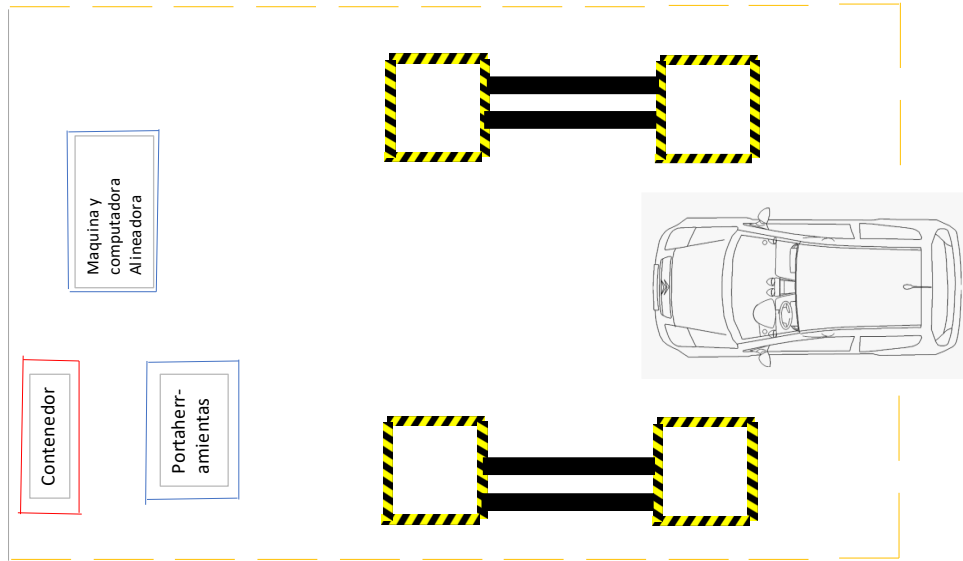
		Manual de la metodología 5s				
		Cronograma para las actividades de limpieza				
Responsable			Firma			Fecha:
Operario 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Hora:
Limpieza del área						Observaciones
Recolectar los desperdicios						
Colocar los residuos en el recipiente correcto						
Organizar el portaherramientas						

**SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN**

La fase de Seiketsu en la metodología de las 5's, se enfoca en mantener los estándares de limpieza y orden establecidos en las etapas anteriores, creando hábitos y procedimientos para mantener el lugar de trabajo limpio y organizado. Esto facilita la identificación de los materiales y permite un control visual para verificar si se están cumpliendo las normas preestablecidas.

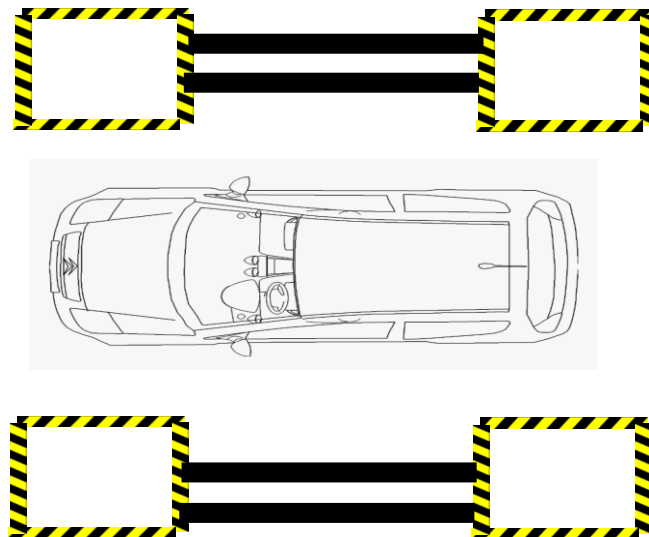
	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 16	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		


## LAYOUT DEL ÁREA DE ALINEACIÓN



El proceso de alineación requiere de un elevador de 4 postes para que el vehículo sea posicionado adecuadamente y los escáneres puedan tomar una mejor medición, para esto es necesario seguir un protocolo de seguridad.

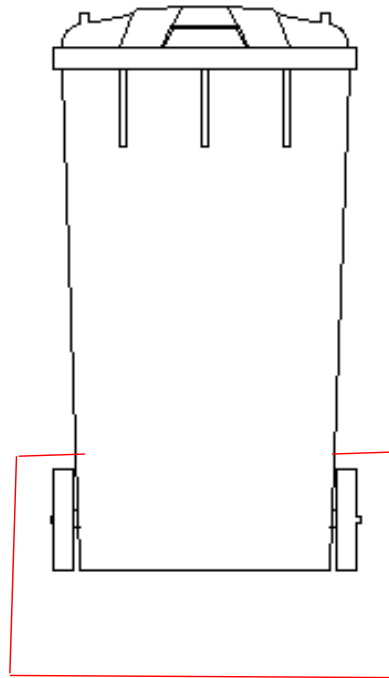
## SEÑALIZACIÓN DEL ELEVADOR



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			17	M5S-NTESA-AS-INS


Para el recipiente de residuos en el área de alineación, se señala de color rojo para identificar donde se dejan los desechos.

## CONTENEDOR

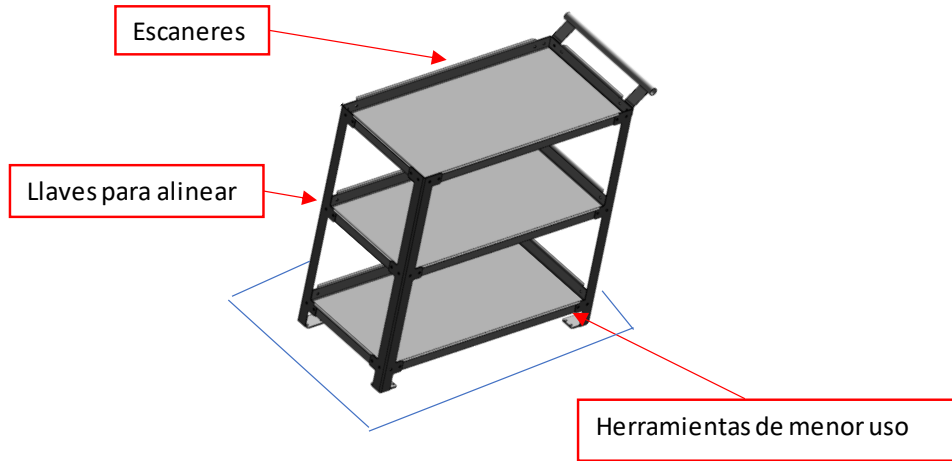


La señalización del portaherramientas que almacena los materiales y herramientas se realiza utilizando el color azul para identificar el espacio específico del portaherramientas en el cual se colocarán las herramientas de acuerdo a su importancia y prioridad de uso, en función del ciclo de frecuencia de uso.



	NATIONAL TIRE EXPERTS S.A		Fecha	Versión
	Manual de la Metodología 5's		02/17/2023	01
	Autor	Miguel Diaz	Página	Código
			18	M5S-NTESA-AS-INS


## PORTAHERRAMIENTAS CON LA SEÑALIZACIÓN DE HERRAMIENTAS



Una vez establecida la organización de herramientas, es importante considerar el uso de indumentaria de protección unipersonal en el área de alineación.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			19	M5S-NTESA- AS-INS

### **SHITSUKE – DISCIPLINA**

La metodología de las 5's requiere la aplicación constante para desarrollar una costumbre de cumplir y hacer uso correcto en los procedimientos y controles previamente establecidos, con el objetivo de mejorar la productividad en los sistemas operativos y contribuir a la seguridad, así como a un ambiente de trabajo limpio y positivo.

Paso 1: Crear una cultura de respeto hacia los estándares establecidos.

Paso 2: Fomentar el hábito de la autoevaluación en relación a los principios de la metodología 5's.

Paso 3: Aprender a través de la aplicación de las cuatro disciplinas de la metodología: clasificar, ordenar, limpiar y estandarizar.


Paso 4: La gerencia debe liderar por ejemplo en cada puesto de trabajo.

### **PERÍODO DE APLICACIÓN**

La metodología debe ser aplicada diariamente por operarios, jefes de área, gerencia y administración, para alcanzar el éxito en el programa, es necesario llevar a cabo capacitaciones para que el área de alineación pueda cumplir con los estándares establecidos y realizar las actividades de orden y limpieza.

### **FUNCIONES A DESEMPEÑAR**


Tabla: Funciones responsables que desempeñan los diferentes empleados de la organización

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
			<b>Página</b>	<b>Código</b>
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	20	M5S-NTESA- AS-INS

Personal	Área de cambio
<i>Gerente General</i>	Demostrar su compromiso y el de la empresa con la implementación de las 5's.
<i>Departamento de Finanzas</i>	Proveer los materiales que se necesiten para la implementación de las 5's.
<i>Gerente de producción</i>	Capacitación a los operarios del área de alineación acerca de los principios y estándares de las 5's.
<i>Jefe de área</i>	Evaluar el progreso y evolución de la implementación en el área de alineación.
<i>Operario del área</i>	Aplicar las 5's en su trabajo diario.  Limpiar el ÁREA de trabajo después de cada proceso  Participar en la creación de planes para el mejoramiento continuo con el objetivo de eliminar los defectos en los lugares de trabajo.

Área de balanceo




	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			21	M5S-NTESA-AS-INS


### SEIRI – CLASIFICAR

La zona de balanceo cuenta con una superficie disponible de --, la cual se encarga de equilibrar las pesas que tiene cada neumático del vehículo, además, el operario debe verificar el óptimo funcionamiento y estado de cada llanta para poder suministrar información al cliente y poder proceder con el respectivo servicio.

### PLANTILLA PARA EL INVENTARIO EN EL ÁREA DE ALINEACIÓN

		Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
		Inventario				1
					Página	Código
					AA-IN-001	
	Códigos	HR= Herramientas	Responsable			
		MN= Máquinas				
		NP= No pertenece	Fecha			
		I= Insumo	Utilidad	Frecuente - Rara vez		
	ON= Objeto no terminado					
	Número	Código	Cantidad	Utilidad	Definición	

Se hace un inventario de materiales y herramientas en el área de balanceo, luego se utiliza una tarjeta roja para identificar los elementos innecesarios.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			22	M5S-NTESA-AS-INS


**PLANTILLA DE TARJETA ROJA KANBAN**

"National Tire Experts S.A"			
<b>TARJETA ROJA KANBAN</b>			
Categoría	1. Materia prima	5. Maquinaria	
	2. Inventario en proceso	6. Herramientas y recursos	
	3. Llantas desarmadas	7. Otros	
	4. Llantas armadas		
Nombre del articulo		Fecha	
Código del inventario		Área evaluada	
Cantidad			
Razón para etiquetar		Acción a tomar	
No necesario		Organizar	
Defectuoso		Mover a bodega	
No urgente		Regresar a	
Obsoleto		Otro	
Contaminante			
Otro			

Después de marcar con una tarjeta roja los elementos no requeridos, estos son movidos a su área correspondiente, ya sea alineación, balanceo o enllantaje, aunque estén cerca uno del otro, cada proceso requiere diferentes materiales o herramientas.

**PLANTILLA PARA DESTINARIO DE OBJETOS DE TARJETA ROJA KANBAN**

		Manual de la metodología 5s		Fecha	Versión
		Destino de materiales y recursos no necesarios			
				Pagina	Código
Razón	No necesario		Responsable		
	Defectuoso				
	No urgente				
	Obsoleto		Fecha		
	Contaminante				
	Otro				
Numero	Razón	Cantidad	Definición	Destino	Observaciones

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			23	M5S-NTESA-AS-INS

**SEITON – ORDENAR**

Para organizar los materiales que si son necesarios en el área se hace una plantilla y se etiqueta cada herramienta con un código específico para facilitar su identificación.


**PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS**

	Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
	PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS			Pagina	Código
Códigos				Responsable	
				Fecha	
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones	

La codificación se hará de esta manera:

- AB-PN-MB-001
- AB = Identificación del área (Área de Balanceo)
- PN = Identificación del material (Pistola neumática)
- MB = Identificación del tipo de maquina (Maquina balanceadora)
- 001 = Identificación del número de material del área

Después de asignar códigos a los materiales y herramientas, se hace un análisis de frecuencia para determinar la importancia del uso y así ubicarlos en el portaherramientas del área de balanceo.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 24	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		

### CIRCULO DE FRECUENCIA DE USO




Después de determinar los tipos de frecuencia, se crea una plantilla para visualizar el número de uso al día, semana o mes y su frecuencia de manera más clara.

### PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO

		Manual de la metodología 5s		Fecha	Versión
		PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO DE LOS MATERIALES		Página	Código
Frecuencia de uso	UC= USO CONSTANTE	Utilidad	VD= VARIAS VECES AL DIA	Responsable	
	FC= FRECUENTEMENTE		VS= VARIAS VECES POR SEMANA		
	RV= RARA VEZ		VM= VARIAS VECES AL MES	Fecha	
	CN= CASI NUNCA		AA= ALGUNAS VECES AL AÑO		
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones	

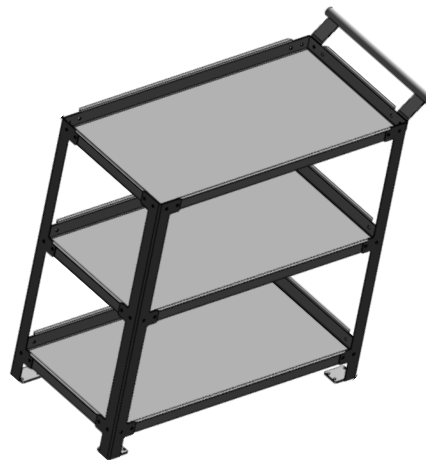
Para ordenar el área de balanceo, se requiere un espacio disponible para almacenar los elementos utilizados.

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
			<b>Página</b>	<b>Código</b>
<b>Autor</b>	Miguel Diaz		25	M5S-NTESA-AS-INS



Según se observa en el área, las herramientas en el área de balanceo no están ubicadas adecuadamente. Es recomendable instalar un portaherramientas ya que el área cuenta con el espacio necesario para almacenar herramientas como llaves, rachas, desarmadores, espátulas para remover pesas de los aros, pinzas, entre otros.


#### **PROPUESTA DE PORTAHERRAMIENTAS**



#### **SEISO – LIMPIEZA**

La limpieza es esencial para el buen funcionamiento de las operaciones en un área, por lo que se utiliza la tarjeta amarilla para encontrar soluciones permanentes a los problemas de orden y limpieza.




	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01	
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			<b>Página</b> 26	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz			

**PLANTILLA DE TARJETA AMARILLA**

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA AMARILLA KANBAN			
Área evaluada			
Categoría	1. Agua	5. Material	
	2. Aire	6. Mal funcionamiento de la maquina	
	3. Aceite	7. Condición del área de trabajo	
	4. Polvo	8. Acción de los empleados	
Fecha		Localización	
Descripción del problema			
Solución			
Acción correctiva implementada			
Solución definitiva			

Después de utilizar la tarjeta amarilla para identificar las áreas que necesitan limpieza, se establecen medidas correctivas. Por ejemplo, en el área de balanceo se puede establecer la necesidad de contenedores para los desechos metálicos.



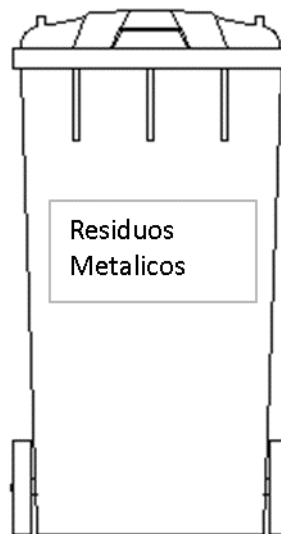
	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			28	M5S-NTESA-AS-INS

Se sugiere colocar un recipiente para los desechos generales y otro para los desechos metálicos específicos, con el objetivo de disponer de ellos de manera adecuada


**RECIPIENTE PARA RESIDUOS DEL ÁREA DE BALANCEO**




**RECIPIENTE DE RESIDUOS METÁLICOS**



Después de identificar las áreas para la recolección de desechos metálicos y procedimientos, se establece un cronograma de limpieza para que los trabajadores dediquen 5 minutos a 15 minutos al final de su jornada laboral para conservar el orden e integridad del área.

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			29	M5S-NTESA-AS-INS


## PLANTILLA DEL CRONOGRAMA DE LIMPIEZA

		Manual de la metodología 5s				
		Cronograma para las actividades de limpieza				
Responsable			Firma			Fecha:
Operario 1						Hora:
Limpieza del área	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Observaciones
Recolectar los desperdicios						
Colocar los residuos en el recipiente correcto						
Organizar el portaherramientas						

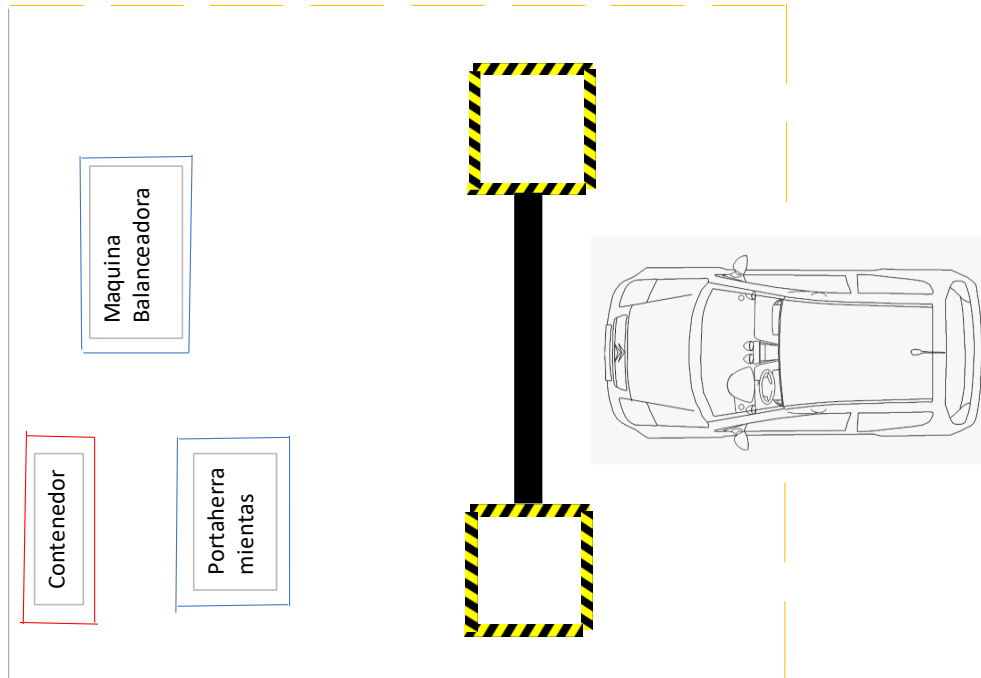
## SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN

Para el área de balanceo se requiere un control detallado de las actividades con un sistema de señalización visual mediante colores para que los operarios puedan orientarse fácilmente. Además, se deben identificar con facilidad los lugares marcados para las herramientas, portaherramientas, espacios de transporte, espacios para los desechos y máquinas.


- Azul: para identificar herramientas, materiales y trabajo en proceso
- Amarillo: para señalar pasillos y estaciones de trabajo
- Rojo: para indicar productos en detección o contenedores de residuos
- Naranja: para indicar productos detenidos para inspección
- Rojo y blanco: para señalar las áreas que deben mantenerse libres por motivos de seguridad
- Negro y blanco: para señalar las áreas que deben mantenerse libres por motivos operacionales
- Negro y amarillo: para señalar áreas de peligros para la salud

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 30	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		

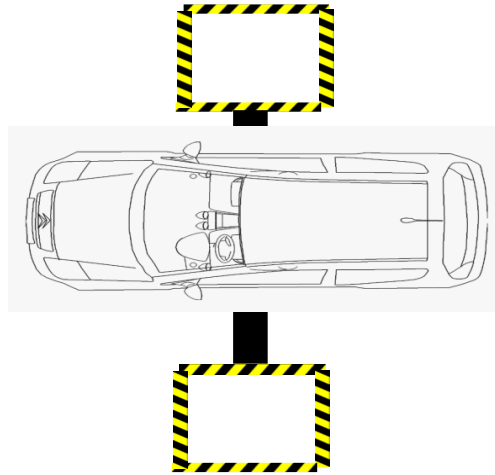
## LAYOUT DEL ÁREA DE BALANCEO



El proceso de alineación requiere de un elevador de 2 postes para que el vehículo sea posicionado adecuadamente y el técnico pueda desarmar los neumáticos con mayor facilidad, por lo que, es importante tomar en cuenta las señaléticas de riesgo para el elevador.

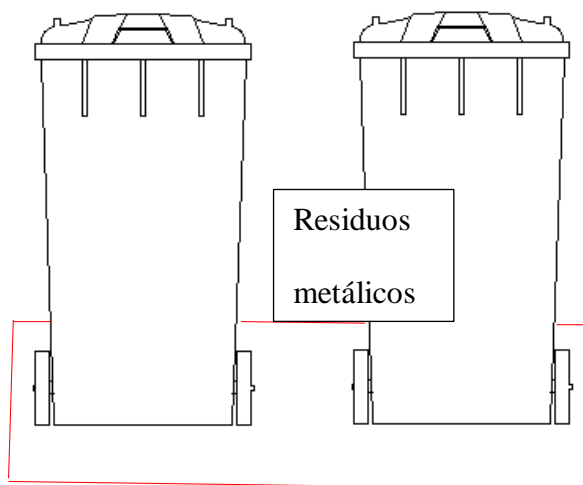
	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 31	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		


## SEÑALIZACIÓN DEL ELEVADOR



Para identificar los desechos metálicos y residuos del proceso, se utiliza el color rojo para marcar el lugar de los residuos.

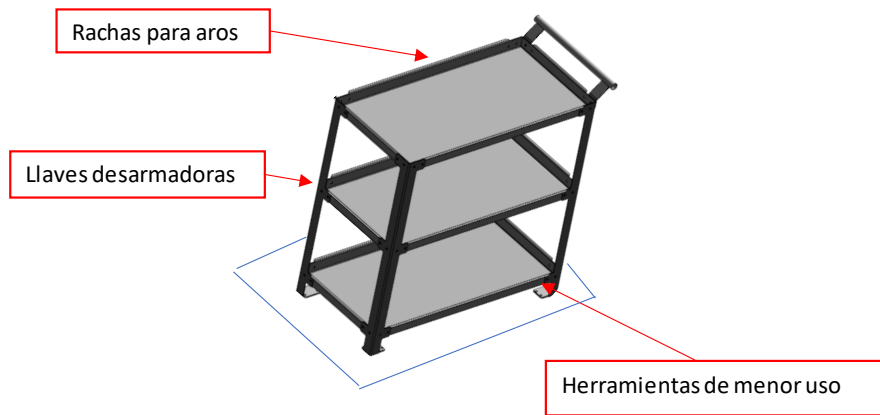
## CONTENEDORES



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		<b>Página</b> 32	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz		

Para identificar la ubicación del portaherramientas en el área de balanceo, se coloca una línea azul en la base del mismo. Además, las herramientas se ordenan desde la sección superior hasta la inferior de acuerdo a su importancia en el proceso.


### PORTAHERRAMIENTAS CON LA SEÑALIZACIÓN DE HERRAMIENTAS



Una vez identificados los materiales, es importante considerar también la indumentaria para proteger a los operarios en el área de balanceo.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			33	M5S-NTESA- AS-INS

### SHITSUKE – DISCIPLINA


La metodología de las 5's se basa en un conjunto de reglas y normas para lograr orden y control en los puestos de trabajo. Esto se logra mediante la formación en habilidades mentales, físicas y morales.

#### DISCIPLINAS PARA EL CAMBIO

- Asegurar que las herramientas estén en su lugar correcto
- Garantizar que las normas de orden sean claras y precisas
- Fomentar la moralidad para considerar del orden y la limpieza en cada puesto de trabajo
- Reconocer el desempeño sobresaliente en la organización del puesto de trabajo
- Implementar un procedimiento e instrumentos de monitoreo eficaces para evaluar el cumplimiento metódico de cada área
- Utilizar sistemas visuales como tarjetas KANBAN para identificar los objetos que estén defectuosos y los aptos para el puesto de trabajo
- Proveer los recursos necesarios para la implementación.

#### FUNCIONES A DESEMPEÑAR

Tabla: Funciones responsables que desempeñan los diferentes empleados de la organización


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			34	M5S-NTESA-AS-INS

Personal	Área de cambio
<i>Gerente General</i>	Demostrar su compromiso y el de la empresa con la implementación de las 5's.
<i>Departamento de Finanzas</i>	Proveer los materiales que se necesiten para la implementación de las 5's.
<i>Gerente de producción</i>	Capacitación a los operarios del área de alineación acerca de los principios y estándares de las 5's.
<i>Jefe de área</i>	Evaluar el progreso y evolución de la implementación en el área de alineación.
<i>Operario del área</i>	Aplicar las 5's en su trabajo diario.  Limpiar el ÁREA de trabajo después de cada proceso  Participar en la creación de planes para el mejoramiento continuo con el objetivo de eliminar los defectos en los lugares de trabajo.

Área de enllantaje






	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			36	M5S-NTESA-AS-INS

### SEIRI – CLASIFICAR


El proceso de enllantaje es el que más tiempo consume debido a que se requieren varios procedimientos para satisfacer las necesidades del cliente. Además, esta área está relacionada con el área de balanceo, ya que, una vez montadas las llantas en los aros, es necesario balancearlas adecuadamente.

### PLANTILLA PARA EL INVENTARIO EN EL ÁREA DE ENLLANTAJE

	Manual de la metodología 5s				Fecha	Versión
	Inventario					1
					Página	Código
						AA-IN-001
	Códigos	HR= Herramientas	Responsable			
		MN= Máquinas				
		NP= No pertenece	Fecha			
		I= Insumo	Utilidad			
	ON= Objeto no terminado					
	Número	Código	Cantidad	Utilidad	Definición	


### PLANTILLA DE TARJETA ROJA KANBAN

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA ROJA KANBAN			
Categoría	1. Materia prima	5. Maquinaria	
	2. Inventario en proceso	6. Herramientas y recursos	
	3. Llantas desarmadas	7. Otros	
	4. Llantas armadas		
Nombre del articulo		Fecha	
Código del inventario		Área evaluada	
Cantidad			
Razón para etiquetar		Acción a tomar	
No necesario		Organizar	
Defectuoso		Mover a bodega	
No urgente		Regresar a	
Obsoleto		Otro	
Contaminante			
Otro			

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			37	M5S-NTESA-AS-INS


Los objetos que no tienen una función específica en el área de enllantaje se colocan aparte. Aunque compartan materiales con el área de balanceo, este espacio es independiente y puede causar confusión con los materiales. La plantilla ayudará a determinar su destino.

### PLANTILLA PARA DESTINARIO DE OBJETOS DE TARJETA ROJA KANBAN

		Manual de la metodología 5s		Fecha	Versión
		Destino de materiales y recursos no necesarios		Pagina	Código
Razón	No necesario			Responsable	
	Defectuoso				
	No urgente				
	Obsoleto		Fecha		
	Contaminante				
	Otro				
Numero	Razón	Cantidad	Definición	Destino	Observaciones

## SEITON – ORDENAR

### PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS

		Manual de la metodología 5s		Fecha	Versión
		PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS			
				Página	Código
Códigos				Responsable	
				Fecha	
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones	


En la lista de los materiales requeridos se etiquetaron los elementos que se encuentran en el área de enllantaje, los cuales son: Herramientas para desmontar las llantas y los dispositivos que preparan el vehículo para el proceso de balanceo.

La codificación se hará como se muestra en la Figura1 de esta manera:

AE-PN-MD-001

- AE = Identificación del área (Área de Enllantaje)
- PN = Identificación del material (Pistola neumática)
- MD = Identificación del tipo de maquina (Maquina desmontadora)
- 002 = Identificación del número de material del área

La reorganización de los objetos debe basarse en la importancia de uso. Los materiales que se utilizan con mayor frecuencia deben estar en un lugar accesible.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			38	M5S-NTESA-AS-INS

**CIRCULO DE FRECUENCIA DE USO**




Una vez codificados los materiales, se utiliza una plantilla de frecuencia de uso para determinar cuáles herramientas son las más importantes.

**PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO**

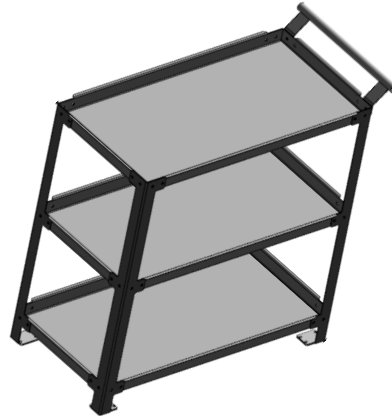
		Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
		PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO DE LOS MATERIALES			Página	Código
Frecuencia de uso	UC= USO CONSTANTE	Utilidad	VD= VARIAS VECES AL DIA	Responsable		
	FC= FRECUENTEMENTE		VS= VARIAS VECES POR SEMANA			
	RV= RARA VEZ		VM= VARIAS VECES AL MES	Fecha		
	CN= CASI NUNCA		AA= ALGUNAS VECES AL AÑO			
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones		

Se propone tener un portaherramientas en el área de enllantaje, con tres divisiones. La sección superior alojará las herramientas más utilizadas para desmontar los neumáticos del vehículo, la sección intermedia alojará las herramientas para desmontar la llanta del aro y la

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>		02/17/2023	01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			39	M5S-NTESA- AS-INS

sección inferior alojará las llaves o desarmadores con uso frecuente o menor uso, de acuerdo a la importancia de uso.

## PROPUESTA DE PORTAHERRAMIENTAS



Aunque en el área de enllantaje se utilizan dos máquinas, el transporte de las llantas debe ser manejado con cuidado. Por lo tanto, se propone utilizar un patín hidráulico para mover las llantas. Esto también ayudará a aumentar la eficiencia del proceso de enllantaje.

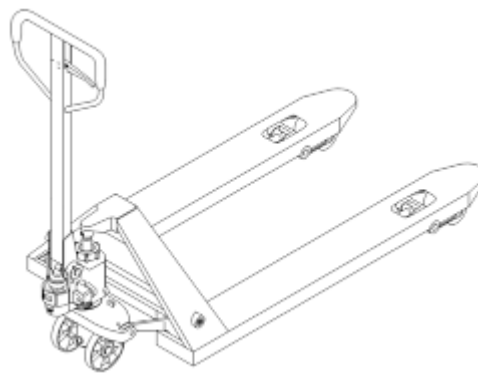



Figura: patín hidráulico

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b> 02/17/2023	<b>Versión</b> 01	
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			<b>Página</b> 40	<b>Código</b> M5S-NTESA-AS-INS
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz			

## SEISO – LIMPIEZA

En la tercera etapa, se lleva a cabo la limpieza del área de enllantaje. Se establece un espacio para almacenar los residuos y se limpian el polvo y los desechos generados durante el proceso de rectificado.


## PLANTILLA DE TARJETA AMARILLA

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA AMARILLA KANBAN			
Área evaluada			
Categoría	1. Agua	5. Material	
	2. Aire	6. Mal funcionamiento de la maquina	
	3. Aceite	7. Condición del área de trabajo	
	4. Polvo	8. Acción de los empleados	
Fecha		Localización	
Descripción del problema			
Solución			
Acción correctiva implementada			
Solución definitiva			

Una vez implementada la tarjeta amarilla Kanban en el área de enllantaje, se establece un espacio para los residuos generados durante el proceso, con el objetivo de disponer de ellos de forma adecuada.


## RECIPIENTE PARA RESIDUOS DEL ÁREA DE ENLLANTAJE



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			43	M5S-NTESA-AS-INS

Para organizar el tiempo de limpieza asignado a cada operario, se tomarán de 5 a 15 minutos después de la mitad de su jornada laboral para organizar el área.

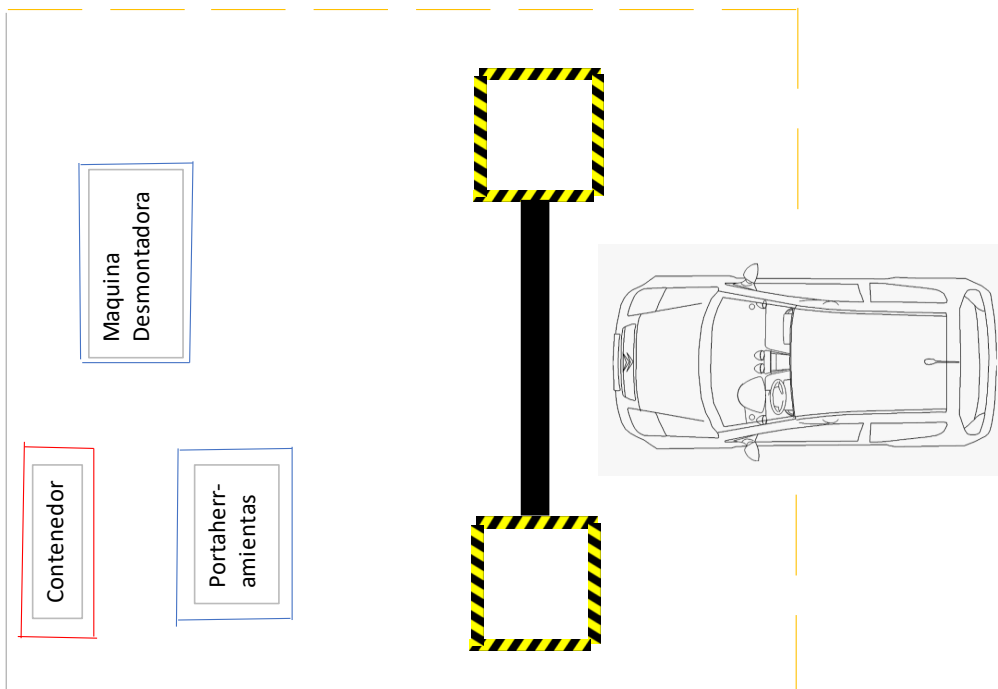
### PLANTILLA DEL CRONOGRAMA DE LIMPIEZA.

		Manual de la metodología 5s				
		Cronograma para las actividades de limpieza				
Responsable			Firma			Fecha:
Operario 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Hora:
Limpieza del área						Observaciones
Recolectar los desperdicios						
Colocar los residuos en el recipiente correcto						
Organizar el portaherramientas						

### SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN

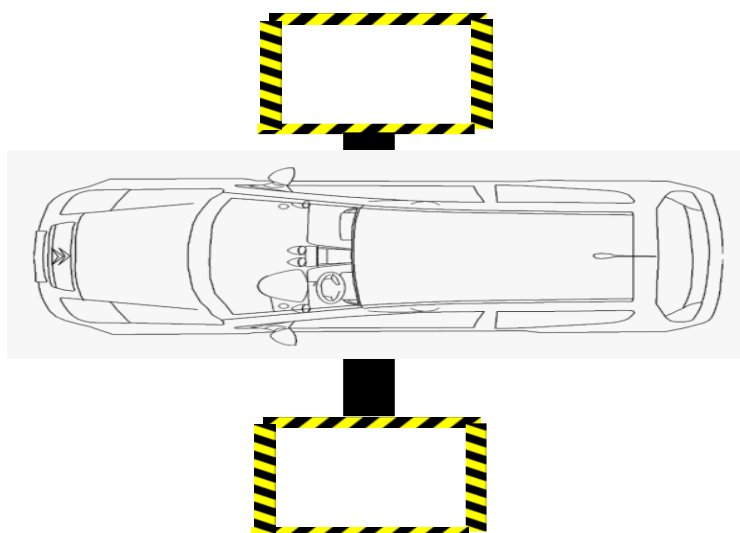
En el área de enllantaje es importante tener un sistema de señalización visual para guiar a los operarios y garantizar seguridad y precaución en el lugar de trabajo. Los colores utilizados son: azul para identificar herramientas, materiales y trabajo en proceso, amarillo para pasillos y estaciones de trabajo, rojo para productos en detección o residuos, naranja para productos detenidos para inspección, rojo y blanco para áreas de seguridad, negro y blanco para áreas operacionales y negro y amarillo para áreas de peligro para la salud.

## LAYOUT DEL ÁREA DE ENLLANTAJE




El proceso de enllantaje requiere de un elevador con dos postes para desarmar correctamente los cuatro neumáticos del vehículo. Es importante tener en cuenta las señalizaciones para el elevador.

## SEÑALIZACIÓN DEL ELEVADOR

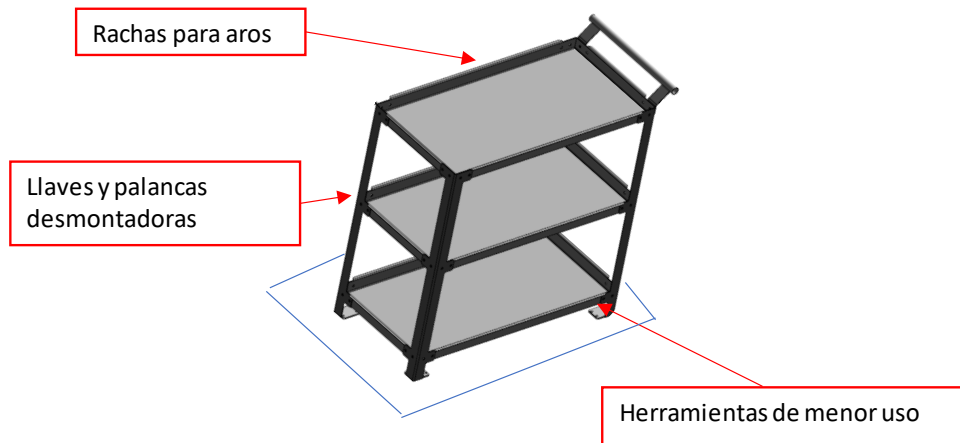





	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			44	M5S-NTESA-AS-INS

Para diferenciar el área de los materiales y maquinaria, se utiliza el color azul en la estandarización del espacio del área de enllantaje.

### PORTAHERRAMIENTAS CON LA SEÑALIZACIÓN DE HERRAMIENTAS



Una vez identificados los materiales, es importante considerar también la indumentaria de protección para el área de balanceo.

	NATIONAL TIRE EXPERTS S.A		Fecha	Versión
	Manual de la Metodología 5's			01
	Autor	Miguel Diaz	Página	Código
			45	M5S-NTESA-AS-INS

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN




## SHITSUKE – DISCIPLINA

La metodología de las 5's se basa en un conjunto de reglas y normas para lograr orden y control en los puestos de trabajo. Esto se logra mediante la formación en habilidades mentales, físicas y morales.

### DISCIPLINAS PARA EL CAMBIO

- Asegurar que las herramientas estén en su lugar correcto
- Garantizar que las normas de orden sean claras y precisas
- Fomentar el orden y limpieza en cada puesto de trabajo
- Reconocer el desempeño sobresaliente en la organización del puesto de trabajo
- Implementar un proceso y herramientas de monitoreo eficaces para verificar y evaluar el cumplimiento sistemático y el proceso de cada área

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			46	M5S-NTESA-AS-INS

- Utilizar sistemas visuales como tarjetas KANBAN para identificar los objetos que estén defectuosos y los aptos para el puesto de trabajo
- Proveer los recursos necesarios para la implementación.

### Funciones a desempeñar

Tabla: Funciones responsables que desempeñan los diferentes empleados de la organización

Personal	Área de cambio
<i>Gerente General</i>	Demostrar su compromiso y el de la empresa con la implementación de las 5's.
<i>Departamento de Finanzas</i>	Proveer los materiales que se necesiten para la implementación de las 5's.
<i>Gerente de producción</i>	Capacitación a los operarios del área de alineación acerca de los principios y estándares de las 5's.
<i>Jefe de área</i>	Evaluar el progreso y evolución de la implementación en el área de alineación.
<i>Operario del área</i>	Aplicar las 5's en su trabajo diario.  Limpiar el ÁREA de trabajo después de cada proceso  Participar en la creación de planes para el mejoramiento continuo con el objetivo de eliminar los defectos en los lugares de trabajo.


## **ÁREA DE CAMBIO DE ACEITE, FRENOS Y BATERÍA**

El área de cambio de aceite y frenos cuenta con un espacio de -- disponible, situado después del área de enllantaje. Incluye un elevador para el mantenimiento del automóvil y un espacio en el suelo para que el operario pueda moverse y realizar los servicios




### **SEIRI – CLASIFICAR**

Para organizar los materiales y herramientas, se debe llevar un inventario de los elementos presentes en el área de mantenimiento, y luego clasificar los objetos innecesarios con la tarjeta roja.


	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			48	M5S-NTESA-AS-INS

**PLANTILLA PARA EL INVENTARIO EN EL ÁREA DE CAMBIO DE ACEITE, FRENOS Y BATERIA**

		Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión		
		Inventario				1		
			Página	Código				
				AA-IN-001				
	Códigos	HR= Herramientas	Responsable					
		MN= Máquinas						
		NP= No pertenece	Fecha					
		I= Insumo	Utilidad				Frecuente - Rara vez	
		ON= Objeto no terminado						
	Número	Código	Cantidad	Utilidad	Definición			


**PLANTILLA DE TARJETA ROJA KANBAN**

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA ROJA KANBAN			
Categoría	1. Materia prima	5. Maquinaria	
	2. Inventario en proceso	6. Herramientas y recursos	
	3. Llantas desarmadas	7. Otros	
	4. Llantas armadas		
Nombre del articulo		Fecha	
Código del inventario		Área evaluada	
Cantidad			
Razón para etiquetar		Acción a tomar	
No necesario		Organizar	
Defectuoso		Mover a bodega	
No urgente		Regresar a	
Obsoleto		Otro	
Contaminante			
Otro			

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
				M5S-NTESA-AS-INS


Una vez identificados los materiales y herramientas que no son necesarios para el mantenimiento del automóvil, se completa una plantilla para determinar su destino y distribuirlos en las áreas correspondientes.


### PLANTILLA PARA DESTINARIO DE OBJETOS DE TARJETA ROJA KANBAN

	Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
	Destino de materiales y recursos no necesarios				
				Pagina	Código
Razón	No necesario			Responsable	
	Defectuoso				
	No urgente				
	Obsoleto			Fecha	
	Contaminante				
	Otro				
Numero	Razón	Cantidad	Definición	Destino	Observaciones

### SEITON – ORDENAR

### PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS

	Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
	PLANTILLA DE MATERIALES NECESARIOS				
				Pagina	Código
Códigos				Responsable	
				Fecha	
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones	

	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
			<b>Página</b>	<b>Código</b>
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	50	M5S-NTESA- AS-INS

Para organizar los materiales del área de mantenimiento se tendrá en cuenta las codificaciones de los materiales necesarios.

La codificación se hará de esta manera:


AC-PN-MD-001

- AE = Identificación del área (Área de Cambio)
- LD = Identificación del material (Llaves desarmadoras)
- E2 = Identificación del tipo de maquina (Elevador de 2 postes)
- 001 = Identificación del número de material del área

Finalmente, se colocan los objetos siguiendo el círculo de frecuencia, para facilitar la ubicación de los materiales en el portaherramientas específico del área de mantenimiento.


### CIRCULO DE FRECUENCIA DE USO



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			51	M5S-NTESA-AS-INS

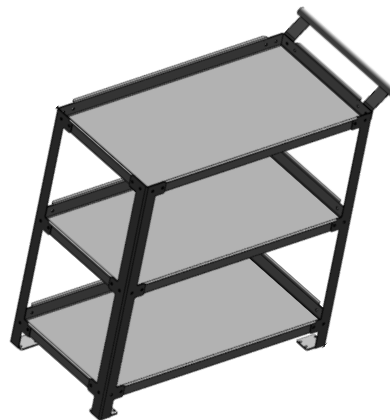
Una vez identificados los códigos, se crea una tabla de importancia basada en la frecuencia de uso, la cual ayudará a determinar qué materiales o herramientas son las más utilizadas en el área de mantenimiento, y así priorizar su espacio de almacenamiento.

### PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO

		Manual de la metodología 5s			Fecha	Versión
		PLANTILLA DE FRECUENCIA DE USO DE LOS MATERIALES			Página	Código
Frecuencia de uso	UC= USO CONSTANTE	Utilidad	VD= VARIAS VECES AL DIA	Responsable		
	FC= FRECUENTEMENTE		VS= VARIAS VECES POR SEMANA			
	RV= RARA VEZ		VM= VARIAS VECES AL MES			
	CN= CASI NUNCA		AA= ALGUNAS VECES AL AÑO			
				Fecha		
Numero	Cantidad	Código	Definición	Observaciones		


Se propone tener un portaherramientas en el área de mantenimiento ligero.

### PROPUESTA DE PORTAHERRAMIENTAS



**SEISO – LIMPIEZA**



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			52	M5S-NTESA-AS-INS

La metodología de las 4 S propone preservar el sector de labores limpia y ordenada para mejorar la calidad de las actividades. A menudo, se encuentran residuos de otras áreas en el área de mantenimiento, pero no se cuenta con un espacio específico para residuos como latas de aceite y otros residuos metálicos.


### PLANTILLA DE TARJETA AMARILLA

"National Tire Experts S.A"			
TARJETA AMARILLA KANBAN			
Área evaluada			
Categoría	1. Agua	5. Material	
	2. Aire	6. Mal funcionamiento de la maquina	
	3. Aceite	7. Condición del área de trabajo	
	4. Polvo	8. Acción de los empleados	
Fecha		Localización	
Descripción del problema			
Solución			
Acción correctiva implementada			
Solución definitiva			

Una vez implementada la tarjeta amarilla Kanban en el área de cambio de aceite frenos o baterías, se establece un espacio para los residuos generados durante el proceso, con el objetivo de disponer de ellos de forma adecuada.


### RECIPIENTE PARA RESIDUOS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Pagina</b>	<b>Código</b>
			53	M5S-NTESA- AS-INS


Para organizar el tiempo de limpieza asignado a cada operario, se tomarán de 5 a 15 minutos después de la mitad de su jornada laboral para organizar el área.

**PLANTILLA DEL CRONOGRAMA DE LIMPIEZA.**

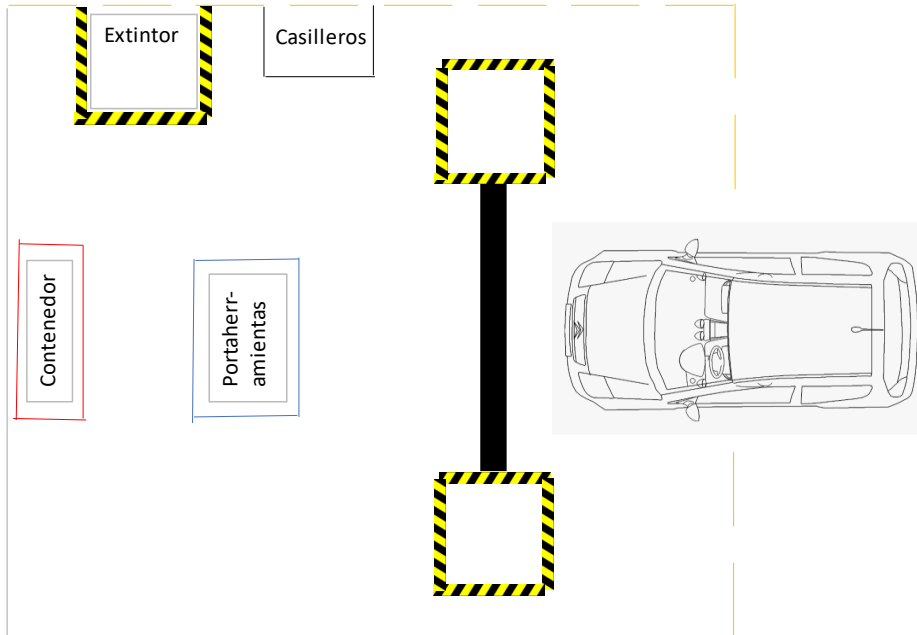
		Manual de la metodología 5s				
		Cronograma para las actividades de limpieza				
Responsable			Firma			Fecha:
Operario 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Hora:
Limpieza del área						Observaciones
Recolectar los desperdicios						
Colocar los residuos en el recipiente correcto						
Organizar el portaherramientas						

**SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN**


La metodología Seiketsu permite lograr objetivos mediante la aplicación de las etapas anteriores de las 4 S. En esta etapa se estandarizan los procesos de las primeras 3 S a través de la implementación de reglas y el mejoramiento continuo de las etapas anteriores. Además, se utilizan diferentes colores para identificar diferentes áreas y elementos en el lugar de trabajo, tales como: Azul para herramientas, materiales y trabajo en proceso; Amarillo para pasillos y estaciones de trabajo; Rojo para productos en detección o contenedores de residuos; Naranja para productos detenidos para inspección; Rojo y Blanco para áreas que deben mantenerse libres por motivos de seguridad; Negro y Blanco para áreas que deben mantenerse libres por propósitos operacionales, y Negro y Amarillo para áreas de peligro para la salud.

	NATIONAL TIRE EXPERTS S.A		Fecha	Versión
	Manual de la Metodología 5's		Página	01
	Autor	Miguel Diaz	54	Código M5S-NTESA- AS-INS

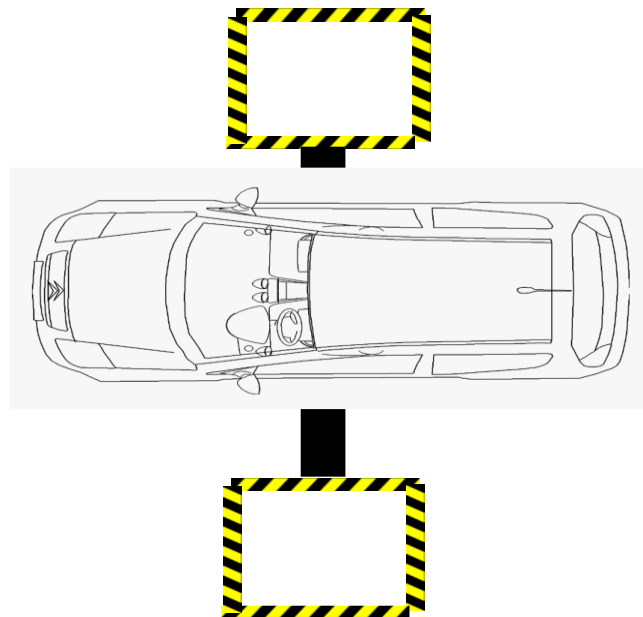
## LAYOUT DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO



El proceso de cada cambio requiere de un elevador con dos postes para desarmar correctamente las partes del vehículo. Es importante tener en cuenta las señalizaciones para el elevador.

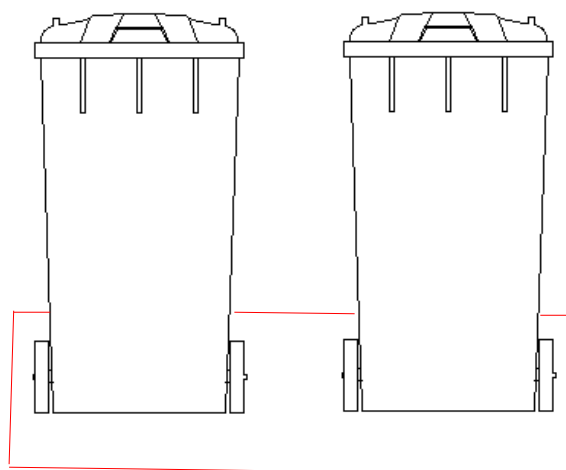
	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			55	M5S-NTESA- AS-INS


## SEÑALIZACIÓN DEL ELEVADOR



Para identificar los residuos del proceso, se utiliza el color rojo para señalar el lugar donde se encuentran los residuos específicos (en este caso "hesperidios")

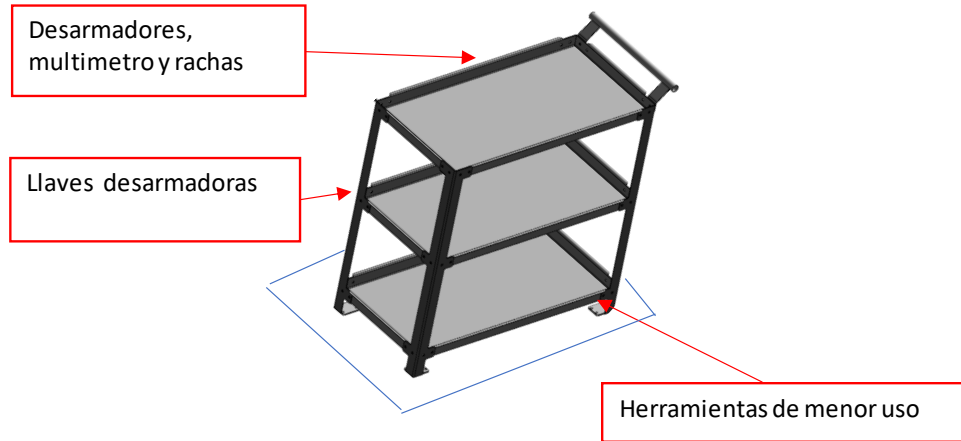
## CONTENEDORES



	<b>NATIONAL TIRE EXPERTS S.A</b>		<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
	<b>Manual de la Metodología 5's</b>			01
	<b>Autor</b>	Miguel Diaz	<b>Página</b>	<b>Código</b>
			56	M5S-NTESA-AS-INS

Para diferenciar el área de los materiales y maquinaria, se utiliza el color azul en la estandarización del espacio del área de cambio.


### PORTAHERRAMIENTAS CON LA SEÑALIZACIÓN DE HERRAMIENTAS



Una vez identificados los materiales, es importante considerar también la indumentaria que es indispensable para proteger al personal necesarios para el área de mantenimiento.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN



	NATIONAL TIRE EXPERTS S.A		Fecha	Versión
	Manual de la Metodología 5's		Pagina	01
	Autor	Miguel Diaz		57

### SHITSUKE – DISCIPLINA

La metodología de las 5 S busca mejorar constantemente los procesos mediante la estandarización, mediante un control riguroso que fomente una cultura de disciplina y responsabilidad, con el objetivo de lograr una mayor satisfacción de los clientes

### FUNCIONES A DESEMPEÑAR

Tabla: Funciones responsables que desempeñan los diferentes empleados de la organización.

Personal	Área de cambio
<i>Gerente General</i>	Demostrar su compromiso y el de la empresa con la implementación de las 5's.
<i>Departamento de Finanzas</i>	Proveer los materiales que se necesiten para la implementación de las 5's.
<i>Gerente de producción</i>	Capacitación a los operarios del área de alineación acerca de los principios y estándares de las 5's.
<i>Jefe de área</i>	Evaluar el progreso y evolución de la implementación en el área de alineación.
<i>Operario del área</i>	Aplicar las 5's en su trabajo diario.  Limpiar el ÁREA de trabajo después de cada proceso  Participar en la creación de planes para el mejoramiento continuo con el objetivo de eliminar los defectos en los lugares de trabajo.

## **Resultados esperados**

En el desarrollo del plan de acción propuesto para la empresa, se buscaron soluciones para la desorganización en las áreas de trabajo, mediante la creación de una guía tanto textual como visual para iniciar una mejora continua en los procesos. Esto ayudará a mantener un espacio ordenado, limpio y libre de problemas y retrasos en el servicio.

El plan de acción también proporcionará información detallada sobre su implementación a los directivos, jefes de áreas y trabajadores de la empresa. Una vez aceptada la propuesta, la organización podrá llevar a cabo capacitaciones específicas para su aplicación y evaluaciones mensuales para evaluar los resultados de su implementación.

En el área de servicio de la empresa “NATIONAL TIRE EXPERTS S.A”, la implementación de un manual de la metodología 5S ha contribuido a reducir los tiempos de servicio, ya que permite la identificación rápida y precisa de las herramientas y piezas necesarias para realizar una tarea, disminuye la necesidad de desplazarse a diferentes áreas para buscar dichas herramientas y piezas, y optimiza el espacio de trabajo para que los trabajadores puedan realizar sus tareas de manera más cómoda y eficiente.

Según el esquema de la organización, la realización de un diagrama de procesos con el método actual y el propuesto para evaluar el tiempo de transporte de materiales y evaluar mejoras en la productividad de los procedimientos de mayor demanda en la empresa.

**Tabla 11. Diagrama de operaciones del proceso de alineación (Método propuesto)**

DIAGRAMA DE PROCESOS								
Método actual	X		Método propuesto			Fecha	Noviembre del 2022	
Resumen	Actual		Propuesto		Resultado	Distancias (metros)		
	N°	Tiempo	N°	Tiempo	Tiempo	Actual	Propuesto	
●	Operaciones	10	0:23:30	9	0:12:16	0:12:16	93,1	24,3
➔	Transporte	7	0:13:33	5	0:02:16	0:02:16	Resultado 68,8	
■	Inspección	3	0:07:00	3	0:07:00	0:00:00	Elaborado por: Miguel Diaz	
■	Retrasos	0	0:00:00	0	0:00:00	0:00:00		
▼	Almacenamiento	0	0:00:00	0	0:00:00	0:00:00		
<b>Total</b>		20	0:44:03	17	0:19:32			
Análisis del proceso de Alineación								
Actividades	Descripción					Tiempo	Distancia (metros)	Observaciones
	●	➔	■	■	▼			
1	Llegada del auto desde la entrada hacia el área de elevadores		X			0:01:15	10	
2	Colocar vehículo en elevador de 4 postes		X			0:00:20	0	
3	Elevar vehículo hasta una altura adecuada		X			0:00:28	1,7	
4	Revisar estado de suspensión			X		0:02:00		
5	Buscar portaherramientas con los recursos necesarios	X				0:00:08	3,2	
6	Llevar escáneres en el portaherramientas junto al resto de cosas		X			0:00:08	3,2	
7	Colocar escáneres en los neumáticos	X				0:02:00	0	
8	Identificar el vehículo en la máquina alineadora	X				0:02:00	3,5	
9	Colocar el vehículo hasta que esté en una posición adecuada para la máquina alineadora	X				0:01:30	0	
10	Buscar herramientas en el portaherramientas	X				0:00:10	0,5	
11	Llevar herramientas para alinear		X			0:00:05	0,5	
12	Alinear suspensión delantera	X				0:02:00		
13	Alinear suspensión trasera	X				0:02:00		
14	Revisión de suspensión delantera			X		0:02:30		
15	Revisión de suspensión posterior			X		0:02:30		
16	Quitar escáneres	X				0:02:00		
17	Bajar vehículo de elevador	X				0:00:28	1,7	

*Nota:* Elaborado por el investigador

Se determina que en la figura 19 después de la implementación del manual y la reorganización de los materiales y herramientas, se logró reducir en 68.8 metros la distancia recorrida en el transporte de materiales y se redujo en 24 minutos y 31 segundos el tiempo gastado en este proceso.













**Tabla 12. Diagrama de operaciones del proceso de alineación (Método propuesto)**

Método actual		X		Método propuesto				Fecha	Noviembre del 2022	
Resumen		Actual		Propuesto		Resultado	Distancias (metros)			
		N°	Tiempo	N°	Tiempo	Tiempo	Actual	50,2		
●	Operaciones	4	0:17:16	4	0:16:19	0:16:19	Propuesto	36,6		
➔	Transporte	7	0:15:03	7	0:08:33	0:08:33	Resultado	13,6		
■	Inspección	2	0:02:30	2	0:02:00	0:02:00	Elaborado por: Miguel Diaz			
■	Retrasos	0	0:00:00	0	0:00:00	0:00:00				
▼	Almacenamiento	0	0:00:00	0	0:00:00	0:00:00				
<b>Total</b>		13	0:34:49	13	0:26:52					
Análisis del proceso de Balanceo										
Actividades		Descripción					Tiempo (minutos)		Distancia	Observaciones
1	Llegada del auto desde la entrada hacia el área de elevadores		X				0:02:00	20		
2	Colocar vehículo en elevador de 2 postes		X				0:00:20	0		
3	Elevar vehículo hasta una altura adecuada		X				0:00:28	1,5		
4	Revisar estado de neumáticos			X			0:01:00			
5	Buscar el portaherramientas en el espacio designado		X				0:00:10	3,2		
6	Llevar portaherramientas		X				0:00:05	3,2		
6	Desarmar neumáticos	X					0:05:00			
7	Colocar neumáticos en		X				0:04:00	3,5		
8	Revisar pesos en balanceadora			X			0:01:00			
9	Equilibrar las llantas	X					0:04:09			
10	Llevar llantas al automóvil		X				0:01:30	3,5		
12	Armar neumáticos al automóvil	X					0:06:12			
13	Bajar automóvil del elevador	X					0:00:58	1,7		

*Nota:* Realizado por el autor

Se identifica en la tabla 20 en el resultado de la propuesta se logró reducir aproximadamente 13.6 metros en la distancia recorrida para distribuir los materiales y herramientas involucrados en el proceso, así como una disminución en 7 minutos y 57 segundos el tiempo del servicio.

**Tabla 13. Diagrama de operaciones del proceso de enllantaje (Método propuesto)**

DIAGRAMA DE PROCESOS										
Método actual		X		Método propuesto				Fecha		Noviembre del
Resumen		Actual		Propuesto		Resultado		Distancias (metros)		
		Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Tiempo		Actual	167,2	
	Operaciones	14	0:38:03	13	0:31:25	0:31:25	0:31:25	Propuesto	90,1	
	Transporte	9	0:11:40	8	0:05:35	0:05:35	0:05:35	Resultado	77,1	
	Inspección	1	0:00:40	1	0:00:20	0:00:20	0:00:20	Elaborado por: Miguel Diaz		
	Retrasos	0	0:00:00	0	0:00:00	0:00:00	0:00:00			
	Almacenamiento	0	0:00:00	0	0:00:00	0:00:00	0:00:00			
Total		24	0:50:23	22	0:37:20					
Análisis del proceso de Enllantaje										
Actividades		Descripción					Tiempo	Distancia	Observaciones	
										
1	Llegada del auto desde la entrada hacia el área de elevadores		X				0:02:00	20		
2	Colocar vehículo en elevador de 2 postes		X				0:00:20	0		
3	Buscar portaherramientas	X					0:00:10	2,7		
4	Llevar portaherramientas		X				0:00:05	2,7		
5	Desarmar neumáticos	X					0:04:00			
6	Sacar aire	X					0:02:06			
7	Llevar neumáticos y colocar primer neumático en desmontadora		X				0:01:00	3		
8	Sacar llantas del aro	X					0:02:00			
9	Colocar segundo neumático en desmontadora		X				0:00:30			
10	Sacar llantas del aro	X					0:02:00			
11	Colocar tercer neumático en desmontadora		X				0:00:30			
12	Sacar llantas del aro	X					0:02:00			
13	Colocar cuarto neumático en desmontadora		X				0:00:30			
14	Sacar llantas del aro	X					0:02:00			
15	Medir tamaño del aro	X					0:00:25			
16	Verificar dirección de llantas			X			0:00:20			
17	Buscar llantas nuevas en bodega	X					0:02:40	30		
18	El operario lleva las 4 llantas en el patín hidráulico		X				0:00:40	30		
21	Colocar llantas nuevas	X					0:04:00			
22	Poner pesas en aros y equilibrar	X					0:04:28			
23	Armar neumáticos al automóvil	X					0:05:08			
24	Bajar automóvil del elevador	X					0:00:28	1,7		

*Nota:* Realizado por el autor.

En la figura 21 se observa que en el proceso de enllantaje se logró una reducción en la distancia recorrida, alcanzando una disminución de 77.1 metros. Además, se observa una reducción en el tiempo empleado en este proceso, con 13 minutos y 3 segundos.

No se llevó a cabo un análisis en el área de cambio de baterías, aceite y frenos debido a que genera menos ingresos diarios en comparación con los procesos mecánicos principales. Por lo tanto, en el cálculo de las unidades planificadas y producidas a diario se consideró solo el tiempo actual y el tiempo propuesto de los procesos principales en el área de mecánica.

De acuerdo a las figuras con los métodos propuestos se realiza el calculo de la productividad a partir de la siguiente formula:

$$\textit{Productividad actual} = \textit{Eficiencia} * \textit{Calidad}$$

$$\textit{Productividad actual} = \frac{\textit{Tiempo real}}{\textit{Tiempo disponible}} * \frac{\textit{Unidades producidas actuales}}{\textit{Unidades planificadas}}$$

$$\textit{Productividad actual} = \frac{40 \textit{ horas semanales de 5 dias}}{55 \textit{ horas semanales de 5 dias}} * \frac{70 \textit{ autos semanles}}{160 \textit{ autos semanales}}$$

$$\textit{Productividad actual} = 35,5 \%$$

$$\textit{Productividad propuesta} = \textit{Eficiencia} * \textit{Calidad}$$

$$\textit{Productividad propuesta}$$

$$= \frac{\textit{Tiempo real}}{\textit{Tiempo disponible}} * \frac{\textit{Unidades producidas propuestas}}{\textit{Unidades planificadas}}$$

$$\textit{Productividad propuesta}$$

$$= \frac{48 \textit{ horas semanales de 5 dias}}{55 \textit{ horas semanales de 5 dias}} * \frac{120 \textit{ autos semanles}}{160 \textit{ autos semanales}}$$

*Productividad propuesta =69,82 %*

## **Análisis de costos**

**Tabla 14.** *Costos hh*

Actividades	Descripción	Tiempo (h)	Recursos	Costo
Presentación de la propuesta				178,57
Presentación de la propuesta del plan de acción	Presentar el plan de mantenimiento a la alta dirección	2	2h; Gerente general, jefe de mantenimiento; Moderador	102,11
Aprobación del plan de acción	Tramites varios para aprobar la propuesta	3	2h; Gerente general, jefe de mantenimiento	76,46
Capacitación de la propuesta con el personal de mecánica	Dar a conocer la importancia del plan de acción	3	3h; jefe de mantenimiento; Moderador; 2 operarios	103,51
Capacitar al personal sobre las 5s de cada área	Dar a conocer la importancia de cada fase de las 5s	2	2h; jefe de mantenimiento; Moderador; 2 operarios	69,01
TOTAL:				529,66

*Nota:* Elaborado por el autor

**Tabla 15. Cronograma de actividades**

ACTIVIDADES	Marzo del periodo 2023				Abril del periodo 2023			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Capacitación sobre el manual de la metodología 5's para directivos de la mecánica								
Capacitación sobre el manual de la metodología 5's para directivos de la mecánica								
Implementación de las plantillas de la segunda S, Ordenar: Tarjeta roja y Plantilla de materiales necesarios								
Implementación de las plantillas de la primera S, Clasificar: Plantilla de codificación y Plantilla de frecuencia de uso en el inventario, y organización en los portaherramientas								
Implementación de las plantillas de la tercera S, Limpieza: Tarjeta amarilla y Cronograma de actividades de limpieza								
Implementación de la cuarta S, Estandarización: señalización en los puestos de trabajo, materiales, residuos y seguridad								
Implementación de la quinta S, Disciplina: mantener los estándares establecidos con responsabilidad y evaluación de los resultados.								

*Nota:* Elaborado por el autor

## CAPÍTULO IV

### Conclusiones y recomendaciones

#### Conclusiones

Al aplicar herramientas ingenieriles, tales como: diagrama de flujo y el diagrama de operaciones. Con el fin de realizar un diagnóstico del proceso correspondiente al área de servicio automotriz enmarcado a tiempos y movimientos, se determinó que el servicio de alineación tarda un total de 44:03 minutos, el servicio de balanceo tarda 34:49 minutos y el servicio de enllantaje tarda 50:23 minutos. Posteriormente, con el método propuesto se logró reducir los tiempos en 19:32 minutos para el servicio de alineación, 26:32 minutos para el servicio de balanceo y 37:20 minutos para el servicio de enllantaje.

Se aplica el diagrama Ishikawa y Pareto con la finalidad de identificar las oportunidades de mejoras del proceso, las cuales son las siguientes: carencia en la organización de materiales, falta de limpieza y falta de estandarización. En conjunto, estos problemas representan el 80% de las dificultades encontradas en las diversas áreas mecánicas.

La propuesta de mejora continua se basa en la elaboración de un manual aplicando la metodología 5's, la cual se considera una herramienta valiosa para mejorar la organización, limpieza y estandarización de los procesos en las diversas áreas mecánicas. Se espera que la gerencia, los jefes de área y los operarios trabajen juntos para implementar la misma y establecer hábitos y una mentalidad de mejora continua en el personal que labora en la organización.

## **Recomendaciones**

Es esencial considerar el tiempo y la distancia recorrida que efectúa cada trabajador para realizar los diferentes tipos de servicios prestados en función de lo que solicita el cliente, con el fin de optimizar los tiempos y movimientos mediante un control eficiente de los procesos.

Es importante utilizar un diagrama de Ishikawa y Pareto. De esta manera, se podrá tener una visión clara de las áreas que requieren mejoras y se podrán implementar soluciones para optimizar el desempeño de la empresa. Permitiendo realizar un diagnóstico adecuado de los procesos en el área de servicio, con el fin de identificar los problemas.

Para la elaboración del manual, se sugiere emplear códigos que permitan identificar claramente las áreas, máquinas y materiales utilizados en la empresa. Asimismo, es recomendable utilizar plantillas que faciliten la organización, limpieza y estandarización de los procesos. De esta forma, se podrán establecer procedimientos claros y uniformes.

## Bibliografía

- Africano, S., & Cañón, A. (2022). Propuesta de optimización de tiempos y procesos en el taller automotriz KIA 224. *Propuesta de optimización de tiempos y procesos en el taller automotriz KIA 224*. Universidad ECCI, Bogota.
- Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador. (29 de Octubre de 2022). *Sector automotor en cifras*. Quito. Obtenido de AEDE: <https://www.aeade.net/mecanicos-y-talleres-avalados-un-pendiente-en-el-pais/>
- Aybar, J., & Brandich, D. (2021). Implementación del Mantenimiento Preventivo para Mejorar la Productividad en la Flota Vehicular de la Empresa Tarpsa, Campoy. *Implementación del Mantenimiento Preventivo para Mejorar la Productividad en la Flota Vehicular de la Empresa Tarpsa, Campoy*. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Peru.
- Envira. (25 de abril de 2020). *envira*. Obtenido de <https://envira.es/es/en-que-consiste-el-metodo-de-las-5/>
- Googlemaps. (9 de 11 de 2022). *google*. Obtenido de google: [https://www.google.com/search?rlz=1C1VDKB\\_esEC1006EC1006&tbs=lf:1,lf\\_ui:2&tbm=lcl&sxsrf=ALiCzsaBrmTpLFezlUUIJaT287z9e3e55-g:1668027866906&q=industrias+metalfrio&rflfq=1&num=10&ved=2ahUKEwj0zu2DgKL7AhXvZTABHXlbBikQtgN6BAgPEAQ#rflfi=hd::si::mv:\[\[-0.1176885,-7](https://www.google.com/search?rlz=1C1VDKB_esEC1006EC1006&tbs=lf:1,lf_ui:2&tbm=lcl&sxsrf=ALiCzsaBrmTpLFezlUUIJaT287z9e3e55-g:1668027866906&q=industrias+metalfrio&rflfq=1&num=10&ved=2ahUKEwj0zu2DgKL7AhXvZTABHXlbBikQtgN6BAgPEAQ#rflfi=hd::si::mv:[[-0.1176885,-7)
- Gualotuña, L. (2019). OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO VEHÍCULOS LIVIANOS DEL TALLER AUTOMOTRIZ “TALLERES SENNA” DE LA CIUDAD DE SANGOLQUÍ. *OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO VEHÍCULOS LIVIANOS DEL TALLER AUTOMOTRIZ*



“TALLERES SENNA” DE LA CIUDAD DE SANGOLQUÍ. Universidad Indoamerica, Quito.

Julia Martins. (10 de octubre de 2022). *Asana*. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>

Lucero-Narváez, J. C., Hidalgo-Flor, R., & Cueva-Sánchez, E. (2020). Gestión de calidad en micro y pequeñas empresas de servicio automotriz ecuatoriano. *Estudios de la gestión*, 23.

Mordor Intelligence. (2022). *Mordor Intelligence*. Obtenido de Mordor Intelligence: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/latin-america-passenger-car-market-outlook#:~:text=El%20mercado%20de%20autom%C3%B3viles%20de%20pasajeros%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina%20se,74%20mil%20millones%20para%202027>.

Ródenas, J. S. (29 de Abril de 2019). *tecnomesura*. Obtenido de tecnomesura: [www.tecnomesura.es](http://www.tecnomesura.es)

SYDLE. (20 de Julio de 2021). *SYDLE*. Obtenido de SYDLE: <https://www.sydle.com/es/blog/estandarizacion-de-procesos-60f723cfb2503757979bb13b/>

SYDLE. (16 de Junio de 2022). *SYDLE*. Obtenido de SYDLE: <https://www.sydle.com/es/blog/mejora-continua-6101a388b2503757979faf52/>

Yunez, P. (2020). PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TALLER STK POWER, MEDIANTE ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS. *PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TALLER STK POWER, MEDIANTE ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS*. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, Bogotá.

# ANEXOS

## Anexo 1:


### Portaherramientas

Categoría: HERRAMIENTA HIDRAULICA > ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS AUTOMOTRIZ > Carro porta herramientas / 3 niveles

**BP** INICIO TIENDA SERVICIO TECNICO GARANTIA MI CUENTA  BUSCAR 0 \$0,00

#### Carro Porta Herramientas / 3 Niveles

**\$124,99 IVA INCLUIDO**



Fabricado en perfil de acero, superficies metálicas de gran resistencia, perfecto para el transporte y almacenaje de todo tipo de artículos.

#### Especificaciones técnicas

Medida: 73 X 38 X 78 cm  
Distancia entre bandejas: 37 cm  
Material: Acero al carbono  
Compartimentos: 3 bandejas

#### Características

- ✓ Una herramienta muy útil para evitar la pérdida de tornillos de metal, más fiable y práctico.
- ✓ Posee ruedas 360°, se acomoda según tu necesidad.
- ✓ Fabricada en acero laminado al frío, duradero y resistente, acabado que evita en gran manera arañazos y aporta resistencia química.

COMPRAR AHORA + 1 - AÑADIR AL CARRITO

## Anexo 2:

### Recipiente

**COPYTARGET**  
Soluciones para la industria  
y la oficina





### Contenedores de 2 Ruedas Plastic Omnium Franceses, fabricados en Polietileno de alta densidad (PEHD)

#### Contenedor francés con dos ruedas de 120 Lts



Contenedores fabricados en polietileno de alta densidad (PEHD)

Características  
Capacidad de 120 Litros.  
Altura: 985mm  
Anchura: 485mm  
Fondo: 550mm  
Peso: 9.6Kg

Colores: Verde, Gris, Rojo, Naranja y Azul

**Clave: OP-120**

#### Contenedor Europeo con ruedas de 180 Lts. Cuerpo Gris Tapas colores: Amarillo, Azul, Verde y Gris.



Contenedor  
Fabricado en polietileno alta densidad (PEHD)

Capacidad: 180 Lts  
Medidas:  
Alto 104.5 cm \* Fondo 72.9 cm \* Ancho 48.0 cm  
Color cuerpo del contenedor: Gris  
Color tapas: gris, verde, azul o amarillo.

\* Estructura de seguridad para cuatro contenedores, se vende por separado.  
Resistencia a los rayos UV

Uso: conjuntos residenciales, negocios de oficina, centros comerciales, aeropuertos, plazas, hospitales, recolectoras de basura e industria.

Colores: Cuerpo Gris  
Tapas Amarillo, Azul, Verde y Gris

**Clave: OP-180**

Contenedores / 2 ruedas