



*La investigación, su esencia y arte.*

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TESIS**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN EL TALLER MECÁNICO  
DE LA EMPRESA MONTERREY PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, EL  
TAMBO-HUANCAYO-2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS PARA LA PRODUCCIÓN

**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE:**

INDUSTRIAL INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

**CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO OCDE:**

2.11.04

**PRESENTADO POR:**

Delgado Pino Cyndi Orfilia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6745-8206>

**ASESOR:**

MBA. Lucia Hiroko Tosso Pineda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3852-0699>

**Ahuaycha - Perú**

**2024**

## FACULTAD DE INGENIERÍA

<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS EN LA MODALIDAD PRESENCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL</b>	
Expediente N° 05-2026-UNAT/FI	Página 1 de 1

En esta acta, se hace constar que en el auditorium de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, ubicado en el distrito de Ahuaycha, provincia de Tayacaja, departamento Huancavelica, el día **14 de enero del 2026**, a las **09:00** horas, se reunieron los miembros del Jurado Calificador designados con Resolución de Coordinación N° 056-2025-UNAT/FI de 04 de agosto de 2025, con el propósito de llevar a cabo el **Acto de Sustentación** de la Tesis de Titulación Profesional:

### "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN EL TALLER MECÁNICO DE LA EMPRESA MONTERREY PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, EL TAMBO – HUANCAYO - 2024"



Dicha tesis ha sido presentada por el Bachiller en Ingeniería Industrial **CYNDI ORFILIA DELGADO PINO**, asesorado por la docente **Mg. LUCIA HIROKO TOSSO PINEDA** adscrita al Departamento Académico de Ingeniería Industrial.

Después de haber calificado el informe final de tesis, escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por el Jurado, se le declara<sup>1</sup>: Aprobado, para optar el **Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL**, con la calificación de 15, que corresponde a la condición<sup>2</sup>: Bueno.

En consecuencia, el sustentante:

- Queda en condición de recibir el indicado Título Profesional, de conformidad con las normas legales, estatutarias y reglamentarias aplicables en materia del proceso de titulación profesional.
- NO queda en condición de recibir el indicado Título Profesional, de conformidad con las normas legales, estatutarias y reglamentarias aplicables en materia del proceso de titulación profesional.

Siendo las 09:56 a.m. horas del mismo día, mes y año, se da por concluido el Acto de Sustentación, firmando a continuación los intervinientes, en señal de conformidad de lo acontecido y consignado.

 <b>Mg. JULIO CESAR ALVAREZ REYES</b> Presidente	 <b>Dr. RAFAEL WILFREDO ROJAS BUJAICO</b> Miembro
 <b>Mg. LUCIA HIROKO TOSSO PINEDA</b> Asesor	

1. Indicar: Aprobado y/o Desaprobado.  
2. Indicar: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular y/o Desaprobado.

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 008-2026

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO, QUIEN SUSCRIBE:

### HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN EL TALLER MECÁNICO DE LA EMPRESA MONTERREY PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD , EL TAMBO-HUANCAYO-2024", desarrollado por el tesista de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, **Cyndi Orfilia Delgado Pino**, asesorada por la **Mg. Lucia Hiroko Tosso Pineda**, cumple con los requisitos de conformidad de originalidad mediante (*software Anti Plagio Turnitin*), evidenciándose en el informe de originalidad un porcentaje de similitud de TRECE (13%), el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo.

Se expide la presente constancia para los fines que estime conveniente.

Ahuaycha, 04 de mayo del 2026

  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA  
"DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO"  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
  
Dr. Henry Francisco Sosa Diaz  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Constancia: N°008-2026.  
Cc: Archivo.

<https://unat.edu.pe/>



[mesadepartes@unat.edu.pe](mailto:mesadepartes@unat.edu.pe)

OFICINA ADMINISTRATIVA:  
Jr. Bolognesi N° 410 - 418 - Pampas - Tayacaja - Huancavelica

OFICINA DE ADMISIÓN:  
Jr. Lima, esquina con el Jr. Bolognesi, Posta Principal,  
Pampas - Tayacaja - Huancavelica

LOCAL ACADÉMICO:  
Vía Rundo (2X) metros al Jr. Alfonso Ugarte,  
Daniel Hernández - Taxisaca - Huancavelica

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios, por haberme sostenido en cada paso de este camino. Gracias por darme la fuerza en los momentos difíciles, por iluminar mi mente con sabiduría cuando más lo necesitaba y por recordarme que nunca estuve sola, incluso en los días más inciertos. A él le debo cada logro alcanzado, cada idea que cobro vida y cada obstáculo superado. Su amor, su guía y su presencia han sido mi impulso constante.

Esta meta no habría sido posible sin su infinita gracia.

A mis padres, gracias por ser el apoyo constante e incondicional a lo largo de estos cinco años. Han sido el promotor incansable de mis sueños, dándome un hogar lleno de amor, seguridad y comprensión. Les agradezco profundamente por no soltarme nunca, por la presencia firme y por el amor incondicional. Son mi mayor orgullo, y me siento inmensamente feliz y bendecida de que sean ustedes las que me acompañan en esta vida. Gracias. Por tanto, por todo, por estar.

A mis hermanas, gracias por ser mi refugio, mi aliento constante y mi compañía incondicional en este camino. Sus palabras de ánimo, el apoyo silencioso pero firme, y esas conversaciones que llegaron justo cuando más lo necesitaba, han sido un pilar fundamental en este logro.

Gracias por estar para mí, por no soltarme la mano, por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mi hermano, gracias por haber sido el pilar fundamental en este camino. Tu amor incondicional, tu esfuerzo constante y tu apoyo sin reservas han sido la base sobre la cual pude construir este logro. Gracias por creer en mí, por impulsarme, por estar ahí en los momentos más difíciles. Eres un ejemplo de generosidad, de compromiso y de amor sincero. Tu ayuda fue más allá de lo económico; fuiste motor, guía y compañía en todo momento. Sin ti, este sueño no habría sido posible. Gracias, por tanto. Te amo profundamente y este triunfo también es tuyo.

A mi asesor(a), Lucia Tosso, agradezco profundamente tu acompañamiento tu guía y todo el apoyo que me brindaste a lo largo de este proceso. Tus consejos sabios, tu dedicación constante, tu paciencia infinita y tu experiencia han sido fundamentales para que hoy pueda concluir esta etapa importante de mi vida. Gracias por cada palabra de aliento, por cada conversación que me motivo a seguir, por tu cercanía y por creer en mí. Te aprecio mucho y siempre recordare con gratitud tu papel en este logro.

Cyndi Orfilia Delgado Pino

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente a mis padres (*Alejandro Delgado y Lucila Pino*), gracias por ser mi motivación de vida, por todo el esfuerzo que pusieron para formarme y hacer de mí una persona de bien, a través de sus consejos, enseñanzas y mucho amor, también por brindarme los recursos necesarios.

A mis hermanos (*Alex Delgado y Cynthia Delgado*), quienes fueron el pilar fundamental de mi carrera, nunca se rindieron conmigo y siempre estuvieron en los momentos más difíciles apoyándome, gracias a ellos pude cumplir mis objetivos como una persona de alto valor y profesionalmente concluyendo con mucho éxito mi carrera.

Cyndi Orfilia Delgado Pino

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>xiii</b>
<b>I.INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema .....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos .....	6
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivo general .....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Formulación de la hipótesis.....	6
1.4.1. Hipótesis general .....	6
1.4.2. Hipótesis específica.....	7
1.5. Justificación de la investigación.....	7
1.6. Delimitación de la investigación .....	8
<b>II.MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
3.1. Tipos de investigación.....	18
3.2. Operacionalización de la variable .....	19
3.3. Población, muestra y muestreo.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos .....	21
3.5. Métodos de mejora .....	22
3.5.1. Situación actual de la empresa .....	22
3.5.2. Aplicación de la metodología 5's.....	29
3.5.3. Resultados de la aplicación de las 5's .....	58

3.5.4. Evaluación económica y financiera.....	59
3.5.5. Técnicas de procesamiento de datos .....	62
3.5.6. Aspectos éticos .....	62
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>63</b>
4.1. Resultados descriptivos .....	63
4.2. Contrastes estadísticos.....	64
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>70</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>82</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Listado de causas.....	3
Tabla 2 Tabla de valoración y ponderación de las causas (%).....	4
Tabla 3 Matriz de causa solución.....	5
Tabla 4 Resultados de auditoría 5's .....	27
Tabla 5 <i>Niveles de calificación de auditorías de 5's</i> .....	28
Tabla 6 <i>Servicios atendidos pretest</i> .....	28
Tabla 7 Indicadores de eficiencia, eficacia y productividad pretest .....	29
Tabla 8 Comité 5s Taller Monterrey .....	31
Tabla 9 Presupuesto de personal .....	33
Tabla 10 Presupuesto de materiales .....	33
Tabla 11 Presupuesto de sostenimiento de la metodología (mensual).....	34
Tabla 12 Rol de capacitaciones .....	34
Tabla 13 Cronograma de capacitaciones.....	35
Tabla 14 <i>Lista de asistencia a capacitaciones</i> .....	35
Tabla 15 Responsables de limpieza mes de noviembre 2024, por zonas.....	50
Tabla 16 Programa de capacitación y talleres para sostenimiento de 5's .....	53
Tabla 17 Objetivos cuantificables de las 5's .....	54
Tabla 18 Resultados de auditoría 5's - Postest.....	56
Tabla 19 Resultados comparativos de las 5's, pretest - postest .....	58
Tabla 20 <i>Servicios atendidos postest</i> .....	58
Tabla 21 Resultados de productividad postest .....	59
Tabla 22 Resultados de productividad postest .....	59
Tabla 23 Ahorro de tiempo en mano de obra.....	60
Tabla 24 Ahorro en mano de obra.....	60
Tabla 25 Flujo de caja proyectado año 1.....	61
Tabla 26 Análisis de la VAN y TIR.....	62
Tabla 27 Análisis de normalidad.....	65
Tabla 28 Prueba de muestras emparejadas con T de Student para productividad .....	67
Tabla 29 Estadísticas de muestras emparejadas con T de Student para productividad Pretest – Postest.....	68
Tabla 30 Estadístico de prueba de Wilcoxon para eficiencia.....	68
Tabla 31 Descriptivo para eficiencia con Wilcoxon Pretest – Postest.....	69

Tabla 32 Estadístico de prueba de Wilcoxon para eficiencia.....	66
Tabla 33 Descriptivo para eficacia con Wilcoxon Pretest – Postest.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa .....	2
Figura 2 Matriz de correlación .....	3
Figura 3 Diagrama de Pareto.....	5
Figura 4 Portada de entrada al taller Monterrey .....	22
Figura 5 Organigrama del taller Monterrey .....	24
Figura 6 Desorden en el área de prensa hidráulica.....	25
Figura 7 Cigueñales amontonados en el taller .....	25
Figura 8 Desorden en el patio del taller .....	26
Figura 9 Desorden en el área de tornos .....	26
Figura 10 Diagrama radar de los resultados de auditoría 5's - Pretest.....	27
Figura 11 Fases para la aplicación de las 5's .....	29
Figura 12 Etapas que comprendieron la Fase 1: Preliminar.....	30
Figura 13 Compromiso de la alta dirección de la empresa .....	30
Figura 14 Reunión de lanzamiento de las 5's .....	31
Figura 15 Cronograma de actividades para implementar las 5's .....	32
Figura 16 Reunión de Capacitación de las 5's .....	36
Figura 17 Etapas de la fase de ejecución.....	36
Figura 18 Desorden en el área de trabajo .....	37
Figura 19 Ejes de transmisión y brocas grandes para taladros fuera de lugar .....	38
Figura 20 Plano de distribución del taller Monterrey .....	38
Figura 21 Criterio de clasificación de elementos en el Taller Monterrey .....	39
Figura 22 Tarjeta Roja.....	40
Figura 23 Evidencia de identificación de elementos con Tarjeta Roja .....	41
Figura 24 Listado de elementos con Tarjeta Roja.....	41
Figura 25 Elementos con tarjeta roja en zona de baja en el almacén.....	42
Figura 26 Zona del taller sin elementos dados de baja .....	43
Figura 27 Criterio para organizar .....	44
Figura 28 Herramientas de uso diario en la zona de mantenimiento preventivo .....	44
Figura 29 Ubicación de herramientas rotuladas .....	45
Figura 30 Pasos para implementar el Seiso (limpieza) .....	46
Figura 31 Zonificación de las áreas del taller para definir responsabilidades .....	47
Figura 32 Operario en faenas de limpieza .....	48
Figura 33 Pasos para implementar Seiketsu .....	49

Figura 34 <i>Estándares para la limpieza</i>	51
Figura 35 <i>Pasos para implementar Shitsuke</i>	52
Figura 36 Etapas del seguimiento y mejora .....	54
Figura 37 Formato de Auditoría 5's .....	55
Figura 38 Matriz de calificación para clasificar .....	55
Figura 39 Gráfica de radial de resultados de auditoría 5's - Pöstest .....	56
Figura 40 Gráfica de cajas y bigotes para eficiencia Pretest - Pöstest .....	63
Figura 41 Gráfica de cajas y bigotes para eficacia Pretest - Pöstest .....	64
Figura 42 Gráfica de cajas y bigotes para productividad Pretest - Pöstest .....	64

## RESUMEN

La presente tesis tiene como propósito la determinación del incremento de la productividad mediante la aplicación de la metodología de las 5's en el taller de mecánica "Monterrey" ubicado en el distrito de El Tambo en la ciudad de Huancayo, investigación que se realizó entre los años 2024 y 2025. Para tal fin se optó por una metodología de tipo aplicada con carácter cuantitativo y nivel explicativo, siendo su diseño pre experimental. Dado que la variable dependiente fue la productividad, la población se definió como los servicios diarios de mantenimiento preventivo atendidos por el taller, y la muestra quedó determinada por los servicios atendidos en 30 días, antes de la aplicación y 30 días después de la mejora. La aplicación se ejecutó desde octubre del 2024 y culminó a fines de enero del 2025, siendo el levantamiento de la información del posttest entre febrero y marzo del presente año.

Los resultados determinaron que el cumplimiento de objetivos de las 5's alcanzó un nivel del 79%, que comparado con el nivel inicial significó un incremento del cumplimiento del 229%, y, que la productividad se incrementó al pasar el índice del pretest de 0.73 a 0.86 en el posttest, al igual que incremento significativamente en la eficiencia y la eficacia. Se concluye que la aplicación de las 5's en el taller Monterrey resultó en un incremento de la productividad.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, eficacia, 5's

## **ABSTRACT**

The purpose of this thesis is to determine the increase in productivity through the implementation of the 5's methodology in the "Monterrey" mechanical workshop, located in the Tambo district of the city of Huancayo. This research was carried out between 2024 and 2025. For this purpose, an applied methodology with a quantitative and explanatory level was chosen, with a pre-experimental design. Since the dependent variable was productivity, the population was defined as the daily preventive maintenance services attended by the workshop, and the sample was determined by the services attended in 30 days, before the implementation and 30 days after the improvement. The implementation was carried out from October 2024 and culminated in late January 2025, with the collection of post-test information between february and March of this year.

The results determined that the achievement of the 5S objectives reached a level of 79%, which, compared to the initial level, represented an increase of 229%. The productivity increased from 0.73 in the pretest to 0.86 in the posttest, as well as significant increases in efficiency and effectiveness. It is concluded that the implementation of the 5S in the Monterrey workshop resulted in an increase in productivity.

**Keywords:** Productivity, efficiency, effectiveness, 5S

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad problemática

Desde inicios de los 2000, el sector automotriz ha desempeñado un papel primordial en la economía de los países, esto por el gran volumen de unidades que se venden y por el constante índice de crecimiento del empleo que genera, más aún si se considera la aparición en los mercados de nuevos competidores que ponen a disposición de los compradores nuevas marcas y modelos, que también posibilitan la inversión en nuevos talleres especializados y su consiguiente crecimiento de la economía y aporte al PBI del sector (Calle et al., 2023).

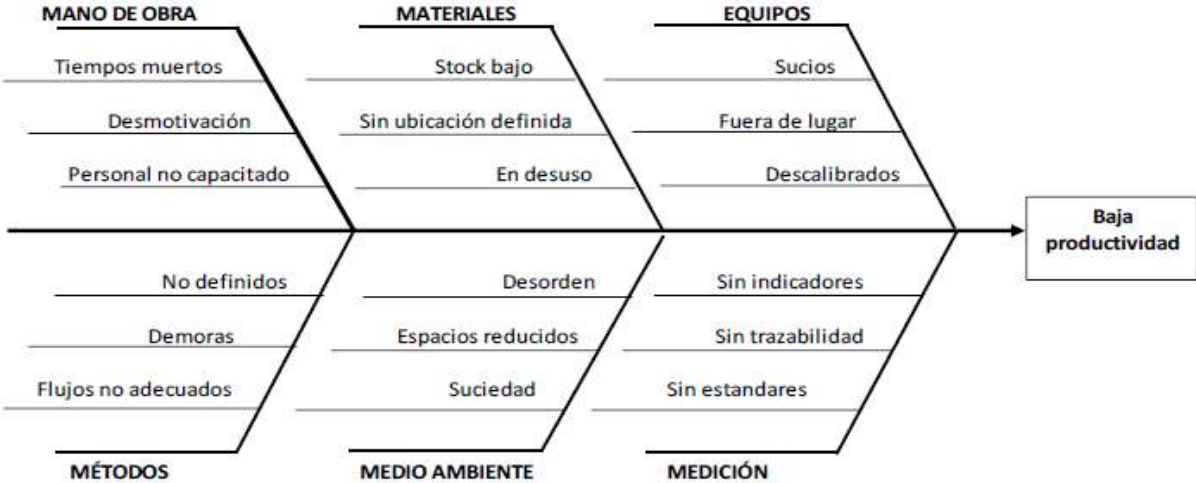
La gran variedad de servicios que prestan los talleres de mecánica automotriz y la alta especialización y complejidad de algunos de sus procesos resultan en algunos casos monótonos y en otros sumamente desorganizados, y si se trata de crecer en el mercado y posicionarse hay que tener el mayor cuidado en la atención de los vehículos, desde su ingreso al taller hasta su salida, satisfaciendo las expectativas de los propietarios, se debe tener presente que la impresión que se lleve el propietario formará parte de su comportamiento y nuevas visitas al taller (Baculima, 2023). La competitividad del sector es cada día más fuerte, los nuevos modelos de vehículos que han ingresado al mercado no solo han motivado mayores retos logísticos, los talleres deben adoptar nuevos modelos de trabajo o nuevas estrategias que los hagan más eficientes y eficaces en los servicios que prestan, disponer de personal calificado, revertir la escasez de repuestos, mayor orden y organización de materiales y herramientas, mejorar la satisfacción del cliente, y como consecuencia mejorar la reputación del taller (Guaman, 2024). Muchos talleres han tomado como estrategia el incremento de las jornadas laborales en sus operaciones, pero esto último no siempre se traduce en incrementos de los índices de productividad, sobre todo porque el exceso de horas de trabajo causa tedio y cansancio y por ende desmotivación y reduce como consecuencia el desempeño laboral y demoras en el cumplimiento de los objetivos (Salas & Huamanga, 2019).

En el Perú, los talleres automotrices por las características disimiles de las necesidades de los clientes, responden a sus actividades operativas según los requerimientos que se presenten, no hay una planificación objetiva, salvo que sean por necesidades de mantenimientos preventivos, para lo cual hay protocolos establecidos; la problemática que presentan los talleres es variada, pero existe coincidencia en los tiempos muertos que se presentan (Pumachara &

Calderón, 2025). Existen más de 38,000 talleres automotrices en Lima y más de 78,000 talleres a nivel nacional que atienden a unos casi 3 millones de vehículos, los cuales requieren cubrir ciertas necesidades de personal capacitado, y adquisición de nuevas tecnologías para una mayor eficiencia operativa; la mayoría de los talleres están preparados para atender con limitaciones a vehículos de combustión interna, y si se trata de vehículos eléctricos o híbridos la oferta de talleres es escasa (Senati, 2023). No existe una fuente oficial o reporte estadístico, que señale con certeza el volumen de establecimientos que se dediquen al giro de las reparaciones automotrices, existe estimaciones no oficiales de que el parque automotor de la Región Junín es cercano a las 200,000 unidades, entre transporte público y privado; existen listados de los mejores talleres de Huancayo; se puede asumir que la problemática que presentan los talleres a nivel local, son los mismos que se presentan a nivel nacional, como desorden, suciedad, improvisación, demoras, espacios reducidos, entre otros.

El entorno de estudio es la empresa Monterrey, que es un taller de mantenimiento de vehículos automotrices ubicado en la ciudad de Huancayo, cuya fecha de fundación data a los inicios de 1980; a pesar de ser un taller reconocido y multimarca, con una infraestructura y equipamiento adecuado, últimamente viene presentando problemas de baja productividad, dado que en algunos casos no alcanza a cumplir con los objetivos operacionales establecidos, o también presenta excesivos tiempos muertos por flujos no adecuados de trabajo, demora en los tiempos establecidos para el cumplimiento de servicios, desorden en el espacio de trabajo, las herramientas fuera del lugar y desorden evidente, entre otros causales que originan ineficiencia e ineficacia operacional.

**Figura 1**  
*Diagrama de Ishikawa*



El diagrama mostrado en la figura 1, muestra las causas que se han podido identificar y que origina la baja productividad, debido a que el diagrama muestra una relación subjetiva de causas, se hace necesario la ayuda de herramientas que permita identificarlas y darle valor a las mismas; en tal razón en la tabla 1 se ha codificado las causas, y en la figura 2 se presenta una matriz de doble entrada (Vester) que muestra la correlación entre las causas a fin de valorarlas y determinar cómo contribuyen al problema de baja productividad.

**Tabla 1**

*Listado de causas*

Código	Causa	Código	Causa
C1	Tiempos muertos	C10	No definidos
C2	Desmotivación	C11	Demoras
C3	Personal no capacitado	C12	Flujos no adecuados
C4	Stock bajo	C13	Desorden
C5	Sin ubicación definida	C14	Espacios reducidos
C6	En desuso	C15	Suciedad
C7	Sucios	C16	Sin indicadores
C8	Fuera de Lugar	C17	Sin trazabilidad
C9	Descalibrados	C18	Sin estándares

**Figura 2**

*Matriz de correlación*

Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	Total	
Mano de obra	C1		3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	10	
	C2	3		5	0	0	0	3	0	1	0	0	3	3	0	1	1	0	20	
	C3	3	3		3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	14	
Materiales	C4	0	1	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	
	C5	5	5	4	5		5	3	3	5	5	5	5	5	0	1	1	0	62	
	C6	1	5	1	3	3		5	1	1	0	0	5	5	5	0	1	1	37	
Equipos	C7	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	0	72	
	C8	1	3	0	0	0	0		1		3	0	0	0	0	1	1	0	10	
	C9	1	3	3	1	1	1	1		1	3	3	3	1	1	1	1	0	26	
Métodos	C10	5	5	5	0	0	1	0	1		1	1	3	1	0	0	1	1	0	29
	C11	3	3	3	0	0	3	0	1	1		3	5	1	0	1	1	1	0	26
	C12	5	3	3	0	3	3	0	0	3	3		3	5	0	0	1	1	0	33
Medio Ambiente	C13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	1	1	0	72	
	C14	3	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5		5	1	1	0	23	
	C15	5	5	3	3	5	5	3	3	3	5	3	3	3		1	1	0	54	
Medición	C16	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	3	
	C17	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1	3	
	C18	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		4	

*Nota:* El diagrama de Vester muestra las interacciones entre las diversas causas identificadas en la mecánica Monterrey. Donde se representan las interacciones y dependencias entre estas.

Los resultados de la valorización del Vester muestran un comportamiento disperso, que no posibilitan la identificación clara de las causas que más han influido en la baja productividad, por lo que se hizo uso de una afectación empírica sobre los resultados con valores de nula (1), poca (3), regular (5) y alta (7) incidencia, con lo que los resultados de la valorización muestran la posibilidad de una identificación adecuada de las causas que tienen mayor incidencia sobre la baja productividad.

**Tabla 2**

*Tabla de valoración y ponderación de las causas (%)*

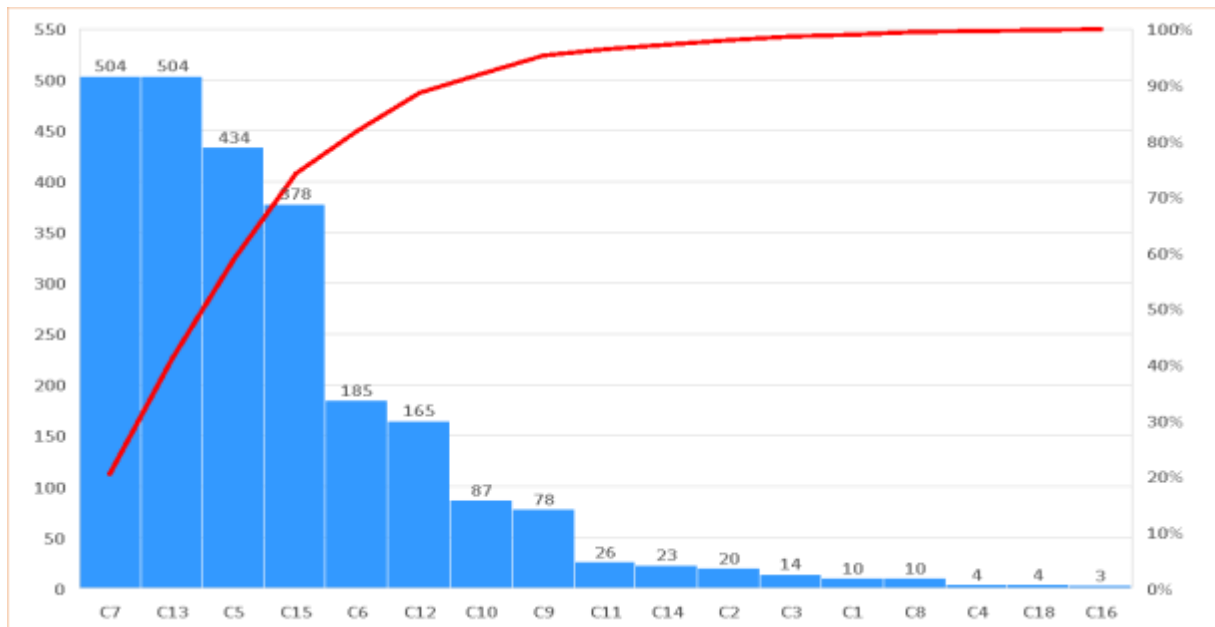
<b>Cod .</b>	<b>Causas que originan la accidentabilidad</b>	<b>Puntaje de Correlación</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Ponderación total</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>C7</b>	Suciedad en materiales	72	7	504	20.6%	21.6%
<b>C13</b>	Desorden de entorno	72	7	504	20.6%	41.1%
<b>C5</b>	Sin ubicación definida	62	7	434	17.7%	58.8%
<b>C15</b>	Suciedad en entorno	54	7	378	15.4%	74.2%
<b>C6</b>	En desuso	37	5	185	7.5%	81.8%
<b>C12</b>	Flujos no adecuados	33	5	165	6.7%	88.5%
<b>C10</b>	No definidos	29	3	87	3.5%	92.0%
<b>C9</b>	Descalibrados	26	3	78	3.2%	95.2%
<b>C11</b>	Demoras	26	1	26	1.1%	96.3%
<b>C14</b>	Espacios reducidos	23	1	23	0.9%	97.2%
<b>C2</b>	Desmotivación	20	1	20	0.8%	98.0%
<b>C3</b>	Personal no capacitado	14	1	14	0.6%	98.6%
<b>C1</b>	Tiempos muertos	10	1	10	0.4%	99.0%
<b>C8</b>	Fuera de lugar	10	1	10	0.4%	99.4%
<b>C4</b>	Stock bajo	4	1	4	0.2%	99.6%
<b>C18</b>	Sin estándares	4	1	4	0.2%	99.8%
<b>C16</b>	Sin indicadores	3	1	3	0.1%	99.9%
<b>C17</b>	Sin trazabilidad	3	1	3	0.1%	100%

Se puede identificar de la tabla 2, causas de alta incidencia y valoración sobre la baja productividad, entre las que se pueden mencionar la suciedad en los materiales (21%), desorden en el entorno de trabajo (21%), materiales sin ubicación definida (18%), suciedad en el entorno

de trabajo (15%), entre otros, los mismos que se pueden graficar a través de un Diagrama de Pareto.

**Figura 3**

*Diagrama de Pareto.*



En el diagrama de la figura 3, se aprecia que 4 de las causas (22.22%) originan el 74.23% del problema de la baja productividad; estas son materiales sucios, desorden en el entorno de trabajo, materiales sin ubicación definida y suciedad en el entorno de trabajo.

**Tabla 3**

*Matriz de causa solución*

Causas	Origen	Solución	Herramienta de ingeniería Industrial
Materiales sucios	Entorno de trabajo	Involucrar y limpiar	<b>5's</b>
Desorden en el entorno	Acumulación de objetos	Organizar y ordenar	
Materiales sin ubicación	Entorno de trabajo	Motivar y organizar	
Suciedad	Entorno de trabajo	Involucrar y limpiar	

De la tabla 3, se ha construido una matriz que muestra las principales razones o causas que dan origen a la baja productividad, la misma que posibilita la identificación el origen y las alternativas de solución para remediarlas, siendo que la solución más adecuada es la aplicación de las 5's.

Del análisis anterior se decide por aplicar la metodología 5S, que es una herramienta importante que no solo agiliza los procesos en las organizaciones, sino que también propicia mejoras en los índices de productividad, mejora en entorno de trabajo, y contribuye a ambientes más seguros y agradables, procurando una mayor satisfacción laboral en el área de trabajo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la productividad del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la eficiencia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024?
- ¿Cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la eficacia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Demostrar cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la productividad del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Demostrar cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la eficiencia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.
- Demostrar cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la eficacia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

## **1.4. Formulación de la hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

- La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la productividad del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

#### **1.4.2. Hipótesis específica**

- La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la eficiencia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.
- La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la eficacia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

De acuerdo con lo argumentado por Arias (2022) las investigaciones deben definir las razones que las propician, siendo que estas pueden ser teóricas, prácticas, metodológicas, entre otras. En el presente trabajo se ha procedido según:

En lo teórico Ñaupas et al. (2018) señalan se da cuando los resultados que se obtengan propicien ampliar las fronteras de los conocimientos que se tienen sobre el tema que se investiga. La presente investigación confirma las conceptualizaciones que se tienen sobre la metodología de las 5's y los beneficios que propicia en los entornos donde se implementa con mejoras de los flujos de trabajo, mejoras de la productividad, mejora en entorno de trabajo, y contribuye a ambientes más seguros y agradables, procurando una mayor satisfacción laboral en el área de trabajo, lo que se debe ampliar a un entorno específico como lo es en un taller mecánico de una provincia de la sierra del Perú.

Respecto a lo metodológico Ñaupas et al. (2018) han argumentado que procede cuando la investigación aporta metodologías o medios que pueden ser utilizadas por otros investigadores en investigaciones futuras. En la presente tesis la autora ha procedido según lo que propone Hernández & Vezan (2013), lo que también se ha verificado en entornos de talleres mecánicos.

En lo práctico, siguiendo a Arias (2020) procede cuando procura la solución de un problema práctico. En la presente tesis se justifica debido a que la aplicación de las 5's ayudará a dar solución a los problemas que en la práctica se presentan como es el de la baja productividad en el área de mantenimiento del taller Monterrey mediante la agilización de sus procesos.

En lo que respecta al tema social, siguiendo a Ñaupas et al. (2018) quien argumenta que se sustenta “cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo

social” (pp.221). La tesis presente busca que por las características de la metodología que se va a implementar ayudará a mejorar el ambiente y entorno de trabajo, propiciando una mayor tranquilidad en los colaboradores, en el cual se pueda trabajar con mayor ánimo, y libre de riesgos. El implementar las 5s, crea un mejor ambiente organizacional, para trabajos rutinarios obteniendo personal capacitados, el orden el área de reparación y mantenimiento automotriz, permiten brindar mejores servicios a los clientes de la empresa Mecánica filotecnia Monterrey.

### **1.6. Delimitación de la investigación**

En lo que respecta la delimitación espacial Chaverri (2017) argumenta es la que “detalla el lugar, ya se trate de una investigación global, regional, nacional, local, incluso circunscrita a espacios institucionales” (pp.190); por lo que, la investigación se circunscribe al área de mantenimiento de un taller mecánico ubicado en la ciudad de Huancayo, en el distrito del Tambo.

En tanto a la delimitación temporal Chaverri (2017) señala que “la extensión de tiempo que cubre el estudio, sea de meses o incluso años, de manera constante u observando intervalos de tiempo” (pp.190); por lo que, el estudio se realizó entre los meses de julio del 2024 y marzo del 2025.

## I. MARCO TEORICO

A fin de contar con una contexto adecuado que proporcione un marco de lo que se ha investigado anteriormente sobre las variables de estudio y que sirva de punto de partida para el presente trabajo de tesis, es que se ha recurrido a trabajos anteriores a nivel internacional de autores como, Hernández et al., (2023) en su artículo se desarrolló un estudio titulado “Aplicación de la metodología 5S en un almacén para la mejora en una industria azucarera”, cuyo propósito principal fue aplicar dicho enfoque en el área de almacenamiento de refacciones, con el fin de optimizar las condiciones laborales que permitan la mejora en los índices de productividad”, la investigación se desarrolló en una empresa ubicada en México, siendo la investigación aplicada y pre experimental. La medición se realizó a tres operarios, antes y después, a partir de la aplicación de la mejora, se obtuvieron resultados que evidencian cambios significativos en las condiciones del área intervenida una reducción en los tiempos de 69.46%. Se concluye que la eficiencia mostro mejoras del 69.46% como consecuencia de la aplicación de las 5’s.

Arroba (2022) en su tesis para ingeniero “*Aplicación de la metodología 5S para la mejora de productividad en una empresa productora de papeles absorbentes*” desarrollada en Guayaquil, presentando el objetivo de “aplicar la metodología 5S para mejorar la productividad en una productora de papeles absorbentes” para lo cual elaboro un trabajo de tipo aplicado de campo, siendo las lecturas de medición tomadas a una muestra de 10 lecturas de producción. Los resultados demostraron un avance significativo en el desempeño del área evaluada, evidenciando un incremento del 42.1 % en la eficiencia y una mejora del 78.3 %; y 32.89% fue la mejora de la productividad. Se concluye con la evidencia que las 5s mejoró los desempeños de la empresa.

Saquina (2019), en su trabajo de tesis titulado “*Mejoramiento de la productividad de la empresa Carrocerías Manser mediante la aplicación de la metodología 5S*” llevada a cabo en Ecuador tuvo como finalidad “determinar la influencia de las 5 “S” en el mejoramiento de la productividad de Carrocerías Manser” (pp.07), el estudio definió como población a sus 37 trabajadores, siendo que al 95% de confiabilidad se presentó una mejora del 75%. Se evidencia que la metodología 5S tiene un impacto positivo en la mejora de la productividad.

Cortez y Segovia (2019) en sus tesis de ingeniería “*Mejoramiento de la productividad*

*de una empresa cartonera en el área de mantenimiento mecánico en base a la aplicación y desarrollo de la metodología 5s*”, cuya finalidad fue “mejorar la productividad de una empresa cartonera en el área de mantenimiento mecánico en base al desarrollo e implementación de la metodología 5s”; según lo planificado se llevó adelante una investigación de campo, aplicada, donde se analizó como muestra el trabajo desarrollado por 7 colaboradores, siendo el resultado que se incrementó la eficiencia en un promedio de 8.71%; y de la productividad promedio de 6.15%. Se concluye que las 5S contribuye significativamente al aumento de la eficiencia y la productividad.

Asimismo, entre las investigaciones realizadas con anterioridad en el ámbito peruano se ha considerado autores como, Coronado (2022) quien en su tesis de maestría *“Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad del área de empaque de MARINASOL Planta la Cruz Tumbes 2021”*, cuyo objetivo fue “implementar la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de empaque de MARINASOL S.A. Planta la Cruz Tumbes 2021” (pp.3). quien desarrolló una investigación aplicada, siendo la muestra constituida por 23 colaboradores. Se demostró incrementos en la productividad de 0.58 a 0.91 en la actividad de recepción, de 0.57 a 0.89 en empaque, y de 0.70 a 0.89 en apilado y palletización. El estudio demostró que la aplicación de las 5’s propició mejoras en lo que es productividad.

Trujillo (2021) en su tesis de ingeniería de título *“Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el taller de confección de una empresa Textil de Lima”*, planteó el objetivo de “implementar la metodología 5S para mejorar la productividad en el taller de confección de la empresa textil de Lima” (pp.17), el diseño que permitió el estudio fue pre experimental; siendo la muestra seleccionada establecida en la producción de prendas durante 30 días, con anterioridad y posterioridad a la aplicación de las 5’s: Los datos obtenidos mostraron que, previo a la aplicación de la metodología 5S, la productividad no alcanzaba los niveles óptimos de 0.64, siendo la eficiencia 0.75 y la eficacia 0.85; los índices posteriores fueron de 0.72 para la productividad, 0.75 para la eficiencia y 0.95 para la eficacia, siendo evidente el incremento alcanzado. Se concluye que los resultados de la productividad han mejorado por la aplicación de las 5’s.

En el artículo de Vargas & Camero (2021) titulado “Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera” de objetivo “aplicar el Lean Manufacturing (5S y

Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera” (pp.2), desarrollando una investigación aplicada y experimental, donde se analizó una muestra de la producción durante 28 semanas tanto del año 2018 como del 2019, los resultados indicaron una mejora al pasar la productividad de 4.37 kg/h-h a 5.58 kg/h-h. Se concluyó que la productividad se incrementó como consecuencia de la aplicación de las 5’s.

Sócola et al. (2020) en su artículo denominado “*Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad*”, plantearon como objetivo principal la aplicación de la metodología 5S con el fin de optimizar la productividad en el área de almacén de una empresa dedicada a la producción bananera en la región de Piura. (pp.5), donde el diseño fue experimental, habiéndose determinado que el estudio sea desarrollado sobre una muestra probabilística conformada por 135 trabajadores. Los resultados determinaron que antes de la aplicación de las 5’s la eficacia alcanzó un índice de 0.56, que fue considerado como media; la eficiencia alcanzó un índice de 0.37 que se consideró como baja; y la productividad fue de 0.21 considerada como baja; los índices obtenidos después de la aplicación fueron para la eficacia 0.94; para la eficiencia 0.89 y para la productividad 0.84, los tres índices considerados como altos; también se puede determinar que la productividad mostro un incremento de 300%. Concluyendo que las 5’s es una herramienta que propicia incrementos considerables en la productividad.

Respecto a los autores que ayudaron a la comprensión conceptual de la variable 5’s se toma como base lo argumentado por, Moran & Tamara (2022) quienes señalan es “una estrategia cuyo objetivo es minimizar la cantidad de tiempo y recursos utilizados en los procesos de fabricación y otras actividades de una empresa, haciendo énfasis en eliminar todas las formas de desperdicio” (pp.5). La metodología 5S es una herramienta de gestión originaria de Japón, cuyo nombre proviene de cinco palabras japonesas: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Sostener). Su objetivo principal es crear y mantener lugares de trabajo organizados, limpios, seguros y empleados, promover la disciplina y la mejora continua en todos los niveles de la organización (Nandan et al., 2021; Jaca et al., 2014). Esta metodología se ha consolidado como base del sistema de producción Lean y está ampliamente utilizado en sectores industriales y de servicios (Ertu-rul et al., 2025; Ranjan et al., 2019); lo mismo es argumentado también por (Contreras & Zare, 2019), siendo que:

SEIRI (clasificar) se refiere a que todos los componentes prescindibles presentes en el

espacio laboral deben ser separados y posteriormente excluidos y descartados del área, permitiendo de esta forma una mayor fluidez y tener más cerca los elementos que realmente se necesitan, esto también permite no tener elementos que obstaculicen las labores habituales, logrando un desarrollo de las actividades con mayor fluidez y sin demoras o pérdidas de tiempo (Moran & Tamara, 2022); o como dicen Nandan et al. (2021) consiste en identificar y separar los elementos indispensables de aquellos que no aportan valor al proceso.

SEITON (ordenar) que implica el mantenimiento del orden en el entorno de trabajo colocando todos los elementos que son necesarios para el normal desarrollo de las actividades en lugares accesibles y específicos, de acuerdo con la frecuencia de su utilización de tal modo que encontrarlos y reponerlos se haga en forma rápida y fácil. Su propósito es la de aminorar los tiempos de búsqueda, permitir ubicar en forma rápida los elementos de trabajo, documentos, materiales y otros, reducir los movimientos innecesarios, se debe tener presente que contar con un ambiente ordenado causa un mejor ánimo en los colaboradores y da una buena impresión (Salazar et al., 2020); del mismo modo, Nandan et al. (2021) argumentan que implica organizar los elementos necesarios de manera que se ubiquen en un lugar accesible y se reduce el tiempo de búsqueda.

SEISO (limpiar), implica el desarrollar una serie de actividades que permitan prevenir todo tipo de suciedad en el área de trabajo, como la aplicación de acciones que eviten la acumulación de polvo y suciedad, así como identificar las fuentes que lo originan y darles solución, para que no se vuelvan a repetir, esto implica la adopción de una serie de tareas y responsabilidades (Contreras & Zare, 2019); se refiere a conservar el espacio de trabajo en condiciones de limpieza óptimas, identificando y eliminando fuentes de residuos y desorden (Nandan et al., 2021).

SEIKETSU (estandarizar), se trata de continuar con las acciones anteriores y mantener las condiciones que se han alcanzado, lo que implica el desarrollo de un conjunto de acciones de mantenimiento enfocadas en la clasificación, organización y limpieza (Zubia et al., 2018); busca establecer normas y procedimientos para mantener los primeros pasos, asegurando la uniformidad (Moro, 2024).

SHITSUKE (disciplina), que también se le conoce como la mejora continua, implica el realizar periódicamente inspecciones o auditorías para verificar si las acciones realizadas se

están llevando a cabo, y si están dando los resultados previstos, para así también tomar las acciones necesarias para corregir las desviaciones o variaciones, las actividades que se desarrollan deben formar parte de las actividades normales y en lo posible deben formar parte de la cultura de la empresa (Zubia et al., 2018); promueve la disciplina y el hábito de seguir las normas establecidas, fomentar la mejora continua y la cultura Organización (Moro, 2024).

Se puede decir que la metodología de las 5's, es de fácil aplicación, y sus resultados son previsible a bajo costo, generando un agradable ambiente laboral, una mayor fluidez en las actividades y su lógico incremento de la productividad, y por ende una buena imagen hacia los clientes (Moran & Tamara, 2022).

Moran & Tamara (2022) argumentan que entre los beneficios que se consiguen de la aplicación de las 5's se puede mencionar, “reducen elementos innecesarios de trabajo, facilita el acceso y devolución de objetos u elementos. Evita la pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos en lugares no organizados ni apropiados, reducción de fuentes que originan suciedad” (pp10). Asimismo, “mantiene las condiciones necesarias para el cuidado de las herramientas, equipo, maquinaria, mobiliario, instalaciones y otros materiales, entorno visualmente agradable, creación y mantenimiento de condiciones seguras para realizar el trabajo, mejora el control visual de elementos de trabajo” (pp.10), entre otros beneficios directamente relacionados a la calidad. Asimismo, Nandan et al. (2021) argumentan que mejora la eficiencia y productividad en los tiempos que se dispone en la búsqueda y los tiempos que se involucra en movimientos innecesarios; incrementa la seguridad y reducción de accidentes laborales, al mantener espacios ordenados y libres de obstáculos; mejora del ambiente laboral, mejora de la motivación y el compromiso de los colaboradores. Jaca (2014) también señala que facilita la estrategia de identificar los problemas y fomenta la cultura de mejora continua.

Por otro lado, el éxito en la aplicación de las 5S depende de la participación activa de todos los niveles jerárquicos, la capacitación continua, la comunicación efectiva y el compromiso con la disciplina y la estandarización (Moro, 2024). Además, la integración de las 5S con otras metodologías como Lean Manufacturing y Kaizen potencian los resultados y la sostenibilidad de los procesos (Correa et al., 2022).

La metodología 5S ha demostrado ser efectiva en sectores, como la manufactura, la agricultura, la construcción, los almacenes de gestión y laboratorios, pudiéndose adaptar a las

necesidades específicas de cada entorno (Ertu-rul et al., 2025; Rizkya et al., 2021). En todos los casos, la clave es adaptar los principios contemplados en las 5's a la realidad del entorno de trabajo y mantener el enfoque en la mejora continua.

La metodología 5S es una herramienta sencilla pero poderosa para transformar la cultura organizacional, además de mejorar la eficiencia y garantizar la sostenibilidad de los procesos. Su éxito en la disciplina, la participación de todos los colaboradores y la integración con otras estrategias de mejora en continuidad (Nandan et al., 2021).

Siendo que la variable dependiente es productividad, los autores que conceptualmente aportan a la investigación coinciden en que la productividad es un concepto fundamental en la gestión organizacional y económica, que ha evolucionado con el tiempo. Según Ramírez et al. (2022), se refiere a la capacidad de un sistema para transformar materias primas e insumos en productos o servicios de manera eficiente, maximizando los resultados con los elementos accesibles constituyen la base para evaluar el desempeño, concepto que coincide con la perspectiva de Syverson (2011), quien define la eficiencia como la relación entre los resultados alcanzados y los insumos empleados como eje central.

En el contexto contemporáneo, la productividad también se vincula con la innovación, el capital humano y la tecnología. Por ejemplo, el Banco Mundial (2020) subraya que el crecimiento de la productividad es el principal motor para la reducción de las brechas que originan la pobreza y el aumento de los ingresos, especialmente en economías emergentes. Asimismo, Alfaro (2021) destaca que la productividad no solo depende de los recursos físicos, sino también de la gestión del tiempo, la energía y la toma de decisiones.

Diaz et al. (2018) quienes han argumentado es una condición que implica el uso objetivo de los recursos en cumplimiento de los procesos establecidos en la empresa, combinado para tal efecto la eficiencia y la eficacia; en la misma línea Rojas et al. (2018) manifestaban que tiene que ver con el uso de las fuentes disponibles de producción empleadas de manera adecuada a fin de alcanzar máximos potenciales de rendimiento.

Por otro lado, las empresas en el cumplimiento de sus objetivos pueden utilizar todos los recursos de que dispone teniendo presente sus capacidades de producción y si así obtiene un adecuado desempeño, es evidencia de una buena productividad; en el mismo sentido, una

empresa es productiva en la medida que logra satisfacer las necesidades del consumidor, poniendo a disposición de este los productos y servicios en el momento oportuno, en la cantidad suficiente y que cumpla con las expectativas de calidad esperada y precio justo; por lo que, se origina de la combinación del uso eficiente de los recursos como el capital, el trabajo, los materiales entre otros (Sandoval et al., 2018).

En la productividad, al mencionar el uso eficiente de los recursos, se evidencia la variedad de factores que integran su constructo y que es necesario medirlos para tener un valor de este con fines de establecer estándares de ejecución, que sirvan con fines de establecer condiciones favorables de mejora (Raya et al., 2015).

Sánchez et al. (2020) argumenta que cuando en una empresa, utilizando los mismos recursos se ha conseguido un incremento en los volúmenes producidos se ha mejorado la productividad, o cuando se produce los mismos volúmenes pero con menores recursos también se ha incrementado la productividad, se permite alcanzar una serie de beneficios como evaluación y control de la producción, desarrollar pronósticos, prevenir el futuro, planificación estratégica, coordinación de tareas, determinar estándares, entre otros más.

Por otro lado, cuando se incrementa la productividad se genera múltiples beneficios tanto a nivel organizacional como social. Entre los más destacados se encuentran:

- Bienestar laboral: Mejora la satisfacción y el compromiso de los colaboradores (Qualylife, 2022).
- Reducción de costos: Permite optimizar recursos y reducir desperdicios (Ramírez et al., 2022).
- Mayor competitividad: Las organizaciones productivas pueden ofrecer mejores precios y calidad (Banco Mundial, 2020).
- Aumento de la rentabilidad: Se incrementan los ingresos sin necesidad de elevar los precios (ProdMax, 2020).
- Atracción de inversión: Una empresa productiva es más atractiva para inversionistas nacionales y extranjeros (Qualylife, 2022).

En cuanto a las dimensiones de la productividad se tiene que estas están basadas en sus componentes eficiencia y eficacia; se admite que la eficiencia tiene que ver con el uso de los recursos, cuantos de estos fueron utilizados, así como cuantos de estos se han desperdiciado; y

en cuanto a la eficacia tiene que ver con el cumplimiento de objetivos, cuales fueron alcanzados cumpliendo los estándares de calidad. Gutiérrez (2009).

La productividad está compuesta por diversos elementos que interactúan entre sí. Según Alfaro (2021), los tres pilares fundamentales son:

- **Tiempo:** La gestión eficiente del tiempo es clave para evitar reprocesos y tareas innecesarias.
- **Resultados:** Se refiere a la cantidad y calidad de productos o servicios generados.
- **Personas:** El capital humano es el motor de la productividad, por lo que su formación y motivación son esenciales.

Además, Ramírez et al. (2022) identifican factores internos (como la cultura organizacional y el liderazgo) y externos (como el entorno económico y tecnológico) que influyen directamente en la productividad.

Por otro lado, para medir la productividad existen una serie de metodologías dependiendo del enfoque y los objetivos. Algunas de las más utilizadas son:

- **Productividad laboral:** Se calcula dividiendo el total de bienes o servicios producidos entre las horas trabajadas (Crehana, 2023).

$$Productividad = \frac{Producción\ total}{Horas\ trabajadas}$$

- **Cumplimiento de metas:** Se mide el porcentaje de objetivos alcanzados respecto a los planificados (Crehana, 2023).

$$Productividad = \frac{Metas\ alcanzadas}{Metas\ planificadas}$$

- **Ingresos por colaborador:** Evalúa la rentabilidad generada por cada empleado en un periodo determinado.
- **Productividad multifactorial:** Considera múltiples insumos (trabajo, capital, tecnología) para evaluar la eficiencia global (Porro, 2020).

El contar con indicadores de productividad permite llevar un control sobre los sistemas de producción, así como identificar actividades posibles de mejorar y tomar decisiones estratégicas para optimizar su desempeño, las estrategias que se pueden utilizar para mejorar la productividad, van a depender del entorno y los objetivos que se persigue. En el mismo sentido, para medir la productividad Chiavenato (2006) considera que es una combinación de la eficiencia por la eficacia, ya que ambos elementos se constituyen necesarios en organizaciones óptimas.

En cuanto a la eficiencia Caraballo et al. (2016) la definió como la capacidad de poder “producir la máxima cantidad de productos con la mínima cantidad de recursos”; Camue et al. (2017) argumentan mide los factores internos de la producción tratando de minimizar los costos en que se incurre en el proceso de transformación de los insumos y materiales en productos terminados.

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ programados}{Recursos\ utilizados}$$

Respecto a la eficacia, Rojas et al. (2018) argumentan es la habilidad que se tiene para cumplir con los objetivos establecidos, teniendo presente los recursos utilizados.

$$Eficacia = \frac{Resultados\ planificados}{Resultados\ obtenidos}$$

## II. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipos de investigación

Al respecto, Castro et al. (2023), argumentaron que la investigación “concentra su atención en identificar necesidades, problemas u oportunidades en el entorno, para luego usar el conocimiento y dar soluciones a esas situaciones usando el método científico” (pp. 8), en el presente caso se ha identificado una serie de inconvenientes en el taller de mantenimiento del taller Monterrey los cuales se han detectado son originados por causas asociadas al desorden, la limpieza entre otros, y que se pueden dar solución si se implementa la metodología 5’S. La investigación por su profundidad es explicativa, Biecek & Burzykowski (2021) mencionan se trata de encontrar relaciones de causalidad de las variables a fin de comprender el fenómeno que se presenta; en el caso de la tesis se trata de averiguar cuanto ha mejorado la productividad como consecuencia de la intervención de la metodología de las 5’s. Por su enfoque se torna en cuantitativo, Apuke (2017) refiere se trata de investigaciones objetivas, donde las métricas son realizadas en escala numérica y las hipótesis trabajadas empíricamente con métodos estadísticos; al respecto, ambas variables de estudio se han medido en escala de razón continua, donde los datos se trabajaron con métodos estadísticos y las hipótesis contrastadas estadísticamente mediante el software SPSS.

Por su diseño se trabajó un modelo experimental, donde por definición se modificó “la variable independiente para medir los efectos generados sobre la variable dependiente” (Rogers & Révész, 2020). El sub diseño pre-experimental, Ramos (2021) refiere es donde “la variable independiente cuenta con un solo nivel: grupo de experimentación, el cual recibe la intervención que el investigador aplique. La variable dependiente debe ser medida con algún instrumento en dos momentos: pre y postest” (pp.4); en el presente caso, se aplica la metodología de las 5’s, y se mide la productividad en dos oportunidades con anterioridad y posterioridad a la aplicación de las mejoras.

Por otro lado, la productividad fue medida en dos oportunidades, antes y después de implementar las 5’s, por lo que se trata de una investigación longitudinal; lo cual coincide con lo argumentado por Bala (2020) que refiere son cuando las variables son medidas más de una oportunidad. Asimismo, concuerda con lo argumentado por Arnau & Bono (2008) quienes coinciden en su argumento que los estudios con medidas repetidas sobre las mismas unidades

de observación se constituyen en diseños longitudinales, inclusive así no se tengan grupos de control ni asignación aleatoria, como es el caso de los estudios pre experimentales. También, Hernández et al. (2021) quienes refieren que los estudios pre experimentales pueden incluir mediciones de la variable dependiente antes y después del experimento, lo que los convierte en diseños longitudinales; y Arnau (2007) afirma que los estudios longitudinales se caracterizan por observar la misma variable dependiente en distintos momentos, lo cual aplica a los diseños preexperimentales.

### **3.2. Operacionalización de la variable**

Implica la subdivisión sucesiva de las variables en elementos que se puedan medir, denominados dimensiones e indicadores (Andrade, 2021). En el caso específico de la variable independiente Hernández et al. (2014) argumenta que todas las variables se deben conceptualizar y operacionalizar, como paso previo a su medición o manipulación; lo cual coincide con Kerlinger & Lee (2002) quienes señalan que las variables independientes se deben definir operacionalmente.

#### **Variable independiente: 5's**

Siendo conceptualmente definida como, “una estrategia cuyo objetivo es minimizar la cantidad de tiempo y recursos utilizados en los procesos de fabricación y otras actividades de una empresa, haciendo énfasis en eliminar todas las formas de desperdicio” (Moran & Tamara, 2022).

Siendo su definición operacional, la que argumenta que es una estrategia que involucra 5 palabras en el idioma japonés “seiri, seiton, seiso, seiketsu, y shitsuke” (Contreras & Zare, 2019).

El procedimiento experimental de la aplicación de la metodología de las 5's, implica efectuar las siguientes Etapas (Rodríguez, 2010).

Fase 1: Preliminar

Fase 2: Ejecución

Fase 3: Seguimiento y mejora

Siendo que cada fase y sus componentes fueron medidos mediante auditorias.

### **Variable dependiente. Productividad**

Conceptualmente se refiere a la capacidad de un sistema para transformar materias primas e insumos en productos o servicios de manera eficiente, maximizando los resultados con los recursos disponibles (Ramírez et al., 2022).

Operacionalmente, la productividad es una combinación de la eficiencia por la eficacia, ya que ambos elementos se constituyen en necesarios en organizaciones optimas (Chiavenato, 2006).

Siendo, la eficiencia Caraballo et al. (2016) la definió como la capacidad de poder “producir la máxima cantidad de productos con la mínima cantidad de recursos”

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ programados}{Recursos\ utilizados}$$

Respecto a la eficacia, Rojas et al. (2018) argumentan es la habilidad que se tiene para cumplir con los objetivos establecidos, teniendo presente los recursos utilizados.

$$Eficacia = \frac{Resultados\ planificados}{Resultados\ obtenidos}$$

La matriz de operacionalización se muestra en el Anexo 1.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

Los elementos considerados y que corresponden a la población fueron los servicios diarios de mantenimiento preventivo atendidos en el taller Monterrey. López (2004) considera que la población está conformada por sujetos u objetos que mantienen una característica en común. Siendo que en la población se deben considerar criterios que permitan la elegibilidad de los elementos que la conforman, a decir características especiales o criterios que permitan incluirlos o excluirlos (Stratton, 2021); por lo que, se incluyó todos los servicios de mantenimiento realizados a vehículos menores en el taller y que se hayan ejecutado dentro del horario normal de trabajo; asimismo, se excluyó las reparaciones consideradas como mayores

ya que incluyen actividades no esperadas, que consumen mayores tiempos de trabajo, más recursos, y los realizados fuera de horario.

En cuanto a la muestra, esta es considerada como un conjunto de elementos que representan a la población, siendo que su tamaño se puede calcular mediante fórmula o criterios de disponibilidad o lógicos (López, 2004), en el presente caso por disponibilidad de elementos se ha considerado a los servicios efectuados durante 30 días de trabajo, siendo que el diseño planificado fue pre experimental, se decidió contar con una muestra antes de la aplicación de las 5's y otra muestra después de la aplicación de la mejora.

El muestreo es una técnica utilizada en la selección de la muestra (López, 2006), al ser la muestra elegida por criterios de disponibilidad, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia; siendo la elección para el pretest 30 días comprendidos entre los meses de agosto y setiembre de 2024, y 30 días para el pos test comprendidos entre febrero y marzo de 2025.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos**

Según Hernández et al. (2014), las técnicas son “los medios concretos que se utilizan para obtener información en función del tipo de estudio, el enfoque adoptado, la naturaleza de las variables y el contexto de investigación” (pp. 224), siendo las más utilizadas la encuesta, la revisión documental, la observación, entre otros; en el presente caso las técnicas a ser utilizadas son la observación y la revisión documental.

En cuanto a los instrumentos, Hernández et al. (2014), son “el dispositivo material o herramienta que usa el investigador para anotar la información proporcionada por los participantes o fuentes de estudio” (pp. 229), pudiendo ser estos, medios electrónicos como una balanza, o un cronometro, o medios físicos como las reglas, los centímetros, o también formatos como registros para guardar información, o cuestionarios. Los instrumentos a ser utilizados en la presente investigación son los formatos de registro de datos, que son unas tablas de doble entrada en Excel donde se consignarán los datos obtenidos de los registros de la empresa. En una investigación los instrumentos que han utilizado deben ser previamente validados, según Hernández et al. (2014), “la validez es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir, y no otra cosa” (p. 277). Por tanto, dependiendo del instrumento y el enfoque metodológico su validez implica someterlo a juicios

de expertos, pruebas piloto o análisis estadísticos. En cuanto a la confiabilidad, Hernández et al. (2014), argumentan “la confiabilidad se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales” (p. 278). Esto implica que un instrumento puede ser confiable sin ser válido, pero no puede ser válido si no es confiable; en la presente tesis se han considerado datos reales, proporcionados por la empresa, por consiguiente, son confiables; tan confiables como los datos oficiales del BCR o del INEI.

### **3.5. Métodos de mejora**

#### **3.5.1. Situación actual de la empresa**

El entorno de estudio es el Taller de mantenimiento Monterrey, conocido también como Bosch Diesel Service – Monterrey y Monterrey – Denso Diesel Service, el mismo que se encuentra ubicada en el distrito de El Tambo, en Huancayo (Av. José Carlos Mariátegui y Jr. Manuel Alonso). Es un taller especializado en el mantenimiento y reparación de motores diésel y gasolina, brindando servicios mecánicos completos desde hace casi 69 años, para lo cual cuenta con un equipo de técnicos especializados y el respaldo de marcas de primer nivel como Bosch y Denso, el taller se consolidó como un centro de referencia en la zona del centro del país.

#### **Figura 4**

*Portada de entrada al taller Monterrey*



A lo largo de su trayectoria, Monterrey ha establecido convenios con diversas entidades como el Automóvil Club Huancayo, mediante el cual ofrece servicios de escaneo vehicular gratuitos a sus socios. También cuenta con alianzas con compañías aseguradoras, las cuales canalizan atenciones mecánicas preventivas y correctivas para vehículos asegurados a través de su plataforma. Además, el taller sirve como representante autorizado de productos y repuestos Bosch y Denso, garantizando el uso de componentes originales y la validez de las garantías.

El Taller Monterrey atiende a una amplia gama de clientes: desde vehículos particulares y de flota, hasta máquinas agrícolas y maquinaria pesada, gracias a sus equipos y técnicos certificados. En plataformas como CityPeru, recibe calificaciones superiores a 4.4 por su “excelente atención”, “uso de mejores materiales” y “asesoría precisa”. Estas valoraciones reflejan su compromiso con la calidad, eficiencia y satisfacción del cliente.

Para la atención de sus clientes y público en general, el taller cuenta con:

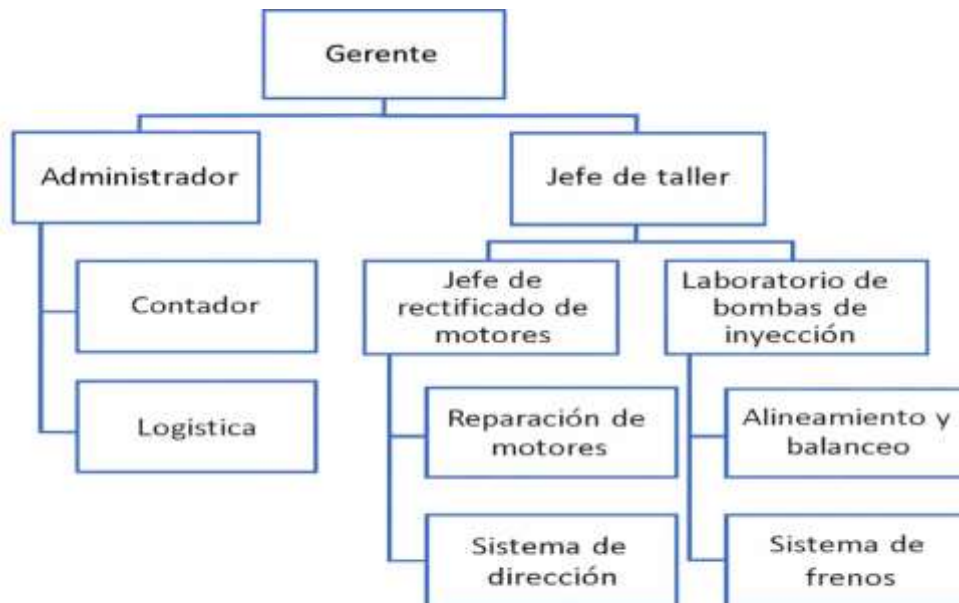
- **Área de diagnóstico avanzada**, equipada con escáneres Bosch y bancos de prueba para sistemas diésel y gasolina, permitiendo un servicio preciso basado en estándares internacionales
- **Taller mecánico amplio**, preparado para realizar mantenimiento preventivo y correctivo de motores, turbos, inyectores y otros componentes automotrices
- **Laboratorio interno de inyección diésel**, especializado en la detección y reparación de fallas, lo que posiciona al taller como centro técnico dentro de la red Bosch
- **Depósito de repuestos originales Bosch y Denso**, garantizando el uso de componentes certificados y la continuidad de garantías de fabricación

Por otro lado, el taller forma parte de la **Red Bosch Diesel**, una red global con más de 3,000 talleres autorizados, lo que le confiere reconocimiento y confianza tanto a nivel regional como nacional; en Huancayo es reconocido por atender a una **diversa cartera de clientes**: desde flotas comerciales y maquinaria pesada hasta vehículos particulares, gracias a su capacidad técnica y variedad de servicios; ha sabido mantener **alianzas importantes**, como la colaboración con el Automóvil Club Huancayo, ofreciendo escaneos gratuitos a sus socios desde al menos 2019, lo cual refuerza su perfil institucional; y además es distribuidor autorizado de Bosch y Denso, que lo posiciona como proveedor oficial de repuestos y mantenimiento certificado, lo cual aumenta su visibilidad y competitividad frente a talleres genéricos.

Para gestionar la funcionalidad del taller la empresa cuenta con un organigrama, el cual se presenta en la figura siguiente:

**Figura 5**

Organigrama del taller Monterrey



Si bien es cierto es una empresa con reconocido prestigio, y confiable en la prestación de los servicios que presta, adolece de algunas capacidades que les permita ser mucho más competitivos; no se ha establecido la existencia de una planificación estratégica, ni objetivos definidos a largo plazo, lo cual no ha mermado su crecimiento en el mercado, más por el impulso de las personas que dirigen la empresa y necesidades del mercado, que por una gestión basada adecuada y planificada.

Como se detalló en el capítulo I de la presente investigación, se ha detectado una serie de fenómenos o causas asociadas a la falta de limpieza y desorganización, que en su conjunto representan el 30% del total de causas, que están generando entre ellas el 95% de la baja productividad, por lo que del análisis que se presentó en la matriz de la tabla 3, siendo la solución determinada la aplicación de la metodología japonesa de las 5's.

A continuación, y con la finalidad de evidenciar las causas mostradas en la matriz de Ishikawa de la figura 1, y del Pareto de la figura 3, se presentan una serie de fotos de la actual situación del taller.

**Figura 6**

Desorden en el área de prensa hidráulica



**Figura 7**

Cigüeñales amontonados en el taller



En las figuras 6 y 7 se puede observar el amontonamiento de varios elementos en el área del taller, lo que evidencia no solo el desorden existente sino también la poca o casi nula

limpieza que existe.

### Figura 8

Desorden en el patio del taller



### Figura 9

Desorden en el área de tornos



En las figuras 8 y 9 se aprecia la situación actual de las áreas operativas del taller de mantenimiento, lo que impide un flujo adecuado de las actividades y muestra un desorden

generalizado en el taller Monterrey, por lo que se hace necesario proceder con la aplicación de la metodología de las 5's.

Por otro lado, a finde evidenciar los niveles actuales (pretest) de 5's y productividad se ha efectuado una auditoría de parte para tener una línea base del estado en que se encuentra el taller.

### Resultados pretest de auditoría de parte para 5's

Considerando el formato de auditoría de las 5's (Anexo 6) elaborado tomando en cuenta las matrices de calificación (anexos 7 al 11), se ha llegado a la conclusión de que el nivel actual de 5's en el taller es de 0.24, sobre un óptimo de 100, lo que representa un 24% de cumplimiento de objetivos.:

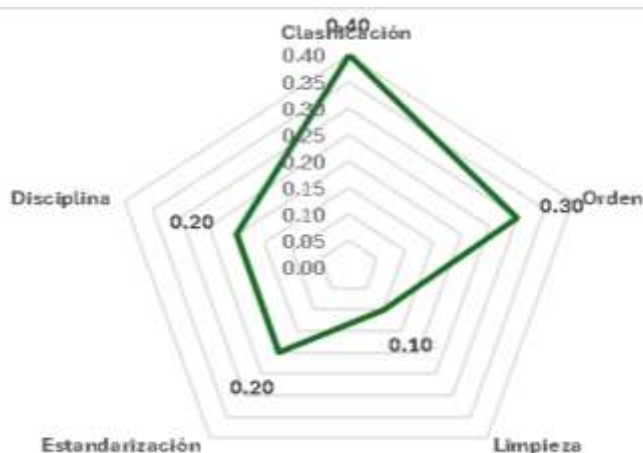
**Tabla 4**

*Resultados de auditoria 5's*

Conceptos	Calificación	Objetivo	%
Clasificación	8	20	0.40
Orden	6	20	0.30
Limpieza	2	20	0.10
Estandarización	4	20	0.20
Disciplina	4	20	0.20
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>0.24</b>

**Figura 10**

*Diagrama radar de los resultados de auditoría 5's - Pretest*



El valor alcanzado de 24% es no aceptable, según la calificación de Rodríguez (2010) su nivel implica estar “reprobado”, no existen programas de mantenimiento del orden y la limpieza, o que esta última es superficial, sin objetivos definidos, sin responsabilidades, lo cual motiva un no adecuado uso de los recursos del taller.

**Tabla 5**

*Niveles de calificación de auditorías de 5's*

Calificación	Nivel	Acción
0 -30	Reprobado	Regresar a lo básico
31 - 50	Insatisfactorio	Reforzar actividades básicas
51 - 65	Menos que promedio	Reforzar puntos débiles
66 - 75	Promedio	Mayor esfuerzo
76 - 85	Superior al promedio	Mejorar
86 - 95	Excelente	Mejora continua
95 - 100	Sobresaliente	Mantenga la buena labor

Nota: Tomado de Rodríguez (2010)

En lo que refiere a la productividad, se ha obtenido la siguiente información, entre el 19 de agosto y el 30 de setiembre del 2024, correspondiente a 30 días de servicios de 8 horas cada uno se atendieron un total de 369 vehículos, entre servicios de mantenimiento y otros servicios, como mantenimiento de suspensión, servicios de frenos, problemas eléctricos y otros.

**Tabla 6**

*Servicios atendidos pretest*

Servicios atendidos	Pretest
Mantenimiento preventivo	214
Otros servicios	155
Total servicios	369

Los operarios del taller son dieciocho (18) que trabajando a 8 horas cada uno, representan 144 horas – hombre al día, o 8,640 minutos al día, equivalente a 259,200 minutos disponibles al mes (30 días) con estos datos y los servicios atendidos (tabla 6), se ha

determinado los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia mostrados en la tabla 7, siguiente:

**Tabla 7**

*Indicadores de eficiencia, eficacia y productividad pretest*

Indicador	Pretest
Eficiencia	0.80
Eficacia	0.91
Productividad	0.73

En la tabla 7, se presenta el resumen de los índices de eficiencia, eficacia y productividad correspondientes al pretest, la tabla completa y detallada se muestra en el anexo 12.

### **3.5.2. Aplicación de la metodología 5's**

Con la finalidad de implementar las 5's se ha procedió según lo recomendado por Rodríguez (2010) que indica cumplir las tres fases siguientes:

**Figura 11**

*Fases para la aplicación de las 5's*



#### **FASE 1: PRELIMINAR**

La fase preliminar es aquella en que se planifica todas las actividades que se van a desarrollar para la aplicación y ejecución exitosa de las 5's, desde la decisión y compromiso asumido por los encargados de la dirección del taller, hasta la etapa en que se capacita e involucra a los miembros del Comité encargado de las 5's y la capacitación de los operarios del taller para el sostenimiento en el tiempo de las 5's; las actividades desarrolladas se han detallado en la figura 12, siguiente:

## Figura 12

*Etapas que comprendieron la Fase 1: Preliminar*

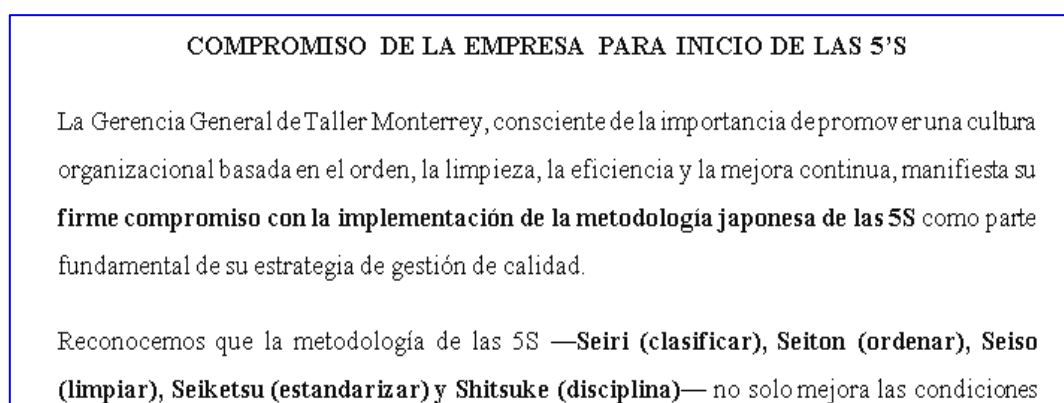


### Etapa 1. Compromiso de la alta dirección

Siguiendo con Rodríguez (2010), en la Etapa 1, se tomó la decisión por parte de los responsables de la empresa para iniciar un proceso de mejora que demuestre el compromiso e involucramiento en el proceso, concentrando voluntades y liderando el logro de los objetivos previstos; a través de un documento declarativo de fecha 23 de setiembre (Anexo 13), que se hizo de conocimiento de los colaboradores de la empresa en la primera semana de octubre del 2024.

## Figura 13

*Compromiso de la alta dirección de la empresa*



En la figura 13, se muestra el encabezado y el primer párrafo del documento que evidencia el compromiso que ha asumido la alta dirección, en el cual, las personas encargadas de la dirección de la empresa muestran sus voluntades y predisposición para llevar adelante y liderar la aplicación de las 5's (Anexo 13).

**Etapa 2. Organización del comité 5's**

Se conformó un equipo de colaboradores que lideraron y llevaron a cabo el proceso de aplicación de las 5's; los integrantes de este equipo fueron los primeros en ser capacitados en temas de esta filosofía de trabajo. Los integrantes del equipo denominado 5's del taller Monterrey fueron tres, los que se eligieron en coordinación de los directivos del taller con el absoluto conocimiento de los trabajadores del área involucrada, esta elección se realizó en fecha 02 de octubre de 2024; en la tabla 8 se observa la relación de los integrantes del Comité 5's.

**Tabla 8**

*Comité 5s Taller Monterrey*

Apellidos y nombres	Responsabilidad en el Comité	Responsabilidad en la empresa
Quispelaya Aliaga, Carlos	Coordinador Comité 5's	Gerente General
Quispelaya Aliaga, Maribel	Miembro del comité 5's	Administrador
Quispelaya Aliaga, Henry	Miembro del comité 5's	Jefe de taller

**Etapa 3. Lanzamiento oficial de las 5's**

**Figura 14**

Reunión de lanzamiento de las 5's



La primera semana de octubre, se inició la aplicación de las 5's, la empresa a través de su representante dio a conocer a los colaboradores las acciones que se han tomado y que se van a tomar, se reafirmó el compromiso de la empresa y su liderazgo en el proceso de aplicación. Se procedió con una invitación al personal, señalando la fecha indicada a horas 15:00, para la reunión de lanzamiento.

**Etapa 4: Planificación de actividades**

Esta actividad implicó la realización de un cronograma de trabajo, donde se incluyeron los pasos necesarios para llevar adelante la aplicación de las 5's, en la figura 15 se muestra las tres fases de aplicación en el tiempo y sus respectivas etapas, las que han sido desarrolladas a lo largo de 17 semanas entre los meses de octubre del 2024 y marzo del 2025, hay que señalar que cada etapa está compuesta también en una serie de actividades las cuales se detallan en el mismo desarrollo de estas.

**Figura 15**

*Cronograma de actividades para implementar las 5's*

Actividades	Octubre					Noviembre				Diciembre				Ene-25				Febrero	Marzo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Determinación de indicadores pretest	■																		
<b>FASE 1: Preliminar</b>	■	■	■																
Etapa 1. Compromiso de la alta dirección	■																		
Etapa 2: Organización del comité 5s	■																		
Etapa 3: Lanzamiento oficial de las 5s		■																	
Etapa 4: Planificación de actividades		■																	
Etapa 5: Capacitación del personal en 5s			■																
<b>FASE 2: Ejecución</b>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Etapa 1: Implementación de Seiri				■	■														
Etapa 2: Implementación de Seiton						■	■												
Etapa 3: Implementación de Seiso								■	■										
Etapa 4: Implementación de Seiketsu										■	■								
Etapa 5: Implementación de Shitsuke												■	■						
<b>FASE 3: Seguimiento y mejora</b>														■	■	■	■		
Etapa 1: Establecimiento del plan de seguimiento														■	■	■	■		
Etapa 2: Realización de las evaluaciones															■				
Etapa 3: Revisión de evaluaciones y difusión de resultados																■			
Etapa 4: Establecimiento del plan de mejora																■	■		
Determinación del postest																		■	■

A fin de llevar adelante el cronograma planteado, se ha elaborado el presupuesto de personal que se muestra en la tabla 9, siguiente.

**Tabla 9***Presupuesto de personal*

Actividades	Tiempo (Horas)	Operarios / Practicante		Empleados		Total personal
		Cantidad	Costo / hora	Cantidad	Costo / hora	
Determinación de indicadores pretest	4	1	9.875	1	24.93	139.22
Auditoria 5s de parte	2	1	9.875	1	24.93	69.61
Recopilación de reporte de servicios	2	2	9.875			39.50
Análisis de horas trabajadas	6	2	9.875			118.50
<b>FASE 1: Preliminar</b>						0.00
Etapa 1: Compromiso de la alta dirección	1	6	9.875	3	24.93	134.04
Etapa 2: Organización del comité 5s	1	6	9.875	3	24.93	134.04
Etapa 3: Lanzamiento oficial de las 5s	1	6	9.875	3	24.93	134.04
Etapa 4: Planificación de actividades	8		9.875	3	24.93	598.32
Etapa 5: Capacitación del personal en 5s	2	6	9.875	3	24.93	268.08
<b>FASE 2: Ejecución</b>						
Etapa 1: Implementación de Seiri	10	6	9.875	1	24.93	841.80
Etapa 2: Implementación de Seiton	10	6	9.875	1	24.93	841.80
Etapa 3: Implementación de Seiso	10	6	9.875	1	24.93	841.80
Etapa 4: Implementación de Seiketsu	10	6	9.875	1	24.93	841.80
Etapa 5: Implementación de Shitsuke	10	6	9.875	1	24.93	841.80
<b>FASE 3: Seguimiento y mejora</b>						
Etapa 1: Establecimiento del plan de seguimiento	4	2	9.875	1	24.93	178.72
Etapa 2: Realización de las evaluaciones	2	1	9.875	1	24.93	69.61
Etapa 3: Revisión de evaluaciones y difusión de resultados	4	1	9.875	1	24.93	139.22
Etapa 4: Establecimiento del plan de mejora	4	2	9.875	1	24.93	178.72
Determinación del postest	6	1	9.875	1	24.93	208.83
<b>TOTAL</b>	<b>97.00</b>					<b>6619.45</b>

Asimismo, se ha elaborado el presupuesto de materiales necesarios para desarrollar con éxito la aplicación de las 5's, el mismo se muestra en la tabla 10, siguiente:

**Tabla 10***Presupuesto de materiales*

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Soles</b>
Papel	500	10
Lapiceros	12	12
Impresiones	100	50
Formatos : Tarjetas Rojas	500	125
Formatos diversos	500	100
Escobas	12	48
Recogedores	12	36
Trapos / Waipe (kilogramo)	20	20
Escobillas	12	12
Desengrasantes (litro)	4	45
Oros	0	50
<b>Total</b>		<b>508</b>

De acuerdo con las tablas 9 y 10, para la aplicación de la metodología de las 5's se presupuestó S/. 12,1216.

Adicionalmente, fue necesario destinar un presupuesto mensual para el sostenimiento en el tiempo de la metodología planteada.

**Tabla 11**

*Presupuesto de sostenimiento de la metodología (mensual)*

Recursos	Und	Soles
<b>Seguimiento</b>		
Auditorias		100
Análisis de resultados		50
Mantenimiento		100
<b>Materiales</b>		
Escobas		8
Trapos/ Waipe (kilogramo)		2
Escobillas		1
Desengrasantes		4
<b>Total</b>		<b>265</b>

### **Etapa 5: Capacitación del personal en 5s**

De acuerdo con lo planificado, se llevó adelante la respectiva introducción y capacitación a los miembros del comité de las 5's y al personal de la empresa, esto durante la tercera semana del mes de octubre, a razón de entre 20 y 35 minutos al día, antes del fin de la jornada diaria; los temas tratados y las fechas y asistencias se detallan en las tablas 12 y 13, siguientes:

**Tabla 12**


*Rol de capacitaciones*

Temas tratados	Minutos	Comité	Trabajadores	Minutos
Objetivos	15'	3	6	135
Conceptualización	15'	3	6	135
Beneficios	20'	3	6	180
Casos de éxito	15'	3	6	135
Seiri, Seiton, Seiso	20'	3	6	180
Seiketsu, Shitsuke	15'	3	6	135
Evaluación	10'	3	6	90
Mejoras	10'	3	6	90
<b>Tiempo</b>	<b>2 horas</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1080</b>

**Tabla 13***Cronograma de capacitaciones*

Temas tratados	Lunes 14/10/2024	Martes 15/10/2024	Miércoles 16/10/2024	Jueves 17/10/2024	Viernes 18/10/2024
Objetivos	X				
Conceptualización	X				
Beneficios		X			
Casos de éxito		X			
Seiri, Seiton, Seiso			X		
Seiketsu, Shitsuke			X	X	
Evaluación				X	
Mejoras					
<b>Tiempo</b>	<b>30'</b>	<b>35'</b>	<b>35'</b>	<b>20'</b>	

**Tabla 14***Lista de asistencia a capacitaciones*

 <b>Asistencia a talleres y capacitaciones</b>		Código:	CC- ATC
		Versión:	V01.11.24
		Fecha:	10.10.24
Área	OPERACIONES / TALLER		
Coordinador	CARLOS GUSTAVO BARRERA		
Actividad	Capacitaciones en 5s		
Código	Apellidos y nombres	Fecha	Observaciones
---	MARCELO TITO RUIZ	17-10-24	---
---	CONCEPCION ESCOBAR RODRIGUEZ IVAN	17-10-24	---
---	CARLOS GUSTAVO BARRERA	17-10-24	---
---	---	17-10-24	---

El objetivo de la inducción al comité de las 5's y las capacitaciones al personal de trabajadores fue de sensibilizar y crear un ambiente donde la calidad en el trabajo sea parte de la cultura organizacional, el de nutrir conceptualmente todo lo referente a las 5's, con la finalidad de que la aplicación de las metodología y de cada una de sus estrategias , sobre todo donde la limpieza y el orden forme parte de las actividades de cada operario sin que esto sea una obligación sino más bien un hábito, un compromiso consigo mismo, fomentando el trabajo colaborativo, la creación de valores, el sentido de pertenencia hacia el taller y un cambio en la actitud de cada colaborador hacia su trabajo tratando de dejar de lado prácticas que no agregan valor y generan hábitos erróneos.

**Figura 16**

*Reunión de Capacitación de las 5's*



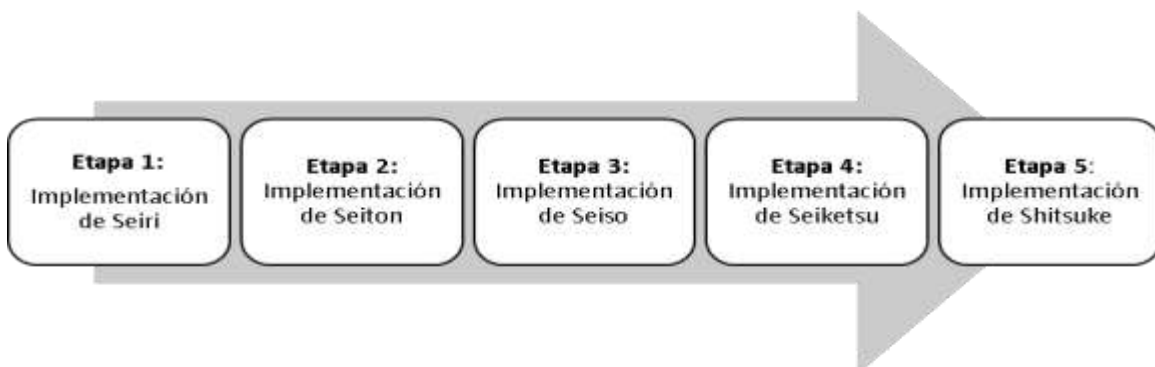
En la figura 16, se puede apreciar a uno de los instructores de las 5's, brindando una charla en campo a un grupo de operarios del taller del área de laboratorio de bombas de inyección e inyectores.

## **FASE 2: EJECUCIÓN**

La fase de ejecución comprende la aplicación y puesta en marcha de cada una de las estrategias de las 5's, por lo que se considera 5 actividades a realizar, correspondiendo a cada una de las S's, inicia con la aplicación del Seiri o clasificar, y termina con la etapa de Shitsuke o disciplina.

**Figura 17**

*Etapas de la fase de ejecución*



## **Etapa 1: Aplicación de Seiri (Clasificar)**

Corresponde a la actividad de clasificar, en esta etapa se ha identificado todos los elementos que hay en el taller, ya sean máquinas, herramientas, repuestos, u otros, a fin de darles una ubicación racional de acuerdo con su frecuencia de utilización, de tal manera que si se utiliza continuamente su ubicación en el lugar de trabajo será cercano a la isla de trabajo, y si su uso es esporádico a una distancia prudencial, o también su eliminación si corresponde cuando no se utilice, entendiéndose que esta etapa busca conocer que elementos hay en el taller y si tienen uso conocer su ubicación para un flujo adecuado de trabajo, sin tiempos muertos por búsqueda o espera, por otro lado, si no tienen uso corresponde darles de baja o desecharlos previo análisis de una posible utilización alternativa o eliminación definitiva.

### **a) Registro fotográfico**

En las figuras 18 y 19, se puede apreciar la gran cantidad de elementos, repuestos usados, específicamente cabezas de pistón de vehículos livianos, usados que la lógica indica ya no se pueden volver a utilizar con garantía, así como algunas herramientas que evidentemente se encuentran fuera de lugar, lo que implica una inmediata acción de separación, reubicación y/o eliminación.

### **Figura 18**

*Desorden en el área de trabajo*



**Figura 19**

*Ejes de transmisión y brocas grandes para taladros fuera de lugar*

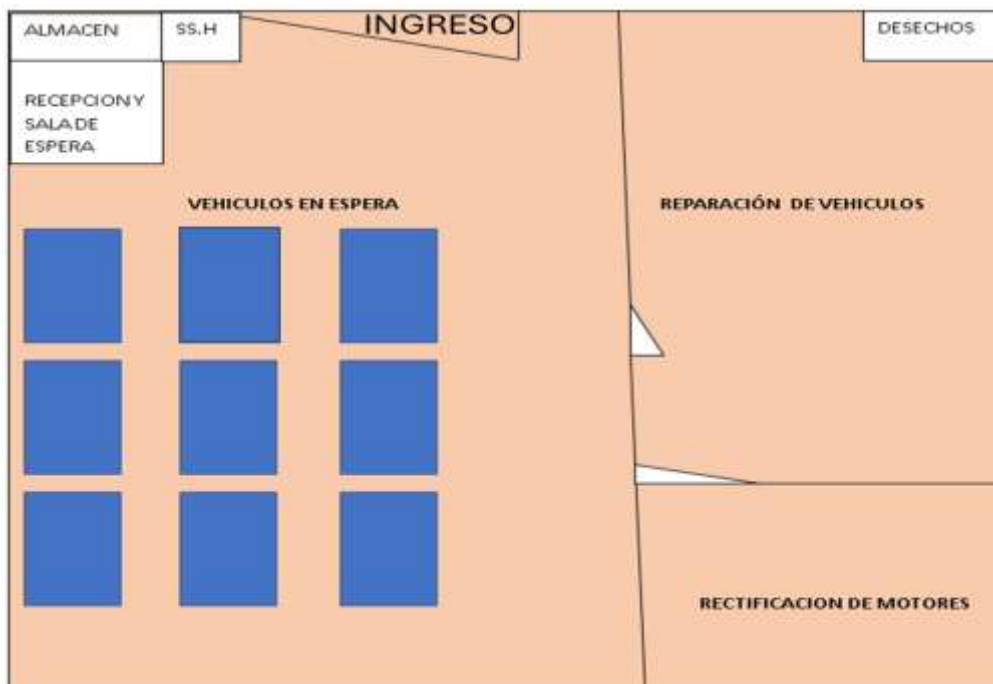


**b) Ámbito de aplicación**

El ámbito en el cual se implementó las 5's correspondió al área operativa del taller Monterrey, donde se realiza el mantenimiento y reparaciones de los vehículos livianos de acuerdo con lo que se muestra en la figura 20.

**Figura 20**

*Plano de distribución del taller Monterrey*



### c) Criterios de clasificación

El criterio de clasificación que se utilizó fue tomando como base a la identificación de cuatro tipos de elementos, aquellos calificados como necesarios, en este caso hay que organizarlos; aquellos que han sufrido algún daño o denominados dañados, y siendo aún útiles hay que separarlos para proceder con la reparación y dejarlos operativos; aquellos elementos que han cumplido su ciclo de vida y se encuentran en condición de obsoletos, por lo que hay que separarlos para proceder a su descarte o eliminación; y los que aun estando en condición de poder ser usados se encuentran en condición de sobrantes en razón de que para ningún área es útil, por lo que hay que eliminarlos o transferirlos o donarlos; de acuerdo con lo que se muestra en la figura 21, siguiente:

**Figura 21**

*Criterio de clasificación de elementos en el Taller Monterrey*



### d) Tarjetas de notificación

Según el marco conceptual de la estrategia, se hace necesario identificar y marcar o etiquetar cada uno de los elementos para saber si son necesarios, están dañados, se encuentran en estado de obsolescencia, o es sobrante, para tal fin, aquellos elementos que no son necesarios fueron etiquetados con una tarjeta roja (figura 22)

**Figura 22**

*Tarjeta Roja*

Formulario de Tarjeta Roja 5'S con las siguientes secciones:

- Información Gen-:** No. \_\_\_\_\_, Propuesta por \_\_\_\_\_, Responsable de área \_\_\_\_\_, Area / Depto. \_\_\_\_\_, Descripción de artículo \_\_\_\_\_.
- CATEGORIA:**
  - Máquina/Equipo
  - Herramienta
  - Instrumento
  - Partes eléctricas
  - Partes mecánicas
  - Material gastable
  - Materia prima
  - Trabajo en proceso
  - Producto terminado
  - Otros
- OTROS/COMENTARIO:** \_\_\_\_\_
- RAZON DE TARJETA:**
  - Innecesario
  - Defectuoso
  - Fuera de especificaciones
  - Otros
  - Otros: \_\_\_\_\_
- ACCION REQUERIDA:**
  - Eliminar
  - Agrupar en espacio separado
  - Retornar
  - Otros: \_\_\_\_\_
  - Fecha inicio \_\_/\_\_/\_\_
  - Final de la acción \_\_/\_\_/\_\_

Dimensiones: 3" de ancho y 6" de alto.

**e) Identificación de elementos innecesarios**

Comprendió la ubicación y calificación como de carácter innecesario, con la finalidad de separarlos del lugar de trabajo y darles de baja o eliminarlos. Esta tarea implica una revisión de cada máquina, herramienta, materiales, verificando su frecuencia de uso o utilidad y si contribuyen a las actividades diarias o no; el objetivo es liberar espacio, mejorar el orden, procurar una ubicación fácil y rápida de cada elemento.

**f) Aplicar tarjetas de notificación**

A la par con el paso anterior, los elementos que han sido identificados y calificados como innecesarios para el taller de mantenimiento, fueron etiquetados con la tarjeta roja (figura 23) y separado a un área especial para una posterior decisión si es reparado, reutilizado o eliminado.

**Figura 23**

*Evidencia de identificación de elementos con Tarjeta Roja*




**g) Informe de notificaciones**

Es el documento formal que se generó y plasma las acciones realizadas y los hallazgos durante la identificación de elementos en el taller, sirve como evidencia de las acciones realizadas y como parámetro de avances en el logro de objetivos con miras a la mejora continua; el informe se encuentra en el anexo 14.

**Figura 24**

*Listado de elementos con Tarjeta Roja*

	<b>LISTA DE OBJETOS ENVIADOS AL ALMACÉN</b>		Código:	CC-DEA
			Version:	V01.11.21
			Fecha:	10.10.21
Área:	OPERACIONES – TALLER			
Coordinador:	CARLOS QUIRPEALAYA ALIAGA			
Fecha:	29-10-21			
Cantidad	Objeto	Características	Observaciones	
30	Culatas	Toyota - Hyundai	Usado	
5020	Valvulas	Dash - Toyota	Usado	
7050	Pistones	Mahle - Tecnicisa	Usado	

## **h) Traslado de elementos innecesarios**

Habiéndose identificado los elementos innecesarios, y según lo dispuesto por la dirección de la empresa, los elementos innecesarios fueron trasladados a un área acondicionada para tal fin dentro del taller, hasta que se disponga la acción de reutilización, donación o eliminación.

### **Figura 25**

*Elementos con tarjeta roja en zona de baja en el almacén*



## **i) Evaluar las acciones sugeridas de las notificaciones**

Ante la gran cantidad de elementos con tarjeta roja, la mayoría repuestos, o autopartes, utilizadas, extraídos de los vehículos que han sido reparados, habían sido acumulados en los diferentes estantes del taller, como se muestran en la figura 25, e inclusive acumulados en el piso y los pasillos del taller (figura 23), por lo que la decisión que se tomó, fue darles de baja, es decir retirarlos de las existencias del taller, con esta acción se liberó los estantes y pasadizos y bancos de trabajo (ver figura 26)

**Figura 26**

*Zona del taller sin elementos dados de baja*



**j) Finalizar actividades del plan establecido**

La aplicación de esta etapa culmina, una vez los elementos que estaban en el taller acumulados y apilados, sin señales de uso, han sido identificados y clasificados correctamente, y todos aquellos que impedían el libre tránsito de las personas o la fluidez de los procesos en el mantenimiento han sido retirados. La culminación del inicio de esta etapa no implica el final de esta, la evaluación de los elementos que no se utilizan es continua y permanente, mediante la verificación de la aplicación de las auditorías previstas y planificadas durante la vigencia de la evaluación de las 5's, lo cual garantiza espacios libres y seguros.

**Etapa 2: Aplicación de Seiton (Orden)**

Los elementos que fueron clasificados, fueron ordenados y acomodados en anaqueles dentro del taller y en el almacén, bajo el criterio sugerido por Manzano y Gisbert (2016) y que se muestra en la figura 27, siguiente:

**Figura 27**

*Criterio para organizar*

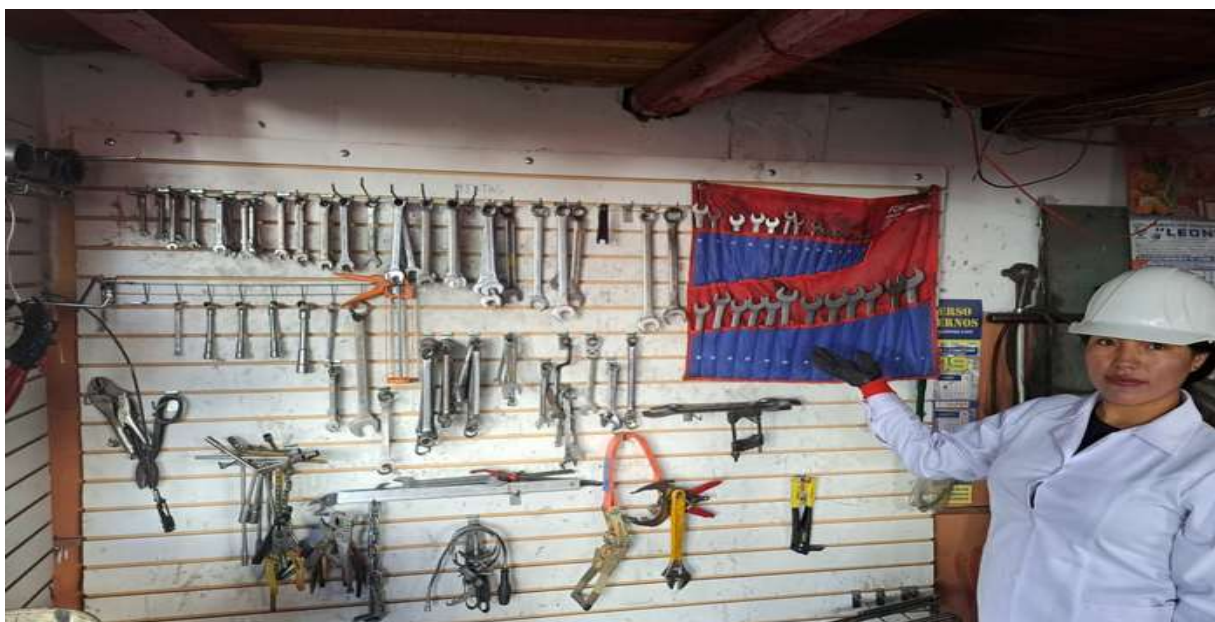


**a) Definir sitio de colocación**

Bajo el criterio mostrado en la figura anterior, se han establecido áreas de trabajo, como Vehículos en espera donde se realiza también el Mantenimiento preventivo, Mantenimiento mayor, y Rectificación de motores. De acuerdo con la zonificación, las herramientas de uso continuo de acuerdo a la especialización se ubicaron cerca al operario y a la zona de trabajo, como se muestra en la figura 28 siguiente:

**Figura 28**

*Herramientas de uso diario en la zona de mantenimiento preventivo*



### **b) Decidir forma de colocación**

La forma de colocación de las herramientas se efectuó en un tablero fijado a la pared, según el tipo de estas, es así como por ejemplo las llaves mixtas, se colocaron de menor a mayor tamaño, también si sus medidas están en milímetros o en pulgadas (sistema ingles), así también las llaves hexagonales, siempre de menor a mayor, para una fácil identificación y uso sin demoras. (figura 28) Las herramientas de precisión, como las de torquímetros, los vernier, los multímetros, los dinamómetros, los micrómetros, entre otros, por ser delicados y no se utilizan continuamente, solo en casos especiales, se han ubicado en un ambiente especial a cargo del jefe de taller.

### **c) Rotular sitio de colocación**

Por otro lado, a fin de tener plenamente identificados los lugares de ubicación de las herramientas, los estantes o anaqueles donde fueron colocados se han rotulado, tal como se muestra en la figura 29, donde se ha rotulado las palabras “HERRAMIENTAS MIXTAS” en azul oscuro.

### **Figura 29**

*Ubicación de herramientas rotuladas*



La aplicación de la presente etapa, culmina cuando todos los elementos del área de trabajo se encuentran adecuadamente ubicadas, o retiradas, ya sean máquinas, equipos, herramientas, materiales y otro elemento; el sostenimiento del orden en el tiempo, a través del reglamento de trabajo, que indica que todas las herramientas deben ser regresadas a su lugar de ubicación una vez se ha terminado de utilizarlas. La verificación y control se realiza periódicamente mediante las auditorias planificadas.

### **Etapa 3: Aplicación de Seiso (Limpieza)**

En esta etapa se desarrolló una serie de actividades conducentes a garantizar un ambiente agradable y seguro de trabajo, donde la limpieza sea primordial, presente en las actividades diarias, como una responsabilidad y hábito usual que forme parte de la cultura de trabajo de los colaboradores. Con la finalidad de ejecutar esta etapa se cumplió con las actividades contempladas en la figura siguiente:

**Figura 30** Pasos para implementar el Seiso (limpieza)

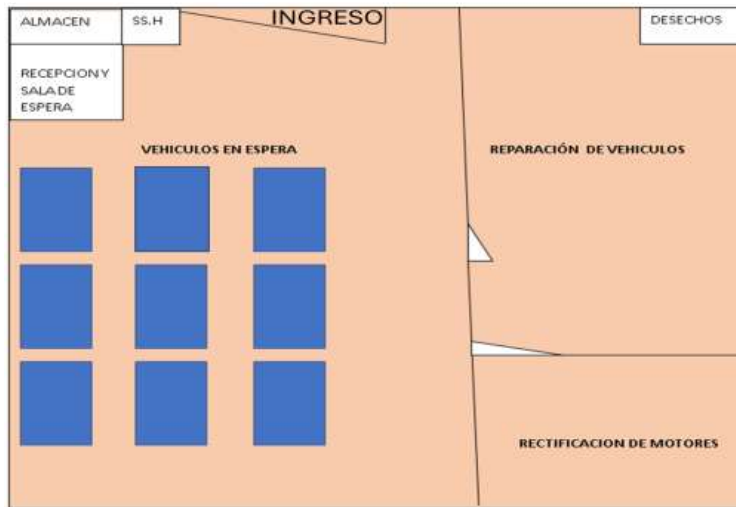


#### **a) Ámbito de aplicación**

La finalidad fue contar con un ambiente agradable de trabajo, donde los operarios se sientan motivados a mantenerlo de esa manera, limpio, libre de riesgos laborales y de accidentes, donde las actividades fluyan sin contratiempos y que conlleve a formar parte de su cultura de trabajo y responsabilidad. Estas actividades que se deben desarrollar como parte de sus obligaciones diarias deben contemplar todas las superficies, como los pisos, las paredes, el techo, las luminarias, las ventanas, áreas específicas, etc., asimismo, máquinas, equipos, herramientas; también mobiliario como mesas, estantes, sillas, etc.; y, las zonas de limpieza son las que se muestran en la figura 31, siguiente:

**Figura 31**

Zonificación de las áreas del taller para definir responsabilidades



#### **b) Planificar actividades de limpieza**

Se ha asumido como política de la empresa el destinar al menos 10 minutos al día, en el término de la jornada diaria, a las actividades de limpieza, según las áreas destinadas de responsabilidad, así como también se ha dispuesto que los operarios que utilicen las máquinas, los equipos y las herramientas, las limpien una vez se ha terminado de utilizarlas, esto implica una limpieza permanente y constante, y que los operarios asuman un compromiso como parte de sus actividades diarias de trabajo. Se ha asumido el eslogan “si ensucias, límpialo”. La premisa no es limpiar, sino más bien no ensuciar, por lo que al final de la jornada todos deben dejar su puesto de trabajo limpio y sin elementos fuera de su ubicación.

Asimismo, se ha programado una vez al año una limpieza general, en el año que corre se ha asignado la fecha del 02 de noviembre que coincide con el inicio de las actividades de limpieza; asimismo, se han planificado actividades diarias, como son la limpieza de las superficies del suelo, y actividades esporádicas, como la limpieza de las paredes, ventanas y de las superficies altas.

De igual modo, se ha dotado al personal de tres juegos de mamelucos de trabajo, así como se ha dotado al almacén de varios juegos de guantes, para que siempre se encuentren con uniformes limpios.

### c) Realizar la limpieza

El día sábado 02 de noviembre, después de la jornada normal, desde las 08 am, con refrigerio incluido por parte de la empresa, se dispuso una limpieza general y profunda del taller, actividad que se desarrolló hasta las 19:00 hrs., comprobándose el involucramiento y compromiso asumido por los encargados de la empresa y los operarios del taller, en la que también participaron algunos empleados limpiando áreas como el almacén y las oficinas, las que no están involucrados en el presente proyecto. Se eliminó la suciedad acumulada, los residuos y otros elementos que afectaban a la seguridad de los colaboradores y representaban riesgo. Para esta actividad se dispuso elementos de limpieza y materiales, cada colaborador inició limpiando su área de trabajo, las superficies del suelo, los bancos de trabajo, las máquinas a su cargo, los equipos, las herramientas, los estantes, las paredes, las ventanas, el techo, y cuando terminaron su área se juntaron para la limpieza y eliminación de los desperdicios separados y acumulados. A eso de las 18:00 hrs, todos inspeccionaron los resultados de la limpieza de sus otros compañeros, y si encontraban algún error o faltante, se encargaban de corregirlo, la actividad se terminó a eso de las 19:00 hrs.

### Figura 32

Operario en faenas de limpieza



A partir del 04 de noviembre, los operarios asumieron los roles de limpieza según lo planificado, actividad que han venido realizando todos los días, asegurando así, que no exista vestigios de polvo o aceites derramados, u otros elementos fuera de lugar, así como también, las máquinas, equipos, herramientas y otros elementos limpios, que ya no requieren su limpieza antes de ser utilizados, porque ahora ya es una constante que permanezcan limpios.

#### **Etapa 4: Aplicación de Seiketsu (Estandarización)**

En la presente etapa, se trata de sostener en el tiempo las actividades desarrolladas en las tres primeras S's, es decir mantener lo logrado en clasificar, ordenar y limpiar; es pues lo conservación y optimización de lo ya logrado, para tal fin se debe definir actuaciones que permiten alcanzar y superar en la media de las posibilidades los estándares ya definidos. Para alcanzar este estado de mejora continua se debe ejecutar las acciones contempladas en la figura 33, siguiente:

#### **Figura 33**

*Pasos para implementar Seiketsu*



#### **a) Mantener orden y limpieza**

Siendo que los operarios del taller son 18, y ha delimitado las zonas de limpieza en tres áreas bien definidas, Zona A (Espera y mantenimiento menor), Zona B (mantenimiento mayor) y Zona C (rectificaciones) se ha planificado que las tareas de limpieza participen todos y sean rotativas, de tal forma que para evitar la monotonía los operarios rotarán en las tres zonas, siendo que el Grupo 1, de operarios conformado por seis operarios; tendrán bajo su responsabilidad las primeras cuatro semana la Zona A, en la semana 5 a la semana 8, tendrán bajo su responsabilidad la zona B, y así sucesivamente, de acuerdo con el cronograma de la

table 15. Las actividades se iniciaron formal mente el lunes 04 de noviembre, y la primera semana incluyó hasta el sábado 9 de noviembre, luego se inició la segunda semana bajo la misma perspectiva, y así sucesivamente.

**Tabla 15**

*Responsables de limpieza mes de noviembre 2024, por zonas.*

Semana	Zona A	Zona B	Zona C
1	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
2			
3			
4			
5	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2
6			
7			
8			

La limpieza se programa mes a mes, los responsables de cada zona rotan después de cada 4 semanas, en el desarrollo de las actividades de limpieza se logró detectar el origen de la suciedad, polvo, aceite, y otros; según estos factores condicionantes se ha dispuesto los recursos necesarios para evitarlos. Se ha tomado en cuenta la opinión de todos los operarios y del encargado del taller para definir los procedimientos y los recursos necesarios, habiéndose definido también los kids de útiles necesarios para desarrollar la limpieza sin contratiempos, dependiendo del entorno, ya que se trata de un taller de mantenimiento mecánico, los que incluyen escobas, trapos, baldes, trapeadores, escobillones, escobillas, limpia vidrios, entre otros; así como guantes, tapa bocas, etc.

**b) Definir estándares**

En la figura 34, se detallan los estándares a cumplir en cada una de las actividades a

desarrollar en la limpieza.

**Figura 34**

*Estándares para la limpieza*

Actividad	Materiales	Procedimiento	estándar	frecuencia	Tiempo	Responsable
Limpieza de pisos	Escoba, recogedor, balde, aserrín,	Barrer piso, donde hay aceite, echar aserrín y luego barrer.	Los pisos al ser de cemento pulido, deben estar limpios	Al terminar la jornada de trabajo	10 minutos	Según cronograma
Limpieza de máquinas	Trapos, petróleo,	Limpiarlas con trapo limpio, usar petróleo si es necesario para desengrasar	Las máquinas deben estar limpias todo el tiempo, sin manchas de grasa o aceite	Al término de cada utilización	5 minutos	Encargado de la máquina y quien la utiliza
Limpieza de equipos	Trapos, brochas	Limpiarlas con trapo limpio, usar petróleo si es necesario para desengrasar	Los equipos deben estar limpios, sin manchas de aceite	Después de cada uso	1' minuto	Quien la utiliza
Limpieza de herramientas	Trapos	Limpiarlas con trapo limpio, usar petróleo si es necesario para desengrasar	las herramientas deben estar limpias, sin manchas de aceite	Después de cada uso	1' minuto	Quien la utiliza
Limpieza de bancos de trabajo	Trapos,	Limpiarlas con trapo limpio, usar petróleo si es necesario para desengrasar	los bancos deben estar limpios, sin restos de aceite u otros líquidos	Después de cada uso	2 minutos	Quien la utiliza
Limpieza de estantes	Trapos, escobillas	Limpiar con trapo, y si hay polvo acumulado con escobilla	Los estantes deben estar limpios, sin polvo	Al término de la jornada	5 minutos	Responsable del área
Limpieza de paredes	Escobas y trapos	Limpiar con escoba y luego pasar trapo	Las paredes deben estar limpias	Una vez a la semana	10 minutos	Responsable del área
Limpieza de ventanas	Trapos y líquido limpiavidrios	Limpiar con trapos y secar	Las ventanas deben estar limpias	Una vez a la semana	5 minutos	Responsable del área

**c) Retroalimentar**

A la luz de los resultados alcanzados, el jefe del taller, elevó su informe al comité de las 5's, quien a su vez lo puso a disposición de la gerencia general del taller Monterrey. En este informe no solo se incluyó los indicadores de la gestión, sino también las propuestas de mejora por parte de los colaboradores, pues son estos lo que laboran y utilizan el entorno que se ha creado y conocen los alcances y limitaciones del nuevo orden; por lo que en el primer informe se propuso, crear formatos de uso de máquinas y equipos, para tener presente que operario los ha utilizado y conocer el estado en que se encuentran, la idea es tomar conocimiento el estado en que un operario deja la máquinas y equipos después de utilizarlos. Adicionalmente, está en proceso la adquisición de más estantes, debido a la gran cantidad de repuestos que están en condición de utilizables. Así como formatos Ordenes de trabajo, donde se especifiquen las acciones que se han realizado, los repuestos utilizados, los materiales y la hora de inicio y fin,

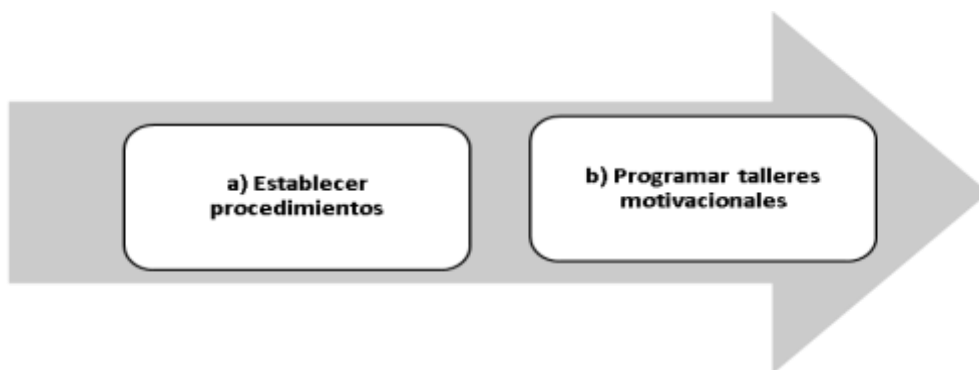
a si se puede tener un mayor control de los recursos del taller. Así también se ha dispuesto el uso de señaléticas en el área de trabajo, a fin de conocer la ubicación de los estantes y los elementos que lo contienen, esto permite un mejor control visual.

### **Etapa 5: Aplicación de Shitsuke (Disciplina)**

Esta etapa permitió que los operarios asumen un compromiso responsable ante lo implementado anteriormente, para tal fin se cumplieron los pasos mostrados en la figura 35, siguiente:

**Figura 35**

*Pasos para implementar Shitsuke*



#### **a) Establecer procedimientos**

En este paso se hizo necesario el establecimiento de procedimientos, los mismos que se hizo necesario documentar para la estandarización de los procesos de los servicios que se prestan en el taller, así como también para las actividades que se desarrollan en el sostenimiento de la metodología implementada, esto con la finalidad de que los operarios cuenten con una guía que garantice un trabajo eficiente y eficaz en el cumplimiento de sus funciones, y que el proceso de aprendizaje de estos procedimientos se vuelva parte de sus cultura de trabajo.

Por otro lado, se definió políticas de trabajo según;

- Las actividades 5's son parte de la jornada de trabajo
- Propiciar el trabajo en equipo

- Propiciar la creación los círculos de mejora continua
- Retroalimentación constante en todas las actividades
- Capacitación permanente
- Mantener vigente las responsabilidades de cada área

## b) Talleres motivacionales

A fin de sostener la metodología en el tiempo, procurar el involucramiento y concientización del personal del taller se programó talleres motivacionales, dirigidos por los trabajadores, a manera de un mayor involucramiento, estos talleres se desarrollaron el primer lunes de cada mes, durante 15 minutos al inicio de la jornada, y los temas tratados fueron propuestos por ellos mismos, en base a las experiencias ganadas en el proceso de aplicación y sostenimiento de las 5's. La programación de estos talleres se muestra en la tabla 16, siendo que hay 18 operarios, hasta diciembre estarán a cargo los primeros 12 y el siguiente año, iniciarán los operarios del 13 al 18.

**Tabla 16**

*Programa de capacitación y talleres para sostenimiento de 5's*

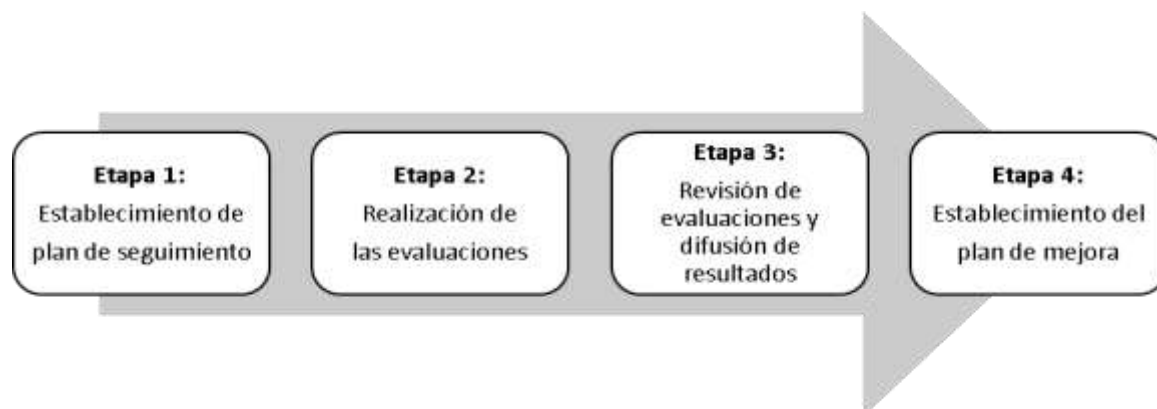
N°	Responsable	Tema	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	Op 1	5's	X								
2	Op 2	5's		X							
3	Op 3	5's			X						
4	Op 4	5's				X					
5	Op 5	5's					X				
6	Op 6	5's						X			
7	Op 7	5's							X		
8	Op 8	5's								X	
9	Op 9	5's									X
10	Op 10	5's									
11	Op 11	5's									
12	Op 12	5's									

## **FASE 3: SEGUIMIENTO Y MEJORA**

La última fase corresponde al seguimiento y mejora de los implementado, a fin de cumplirla se procedió según lo indicado en la figura 36, siguiente:

**Figura 36**

Etapas del seguimiento y mejora



**a) Establecimiento del plan de seguimiento**

El plan de seguimiento parte de la cuantificación de los objetivos que se deben alcanzar en cada una de las S's, los cuales han sido definidos con un puntaje de 20, de acuerdo con los formatos de auditoría (anexo 6) y las matrices de calificación que figuran en los anexos del 7 al 11, cuyo resumen se muestra en la tabla 17, siguiente:

**Tabla 17**

*Objetivos cuantificables de las 5's*

"S"	Puntaje Objetivo
Clasificar	20
Ordenar	20
Limpiar	20
Estandarizar	20
Disciplina	20
<b>Puntaje</b>	<b>100</b>


Como se aprecia de la tabla 17, el puntaje máximo es de 100, que comparado al valor real alcanzado indicar la brecha que aún falta cubrir, por lo que se tendrá que definir planes de contingencia o medidas correctivas

## b) Realización de las evaluaciones

Las evaluaciones se efectuaron mediante la aplicación de las auditorías de parte, las que permitieron medir los avances, estas auditorías se programaron una vez al mes, siendo el día el último viernes de cada mes, siendo la primera realizada el día 28 de febrero, y en el mes de marzo el 28 de marzo, resultados que fueron tomados como datos del postest. El formato de auditoría se muestra en el anexo 6; su encabezado se muestra en la figura 37, siguiente:

**Figura 37**


*Formato de auditoría 5's (encabezado)*

	<b>AUDITORIA 5'S</b>					Código: CC - A5S								
						Versión V01.11.24								
						Fecha 10.10.24								
						Calificación								
ITEMS EN EVALUACIÓN					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>					
CLASIFICAR														
¿Los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados?														
¿Las máquinas y equipos están debidamente identificados?														
¿Los repuestos se encuentran debidamente identificados?														
¿Las herramientas y materiales están debidamente identificados?														
Puntaje de clasificar														

Asimismo, con la finalidad de que las auditorías sean lo más objetivas posibles, se ha elaborado las matrices de calificación para cada S, se muestra el encabezado de la matriz que califica Seiri en la figura 38, siendo que las matrices completas se muestran en los anexos del 7 al 11.

**Figura 38**

*Matriz de calificación para clasificar*

	<b>MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA CLASIFICAR</b>					Código: CC - M C C	
						Versión V01.11.24	
						Fecha 10.10.24	
						Calificación	
ITEMS	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
¿Los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados?	El 100% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo NO están debidamente identificados	El 25% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados	El 50% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados	El 75% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados	El 100% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados		

### c) Revisión de evaluaciones y difusión de resultados

Los resultados de la auditoría del mes de marzo se muestran en la siguiente tabla, de la misma se puede observar que el puntaje total alcanzado fue de 0.79, siendo que tanto el orden y la disciplina son los que mostraron un mejor comportamiento con 0.85, en tanto que la limpieza alcanzó un puntaje de 0.75, quizás esto último se pueda explicar debido a que se trata de un taller de mantenimiento mecánico y siempre hay restos de aceite y desperdicios en el área de trabajo; los valores alcanzados representan que se ha alcanzado valores promedio, y que se debe mejorar.

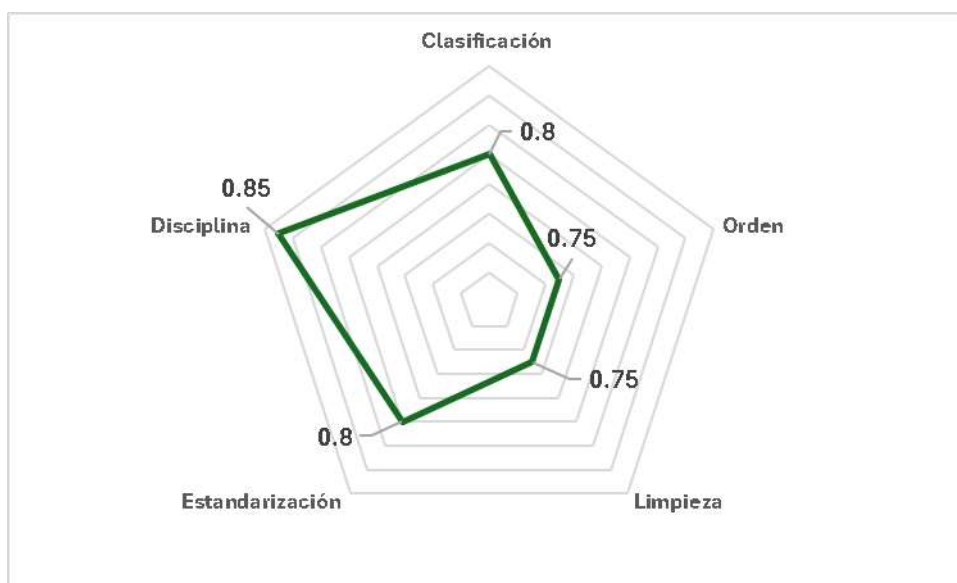
**Tabla 18**

*Resultados de auditoría 5's - Postest*

Conceptos	Calificación	Objetivo	%
Clasificación	16	20	0.8
Orden	15	20	0.75
Limpieza	15	20	0.75
Estandarización	16	20	0.8
Disciplina	17	20	0.85
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>	<b>0.79</b>

**Figura 39**

Gráfica de radial de resultados de auditoría 5's - Postest



De la figura 39, se verifica que todos los niveles alcanzados se encuentran en el rango de valores “promedio” (Rodríguez, 2010), lo que implica que se debe tomar acciones de mejora.

#### **d) Establecimiento del plan de mejora**

Se evidencia de los resultados alcanzados en la segunda auditoria del mes de marzo, que no se han alcanzado los objetivos deseados, por lo que se hace necesario plantear las siguientes medidas de contingencia:

Para Clasificar:

- Se debe completar la identificación de la totalidad de elementos que existen en el taller
- Se debe completar la identificación de la totalidad de herramientas del taller
- Se debe analizar adecuadamente todos los elementos que han sido separados a fin de establecer su utilidad o descarte.

Para ordenar:

- Se debe dotar de un mínimo de dos estantes grandes más, a fin de un mejor el orden.
- Se debe reubicar la totalidad de los elementos según sus características y frecuencia de utilización
- Separar del área de trabajo los elementos que se encuentran en condición de no utilizables
- Se debe separar del área de trabajo todos los elementos que no se encuentran identificados
- Todo elemento que ingresa al taller debe ser identificado y clasificado
- Mantener en orden y en su ubicación todas las herramientas que se utilizan

Para Limpiar:

- Cumplir con los cronogramas establecidos de limpieza
- Se debe recalcar que la limpieza de las paredes y el techo también es importante
- Los instrumentos de limpieza también deben estar limpios y guardados cuando no se utilizan
- Mantener limpios y en adecuada condición de uso las máquinas y los equipos

Para estandarizar:

- Se debe incidir en la responsabilidad del cumplimiento de cada una de las actividades programadas
- Respetar los programas establecidos
- Promover los círculos de calidad o de mejora continua
- Supervisar las acciones programadas para el cumplimiento de las 5's
- Revisar los estándares que no se están cumpliendo

Para mantener la disciplina

- Verificar el cumplimiento de las acciones de las 4's
- Promover talleres de concientización de los beneficios de las 5's
- Promover el involucramiento del personal
- Incidir en la limpieza del lugar de trabajo y aseo personal
- Verificar el cumplimiento estricto de los programas 5's

### 3.5.3. Resultados de la aplicación de las 5's

**Tabla 19**

*Resultados comparativos de las 5's, pretest - postest*

Conceptos	Pretest	Postest	Objetivo	mejora (%)
Clasificación	8	16	20	100%
Orden	6	15	20	150%
Limpieza	2	15	20	650%
Estandarización	4	16	20	300%
Disciplina	4	17	20	325%
Total	24	79	100	229%

En la tabla 19 se puede verificar que luego de implementar las 5's, se ha alcanzado una mejora del 229%, siendo que las actividades correspondientes a la clasificación las que menos han mejorado (100%) que es un porcentaje considerable, tratándose de un taller de mantenimiento mecánico, y las actividades que han alcanzado una mayor mejora son las que corresponden a la limpieza, con un 650%; lo que se ha evidenciado de estos indicadores que se debe tener mayor atención con las actividades de clasificación y orden.

**Tabla 20***Servicios atendidos postest*

Servicios atendidos	Postest
Mantenimiento preventivo	236
Otros servicios	159
Total servicios	395

Los servicios atendidos en el postest, corresponden a 30 días de servicio realizados desde 03 de febrero del 2025 hasta el 14 de marzo del 2025. Los datos resultantes de la productividad y sus dimensiones se muestran en la tabla 21:

**Tabla 21***Resultados de productividad postest*

Indicador	Postest
Eficiencia	0.94
Eficacia	0.92
Productividad	0.86

**3.5.4. Evaluación económica y financiera**

Se parte de la idea que las 5's ayudó a mejorar los flujos de trabajo, logrando reducir los tiempos de servicio e incrementando los mantenimientos preventivos como se muestra en la tabla 22, siguiente:

**Tabla 22***Resultados de productividad postest*

Concepto	Und.	Manto Preventivo
Vehículos atendidos pretest	369	214
Vehículos atendidos postest	395	236
Incremento de servicios	26	22

Por otro lado, se ha tomado en cuenta por información del gerente, que el margen de contribución de los servicios de mantenimiento preventivo representa un 40% de las ventas, y que cada servicio tiene un precio de venta promedio de 250 soles, por lo que el margen de contribución sería de S/. 100, siendo el incremento en el margen de contribución mensual que corresponde al incremento de servicios de mantenimiento preventivo (22) es de S/. 2,200, con estos datos se ha construido el flujo de caja mostrado en la tabla 25:

**Tabla 23**

*Ahorro de tiempo en mano de obra*

	Minutos mes (30 días)	h-h / mes (30 días)	h-h/día
Planificado	259200	4320.00	144
Pretest (real, Anexo 12)	207420	3457.00	115.33
Postest (real, Anexo 15)	238530	3975.50	132.52
<b>Ahorro</b>	<b>31110</b>	<b>518.50</b>	<b>17.28</b>

De la tabla 23, considerando 18 colaboradores, se verifica que como consecuencia de la aplicación de las 5's las horas-hombre realmente trabajadas por los operarios en 30 días se han incrementado en 518.50 h-h, o 17.28 h-h al día, siendo el costo en planilla de cada operario el que se muestra en la tabla 24.

**Tabla 24**

*Ahorro en mano de obra*

Concepto	Al mes	Al año
Sueldo de operario (Incl. Vacaciones)	1400	16800
CTS		1400
Gratificaciones		2800
<b>Total bruto</b>		<b>21000</b>
Seguro Social	9%	2310
SCTR	1.50%	31.50
<b>Total</b>		<b>23341.50</b>
Costo mensual	(23341.50/12)	1945.12
Costo semanal	52 semanas al año (23341.50 / 52)	448.80
Costo hora planificado	48 horas a la semana (448.80 / 48)	9.35
Costo real hora pretest	38.40 horas a la semana (3457/4320)*9.35	11.69
Costo real hora postest	44.16 horas a la semana (3975 /4320)*9.35	<b>10.16</b>

De la tabla 24 se verifica que la mano de obra tiene un costo planificado es de S/. 9.35 la h-h, antes de la mejora implementada era de S/. 11.69 por h-h, después de la mejora S/. 10.16, haciendo un ahorro de S/. 1.53 /h-h, y siendo las horas-hombre ahorradas por día 17.28 h-h, el ahorro diario se determinó en S/. 26.44 x h-h.

Con los datos de incremento del margen de contribución de S/. 2,200; y el ahorro en el costo de mano de obra al día, el costo de sostenimiento de las 5's, y la información prevista en el presupuesto mostrado en las tablas 9, 10 y 11, se construyó el flujo de caja que se muestra en la tabla 25.

**Tabla 25**

*Flujo de caja proyectado año 1.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Flujo de caja inicial		-7127	-4505	-1883	713	3362	5958	8580	11229	13825	16474	19123	21693	
Incremento del margen de contribución		2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	
Ahorro en costo de mano de obra		687	687	661	714	661	687	714	661	714	714	635	687	
Costo sostenimiento 5's		265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	
Beneficio total		2622	2622	2596	2649	2596	2622	2649	2596	2649	2649	2570	2622	
Flujo operativo		-4505	-1883	713	3362	5958	8580	11229	13825	16474	19123	21693	24315	
Inversión 5's	7127													
Mano de obra	6619													
Materiales	508													
Flujo de caja final		-7127	-4505	-1883	713	3362	5958	8580	11229	13825	16474	19123	21693	24315

De la tabla 25, se puede verificar que el capital invertido se recupera a partir del tercer mes de culminada la aplicación de las 5's.

Por otro lado, para el análisis, se ha considerado una tasa de descuento el 16% de interés anual, equivalente a 1.33% al mes, con lo que se puede calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la tasa Interna de Retorno (TIR), los que se muestran en la tabla 26:

**Tabla 26**

*Análisis de la VAN y TIR*

VAN	21751
TIR	56.25%
B/C	4.05
RC	2.10 Meses

Del análisis mostrado en la tabla 26, se verifica que el valor del VAN es S/21,751 que al ser mayor que cero, implica que el proyecto es viable; siendo que el valor del TIR al ser 56.25% mensual es mayor al valor de la tasa de descuento mensual de 0.13%, por lo que el proyecto resulta en altamente rentable. Asimismo, el valor del ratio beneficio – costo es de 4.05, es decir, por cada S/. 1 invertido se recupera S/.3.05; y por otro lado, el periodo de recuperación del capital se cumple a los 2.10 meses, o 2 meses y 3 día.

### 3.5.5. Técnicas de procesamiento de datos

En cuanto a la técnica de procesamiento, en el presente análisis se procedió en primer lugar a una comparación estadística descriptiva, mediante las gráficas de cajón; y en el análisis de contraste se procedió con un análisis comparativo mediante estadígrafos de comparación de medias, ya sea T de Student o Wilcoxon, para lo cual se debe determinar si el comportamiento de las series de datos es paramétrico o no, si es paramétrico se utiliza T de Student, caso contrario se utiliza Wilcoxon.

### 3.5.6. Aspectos éticos

En cuanto a la ética en el desarrollo de la presente tesis, se procedió respetando la autoría de los investigadores que con sus antecedentes y conceptualizaciones ayudaron a formar el marco teórico, y cuyos nombres fueron referenciados adecuadamente. Por otro lado, el índice de similitud el cual se encuentra dentro del rango permitido por la universidad demuestra que en la investigación no se ha incurrido en plagio ni parcial ni total; y en el tratamiento e interpretación de los datos, al haber sido efectuado mediante un software estadístico, se garantiza la independencia y el no sesgo en su tratamiento e interpretación.

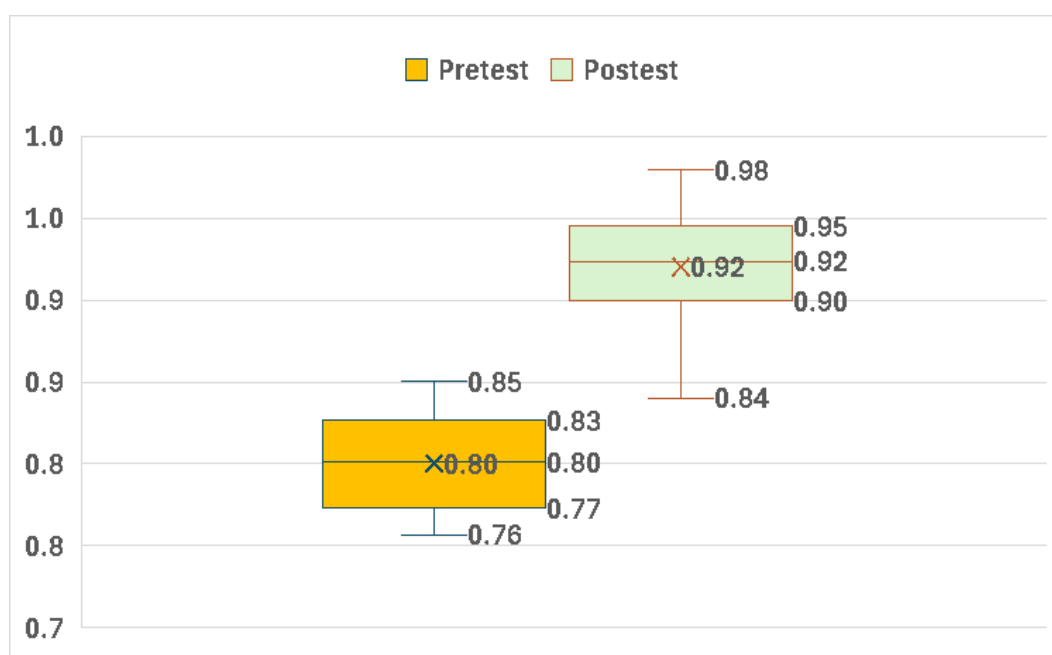
## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados descriptivos

De la comparación de las medias de la eficiencia en sus valores del pretest y postest (figura 40), se aprecia que la media del postest resultó en 0.92, mayor en 13% al valor de la media obtenido en el pretest (0.80), lo que demuestra un incremento en la eficiencia; asimismo, en general, de la comparación de los valores se puede apreciar que el valor del límite inferior del postest (0.84) es superado en 0.01 por el valor máximo del pretest; lo que indica que la mayoría de los valores del postest son mayores a los del pretest.

*Figura 40*

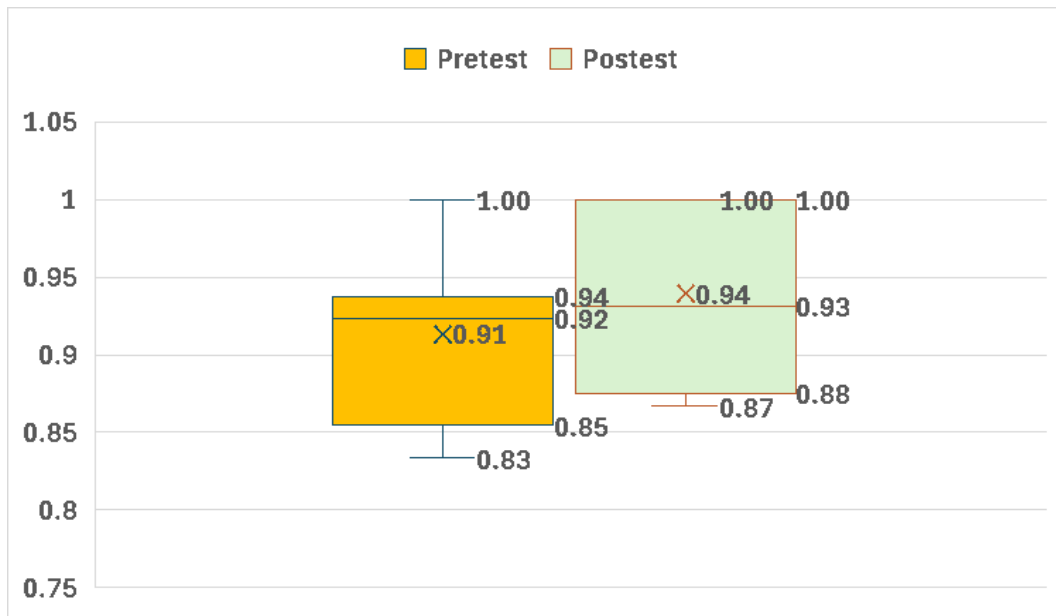
Gráfica de cajas y bigotes para eficiencia Pretest - Postest



La figura 41, muestra la comparación de las medias de la eficacia en sus valores del pretest y postest, del mismo se aprecia que la media del postest resultó en 0.94, mayor en 3.3% al valor de la media obtenido en el pretest (0.91), demostrando un incremento en la eficacia. asimismo, de la comparación de los valores mínimos se puede apreciar que el valor del límite inferior del postest (0.87) es superior al valor mínimo del pretest; sin embargo, los valores máximos tanto del pretest y postest son iguales.

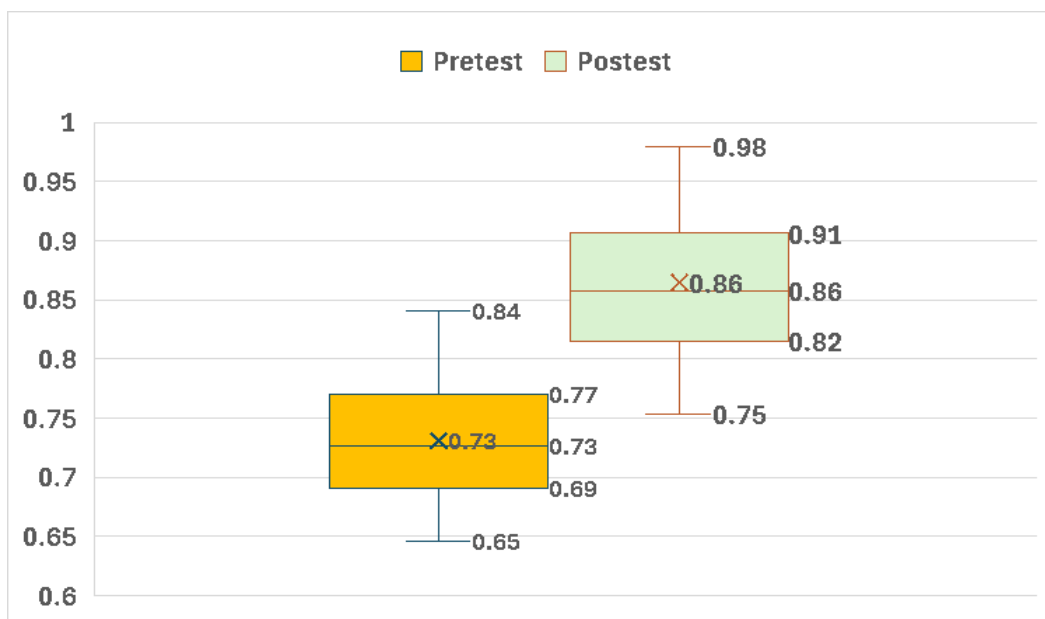
**Figura 41**

Gráfica de cajas y bigotes para eficacia Pretest - Postest



**Figura 42**

Gráfica de cajas y bigotes para productividad Pretest - Postest



La figura 42 compara las medias de la productividad en sus valores del pretest y postest,

del mismo se aprecia que la media en el posttest resultó en 0.86, mayor en 17.8% al valor de la media obtenido en el pretest (0.73), lo que demuestra el incremento en la productividad. asimismo, de la comparación de los valores mínimos se puede apreciar que el valor del límite inferior del posttest (0.75) es superior al valor mínimo del pretest (15.3%).

#### 4.2. Contrastes estadísticos

Dado que las mediciones de los valores tanto de la productividad, como de sus dimensiones, corresponden a valores reales, en escala de razón continua, y de acuerdo a los objetivos de la investigación se pretende determinar incrementos o mejoras en sus valores, para tal fin de debe efectuar una comparación de medias, siendo el estadígrafo recomendado, dependiendo si los datos provienen de una distribución normal se tendría que utilizar la T de Student, y si provienen de una distribución no normal Wilcoxon; por lo que, el primer paso corresponde a efectuar una determinación de la normalidad de las series, y siendo el tamaño de la muestra a trabajar igual a 30 datos, lo recomendable es utilizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Siendo la regla de decisión:

Si el p valor  $> 0.05$ . la serie tiene distribución normal

Si el p valor  $\leq 0.05$ . la serie tiene distribución no normal

**Tabla 27**

#### *Análisis de normalidad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Eficiencia Pretest	0.919	30	0.026
Eficiencia Posttest	0.957	30	0.260
Eficacia Pretest	0.888	30	0.004
Eficacia Posttest	0.821	30	0.000
Productividad Pretest	0.968	30	0.479
Productividad Posttest	0.974	30	0.659

Del análisis de normalidad de la tabla 27, se puede precisar que en lo que refiere a la eficiencia, al ser el valor de la significancia del pretest (0.026) es menor a 0.05 y el posttest (0.260) es mayor a 0.05, al ser menor uno de ellos corresponden a utilizar el estadígrafo de Wilcoxon para definir su contraste; en tanto que al tener los datos de la eficacia tanto del pretest (0.004) como del posttest (0.000) ambos menores a 0.05, corresponde también utilizar el estadígrafo de Wilcoxon; en lo que se refiere a la productividad, el valor de la significancia, tanto del pretest (0.479) como del posttest (0.659), por lo que para el contraste de la hipótesis se debe utilizar el estadígrafo de T de Student. .

Al haberse determinado el uso del estadígrafo, procede la determinación de la regla de decisión:

Si, Sig, < 0.05, rechazar Ho

Si, Sig, ≥ 0.05, aceptar Ho

### Contraste de la Hipótesis general

Siendo la Hipótesis general

Ho. La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento **NO mejora** la productividad del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

Ha. La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento **mejora** la productividad del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

### Tabla 28

*Prueba de muestras emparejadas con T de Student para productividad*

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Productividad Pretest - Productividad Postest	-0.13382	0.07443	0.01359	-0.16161	-0.10602	-9.847	29	0.000

De la tabla 28, se puede precisar que el valor de la significancia es 0.000, que al ser menor que 0.05, corresponde rechazar la  $H_0$  y proceder en aceptar que la aplicación de las 5s **mejora** la productividad del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

**Tabla 29**

Estadísticas de muestras emparejadas con T de Student para productividad Pretest – Postest

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Productividad Pretest	0.7307	30	0.05050	0.00922
Productividad Postest	0.8645	30	0.06024	0.01100

Asimismo, de la tabla 29, del análisis de estadísticas de muestras emparejadas con T de Student para la productividad, se aprecia que la media del postest (0.8645) es mayor al valor de la media en el pretest (0.7307) evidenciando un incremento en sus valores, fortaleciendo el resultado del contraste.

**Siendo la primera Hipótesis específica**

$H_0$ : La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento **NO mejora** la eficiencia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

$H_a$ : La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento **mejora** la eficiencia del taller Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024.

**Tabla 30**

*Estadístico de prueba de Wilcoxon para eficiencia*

	Eficiencia Postest - Eficiencia Pretest
Z	-4,783 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

De la tabla 30, se puede precisar que el valor de la significancia es 0.000, que al ser menor que 0.05, corresponde rechazar la  $H_0$  y proceder en aceptar que la aplicación de las 5s **mejora** la eficiencia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

**Tabla 31***Descriptivo para eficiencia con Wilcoxon Pretest – Postest*

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia Pretest	30	0.8002	0.02914	0.76	0.85
Eficiencia Postest	30	0.9203	0.03519	0.84	0.98

Asimismo, de la tabla 31, del análisis descriptivo con Wilcoxon para la eficiencia, se aprecia que la media del postest (0.9203) es mayor que el valor de la media en el pretest (0.8002) evidenciando un incremento en sus valores, fortaleciendo el resultado del contraste.

Siendo la segunda Hipótesis específica

Ho: La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento **NO mejora** la eficacia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

Ha: La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento **mejora** la eficacia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

**Tabla 32***Estadístico de prueba de Wilcoxon para eficacia*

	Eficacia Postest - Eficacia Pretest
Z	-1,995 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.046

De la tabla 32, se puede precisar que el valor de la significancia es 0.046, que al ser menor que 0.05, corresponde rechazar la Ho y proceder en aceptar que la aplicación de las 5s **mejora** la eficacia del taller Monterrey- El tambo-Huancayo 2024.

**Tabla 33**

*Descriptivo para eficacia con Wilcoxon Pretest – Postest*

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia Pretest	30	0.9133	0.05749	0.83	1.00
Eficacia Postest	30	0.9394	0.05270	0.87	1.00

Asimismo, de la tabla 33, del análisis descriptivo con Wilcoxon para la eficacia, se aprecia que la media del postest (0.9394) es mayor que el valor de la media en el pretest (0.9133) lo que evidencia un incremento en sus valores, fortaleciendo el resultado del contraste.

## V. DISCUSIÓN

Con relación a los resultados obtenidos de la contrastación de la hipótesis general se pudo verificar que la aplicación de la metodología de las 5's incrementó la productividad en un taller de mantenimiento mecánico, al resultar así de la demostración estadística con T de Student donde la significancia resultó menor que 0.05, y de la diferencia de medias del descriptivo correspondiente donde la media de la productividad posttest (0.8645) resultó mayor a la media del pretest (0.7307).

En cuanto a las investigaciones desarrolladas con anterioridad por otros investigadores y que se han tomado como antecedentes, se menciona respecto a los resultados de la productividad que Arroba (2022) en su tesis desarrollada en Guayaquil, logró demostrar que las 5S mejoró la mejoró en 42.1%; en la misma línea Saquinga (2019) en su tesis se presentó un resultado de mejora de 75% por motivo de la aplicación de las 5's; también se menciona a Cortez y Segovia (2019) quienes en su tesis demostraron un incremento de 6.15%; asimismo, Coronado (2022) demostró que las 5's produjeron un incremento de 0.58 a 0.91 (56.89%); el investigador Trujillo (2021) demostró que como consecuencia de la aplicación de las 5's alcanzó un incremento de los índices de 0.64 a 0.72, igual a 12.5%; en el mismo sentido Vargas & Camero (2021) demostraron una mejora en la productividad al pasar sus indicadores de 4.37 kg/h-h a 5.58 kg/h-h, es decir un incremento de 27.7%; del mismo modo, los investigadores Sócola et al. (2020) en su artículo demostraron que la aplicación de las 5's logró mejorar la productividad de 0.21 a 0.84. es decir, un incremento del 300%. Respecto a los argumentos conceptuales que comparten los resultados hallados se menciona a, Moran & Tamara (2022) quienes señalaron que las 5's tienen como objetivo minimizar el uso de los recursos utilizados en los procesos haciendo énfasis en eliminar todas las formas de desperdicio y por ende incrementar la productividad; en el mismo sentido, Nandan et al. (2021) argumentan que mejora la eficiencia mediante menores tiempos de búsqueda y movimientos innecesarios al mantener espacios ordenados y libres de obstáculos; en tanto que respecto a la variable productividad, Ramírez et al. (2022) refieren es transformar materias primas e insumos en productos o servicios maximizando los resultados con los recursos disponibles; y, Rojas et al. (2018) quienes refuerzan el concepto al manifestar que tiene que ver con el uso de las fuentes disponibles de producción empleadas de manera adecuada a fin de alcanzar máximos potenciales de rendimiento.

En cuanto a los resultados obtenidos de la contrastación de la primera hipótesis

especifica se pudo verificar que la aplicación de la metodología de las 5's incrementó la eficiencia en un taller de mantenimiento mecánico, al resultar así de la demostración estadística con Wilcoxon donde la significancia resultó menor que 0.05, y de la diferencia de medias del descriptivo correspondiente donde la media de la eficiencia posttest (0.9203) resultó mayor a la media de la eficiencia pretest (0.8002).

De los resultados mostrados en los antecedentes que forman parte de la presente investigación y que se alinean con los resultados hallados, se menciona a Hernández et al., (2023) quienes en su artículo lograron demostrar un incremento en la eficiencia del 69.46%; también Arroba (2022) quien en su tesis logró demostrar que las 5S mejoró la eficacia en 78.3%; también se menciona a Cortez y Segovia (2019) quienes en su tesis se demostraron un incremento en la eficiencia del 8.71%; el investigador Trujillo (2021) demostró que la aplicación de las 5's motivó un incremento de los índices de la eficiencia de 0.75 a 0.95, igual a 26.6%; los investigadores Sócola et al. (2020) en su artículo demostraron que la aplicación de las 5's logró mejorar la eficiencia de 0.37 a 0.89 es decir un incremento del 140%. En tanto que entre los argumentos conceptuales que comparten los resultados hallados se menciona a, Moran & Tamara, (2022) quienes indican que la metodología de las 5's, es de fácil aplicación, y sus resultados previsibles a bajo costo, generando mayor fluidez en las actividades y por ende menores tiempos y mayor eficiencia; asimismo, Nandan et al. (2021) argumentan que la metodología 5S es una herramienta sencilla pero poderosa para transformar la cultura organizacional, mejorar la eficiencia y garantizar la sostenibilidad de los procesos. Por otro lado, Caraballo et al. (2016) refiere que la eficiencia permite producir la máxima cantidad de productos con la mínima cantidad de recursos; también, Syverson (2011), quien plantea a la eficiencia como eje central de los procesos productivos; y Diaz et al. (2018) quienes han argumentado que la eficiencia es una condición que implica el uso objetivo de los recursos en cumplimiento de los procesos establecidos en la empresa.

Respecto a los resultados obtenidos de la contrastación de la segunda hipótesis específica se pudo verificar que la aplicación de la metodología de las 5's incrementó la eficacia en un taller de mantenimiento mecánico, al resultar así de la demostración estadística con Wilcoxon donde la significancia resultó menos que 0.05, y de la diferencia de medias del descriptivo correspondiente donde la media de la eficacia posttest (0.9394) resultó mayor a la media de la eficacia pretest (0.9133).

Siguiendo con la discusión, en los antecedentes mostrados en el marco teórico se incluyó

investigaciones anteriores que se alinean con los resultados hallados, entre los que se menciona a, Arroba (2022) quien en su tesis logró demostrar que las 5S mejoró la eficacia y 32.89%; el investigador Trujillo (2021) demostró que como consecuencia de la aplicación de las 5's alcanzó un incremento de los índices de la eficacia de 0.85 a 0.95, igual a 11.7%; los investigadores Sócola et al. (2020) en su artículo demostraron que la aplicación de las 5's logró mejorar la eficacia de 0.56 a 0.94 es decir un incremento del 67.86%. Con respecto a los argumentos conceptuales que comparten los resultados hallados se menciona a, Moran & Tamara (2022) quienes argumentan que entre los beneficios que se consiguen de la aplicación de las 5's se puede mencionar el permitir el acceso fácil de objetos u elementos propiciando un desarrollo fluido de los procesos y por ende cumplimiento de los objetivos establecidos.

## VI. CONCLUSIONES

### Primera

Se demostró de los resultados hallados a través de la aplicación de las 5's que se incrementó la productividad en el taller de mantenimiento Monterrey, ya que así se evidencia del análisis descriptivo y del contraste estadístico efectuado con T de Student

### Segunda

Se demostró de los resultados hallados como consecuencia de la aplicación de las 5's que se obtuvo una mayor fluidez de los procesos y por ende un menor tiempo uso de los recursos incrementando los índices de eficiencia en el taller de mantenimiento Monterrey, ya que así se evidencia del análisis descriptivo y del contraste estadístico efectuado con Wilcoxon

### Tercera

Ha quedado demostrado de los resultados hallados como consecuencia de la aplicación de las 5's que la mayor fluidez en los procesos ha permitido alcanzar los objetivos establecidos y por ende un incremento de los índices de eficacia en el taller de mantenimiento Monterrey, ya que así se evidencia del análisis descriptivo y del contraste estadístico efectuado con Wilcoxon

## **VII. RECOMENDACIONES**

### Primera

Se debe propiciar la cultura de la mejora continua a través de la ejecución de las capacitaciones y de los talleres programados, así como cumplir con las auditorias que forman parte del sostenimiento de las 5's, a fin de seguir con lo establecido y alcanzar una mejora y sostenimiento en el tiempo de los resultados de la productividad ya alcanzados.

### Segunda

Se debe asumir con seriedad y responsabilidad los programas establecidos por la aplicación de las 5's respecto al orden y la limpieza en el área de trabajo a fin de contar con una mayor fluidez de los procesos en la atención de los servicios y así permitir un trabajo eficiente y seguro.

### Tercera

Continuar con los programas propuestos por las 5's de tal forma que se cumplan con la atención de todos los clientes en el tiempo establecido, lo cual se logrará al tener adecuadamente ordenado, organizado, limpio, y con todos los procesos estandarizados dentro de una cultura de responsabilidad y disciplina de los colaboradores.

## Referencias bibliográficas

- Alfaro, R. (2021). *Tres elementos clave de la productividad laboral*. Managers LAB.  
<https://managerslab.com/tres-elementos-clave-de-la-productividad-laboral/>
- Andrade, C. (2021). A Student's Guide to the Classification and Operationalization of Variables in the Conceptualization and Design of a Clinical Study: Part 2. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(3), 265-268.  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0253717621996151>
- Apuke, O. D. (2017). Quantitative research methods: A synopsis approach. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 33(5471), 1-8.  
<https://platform.almanhal.com/Files/Articles/107965>
- Arias, J. (2022) *Proyecto de Tesis. Guía para la elaboración*. Ed. José Arias. Arequipa – Perú.
- Arroba, N. (2022). *Aplicación de la metodología 5s para la mejora de productividad en una empresa productora de papeles absorbentes* (Tesis de Ingeniería). Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23148>
- Baculima, I. (2023). *Gestión de taller automotriz mediante el uso de una herramienta informática*. Tesis (Ingeniería Automotriz). Universidad de Azuay.  
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13381/1/18906.pdf>
- Bala, J. (2020). An Overview of Longitudinal Research Designs in Social Sciences. *Studies in Indian Politics*, 8(1), 105-114.  
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2321023020918068>
- Banco Mundial. (2020). *Productivity growth threatened by COVID-19 disruptions*.  
<https://www.bancomundial.org>
- Biecek, P., & Burzykowski, T. (2021). Explanatory model analysis: Explore, explain and examine predictive models. *Chapman and Hall/CRC*.  
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780429027192/explanatory-model-analysis-przemyslaw-biecek-tomasz-burzykowski>
- Calle, A., Avilés, E., Baque, E. & Muñiz, F. (2023). Identificación de problemas y

- oportunidades en la investigación de mercado: casos en empresas del sector automotriz. *Ciencia y Desarrollo*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9560428>
- Camue, A., Carballal, E., y Toscano, D. (2017). Concepciones teóricas sobre la efectividad organizacional y su evaluación en las universidades. *Cofin Habana*, 11(2), 136–152. <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin10217.pdf>
- Caraballo, H., Ferrer, J., y Sierralta, B. (2016). Productividad y política industrial en Venezuela y el Mercosur. *Cuadernos Del Cendes*, 33(92), 59–78. <http://ve.scielo.org/pdf/cdc/v33n92/art04.pdf>
- Castro., J. Gómez., L. & Camargo, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Chaverri, D. (2017). Delimitación y justificación de problemas de investigación en ciencias sociales. *RCS Revista de Ciencias Sociales*. Vol. III. Num. 157, pp. 185-193. <https://www.redalyc.org/pdf/153/15354681012.pdf>
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana
- Contreras, I., & Zare, V. (2019). *La metodología 5S como herramienta de mejora en las empresas industriales, de Latinoamérica, en los últimos 5 años: una revisión de literatura científica*. Trabajo especial de grado de la Universidad Privada del Norte. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN\\_a73052abb54151a4c2df695be8fc93df](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_a73052abb54151a4c2df695be8fc93df)
- Coronado, A. (2022). *Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad del área de empaque de MARINASOL Planta la Cruz Tumbes 2021*. (Tesis de maestría) Universidad César Vallejo. <https://core.ac.uk/download/pdf/520205286.pdf>
- Cortez, G. & Segovia, J. (2019). *Mejoramiento de la productividad de una empresa cartonera en el área de mantenimiento mecánico en base a la implementación y desarrollo de la metodología 5s*. Tesis (Ingeniería). Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil. Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18138/1/UPS-GT002856.pdf>

- Crehana. (2023). *¿Cómo medir la productividad laboral? 14 fórmulas efectivas*.  
<https://www.crehana.com>
- Díaz, N., Leal, M., y Urdaneta, A. (2018). ADN organizacional y productividad en las empresas familiares Organizational DNA and productivity in the family business *Introducción. Desarrollo Gerencial*, 10(1), 105–122. <https://doi.org/10.17081/dege.10.1.2987>
- Guaman, R. (2024). Innovative solutions in repairing and maintaining suspension systems: New environmental practices in automotive workshops. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*.<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/339/340>
- Gutiérrez, P. (2009). Los Retos Actuales de la Mejora de la Calidad y la Productividad en las Organizaciones. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215016873011>
- Hernández, C., AVillagrana, R., Cruz, K., & Caamal, A. (2023). Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(1-1), 317 -327 <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1640>
- Hernández, J. & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing. Conceptos. Técnicas e implantación*. Fundación EOI. Madrid.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill.
- López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*, 09(08), 69-74.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es)
- Moran Olvera, B. M., & Chávez Cujilán, Y. T. (2022). Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *Alfa Publicaciones*, 4(1.1), 358–371.  
<https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.164>.

- Ñaupas, H., Valdivia, M., palacios, J. & Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de Tesis*. 5ta Ed, Ediciones de la U. Bogotá.
- Porro, M. (2020). *La evolución de la productividad, 2000–2019* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC. <https://uvadoc.uva.es>
- Pumachara, U. & Calderón, M. (2025). *Optimización de Procesos de Mantenimiento para la Reducción de Tiempos Muertos en un Taller Automotriz en la Provincia de Arequipa, 2024*. Tesis (Ingeniero Industrial) Universidad Tecnológica del Perú <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/12462>
- Qualylife. (2022). *Conoce los 7 beneficios de la productividad en las organizaciones*. <https://blog.qualylife.com.co>
- Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. *Trascender Contabilidad y Gestión*, 7(20). <https://www.scielo.org.mx>
- Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. *Trascender Contabilidad y Gestión*, 7(20). <https://www.scielo.org.mx>
- Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *Ciencia América* 10(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- Raya Hernández, M. A., y Núñez, R. (2015). La productividad, un pilar importante en la ventaja competitiva de las organizaciones: una perspectiva para la gestión de los factores que influyen en la productividad empresarial. *Portal de La Ciencia*, 77– 88. <https://doi.org/10.5377/pc.v7i0.2134>
- Rodriguez, J. (2010). *Manual Estrategía de las 5S, gestion para la mejora continua*. Concit. Tegucigalpa. Honduras.
- Rogers, J. & Révész, A. (2020) Experimental and quasi-experimental designs. In: McKinley, J and Rose, H, (eds.) *The Routledge Handbook of Research Methods in Applied Linguistics*. (pp. 133-143). Routledge: London, UK. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10091265>
- Rojas, M., Jaimes, L., y Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Espacios*, 39(6).

<http://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pd>

- Salas, E., & Huaranga, K. (2019). *El absentismo y su relación con el rendimiento laboral en los recursos humanos de la empresa Misol Minig Solutions unidad Carahuacra Junin, 2018*. Tesis (Licenciado en Administración) Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/696>
- Salazar, C., Ore, H., Benavides, B., Delgado, J., & Pantoja, L. (2020). Metodología 5S, alternativa viable en la mejora de procesos de la industria alimentaria. *Rev. Tayacaja*.114 -124. <https://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/download/116/106>
- Sánchez, M., Hernández, J., Molina, H., y García, M. (2020). Colaboradores satisfechos – productividad empresarial. *Boletín Científico de La Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 7(14), 4–9. <https://doi.org/10.29057/esat.v7i14.6034>
- Sandoval, S., Armijos, D., y González, K. (2018). La comunicación del talento humano en la productividad empresarial. *INNOVA Research Journal*, 3(8.1), 167– 175. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n8.1.2018.760>
- Saquinga, B. (2019). *Mejoramiento de la productividad de la empresa Carrocerías Manser en base al desarrollo de la metodología 5s*. (Tesis de Ingeniero). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e6d2a44e-98ef-4d6e-80ca-ff6e4939c2e9/content>
- SENATI (2023). *Talleres Automotrices en el Perú ¿Cuáles son sus condiciones actuales y por qué necesitan mayor capacitación tecnológica?*. <https://techsenati.edu.pe/talleres-automotrices-en-el-peru-cuales-son-sus-condiciones-actuales-y-por-que-necesitan-mayor-capacitacion-tecnologica/>
- Stratton, S. J. (2021). Population research: convenience sampling strategies. *Prehospital and disaster Medicine*, 36(4), 373-374. <https://www.cambridge.org/core/journals/prehospital-and-disaster-medicine/article/population-research-convenience-sampling-strategies/B0D519269C76DB5BFFBFB84ED7031267>

- Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365.
- Trujillo, B. (2021). *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el taller de confección de una empresa textil de Lima*. (Tesis Ingeniería). Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/74837764-d470-424b-a194-4b99c3a5efbe/content>
- Vargas, E. & Camero, J. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, 24(2), 249-271. Epub 31 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Zubia, S., Brito, J., & Ferreiro, V. (2018). Mejora Continua: Implementación de las 5S en una microempresa. *Revista Global de Negocios. IBFR* 6(5),97-v110. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3242326](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3242326)
- Nandan, A., Sharma, A., Praveen, K., Singh, A. & Siddiqui, N. (2021). Cultivating Effectiveness and Efficiency Using 5S Methodology. *Advances in Environment Engineering and Management. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Springer, Cham*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79065-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79065-3_4)
- Corra, J., Montalvo, G. & Montoya, G. (2022). Metodología 5S: revisión de la literatura y análisis de la implementación. *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*. 3(2): 37 – 45. <https://doi.org/10.47422/jstri.v3i2.30>.
- Jaca, C., Viles, E., Paipa-Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). Aprendizaje 5S principios de los mejores profesionales japoneses: estudios de casos de cinco empresas manufactureras. *International Journal of Production Research*, 52, 4574 - 4586. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.878481>.
- Ertu-rul, G., Aygán, & Urkan, E. (2025). Estudio que examina el potencial de la metodología 5S para mejorar la eficiencia en los procesos de producción agrícola. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 13 (3) <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i3.587-593.7503>.

- Rizkya, I., Sari, R., Syahputri, K., & Fadhilah, N. (2021). Implementación de la metodología 5S en el almacén: Estudio de caso. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1122. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1122/1/012063>.
- Ranjan, K., Kant, R. & Khare, M. (2019). 5S Metodología Implementación en los laboratorios de la Universidad. *International Journal of Engineering and Advanced Technology* 8(6). <https://doi.org/10.35940/ijeat.f9555.088619>.
- Moro, N. (2024). Shitsuke, Sostengan el paso cinco de la Metodología 5S. *Conferencia internacional knowledge-based organizacion*, 30, 99 - 103. <https://doi.org/10.2428/kbo-2024-0090>.
- Manzano, M. & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: implantación 5S. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 5(4), 16-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>

## Anexos

### Anexo 1 Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	PROCEDIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN			
Independiente  5's	Es una estrategia cuyo objetivo es minimizar la cantidad de tiempo y recursos utilizados en los procesos de fabricación y otras actividades de una empresa, haciendo énfasis en eliminar todas las formas de desperdicio” (Moran & Tamara, 2022)	El procedimiento experimental de implementación de la metodología de las 5's, implica efectuar y cumplir con las siguientes Etapas (Rodríguez, 2010) Fase 1: Preliminar Fase 2: Ejecución Fase 3: Seguimiento y mejora			
Dependiente  Productividad	Capacidad de un sistema para transformar materias primas e insumos en productos o servicios de manera eficiente, maximizando los resultados con los recursos disponibles (Ramírez et al., 2022).	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
		Es una combinación de la eficiencia por la eficacia, ya que ambos elementos se constituyen en necesarios en organizaciones óptimas (Chiavenato, 2006).	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{\text{Recursos programados}}{\text{Recursos utilizados}}$	Razón continua
			Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Resultados planificados}}{\text{Resultados obtenidos}}$	

### Anexo 2 Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la productividad en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024?	Demostrar cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la productividad en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024	La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la productividad en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS
¿Cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la eficiencia en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024?	Demostrar cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la eficiencia en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024	La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la eficiencia en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024
¿Cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la eficacia en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024?	Demostrar cómo la aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejorará la eficacia en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024	La aplicación de las 5s en el área de mantenimiento mejora la eficacia en la empresa Monterrey- El Tambo-Huancayo 2024

## Anexo 3 Validación de experto 1

### CERTIFICADO DE VALIDEZ

#### I. DATOS GENERALES:

1. Apellidos y Nombres del validador: **LE ONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS**
2. DNI: **08634346**
3. Teléfono: **997 232 921**
4. Grado académico: **Doctor**
5. Institución donde labora: **Independiente**
6. Profesión del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**
7. Nombre del instrumento: **Instrumento que mide la productividad**
8. Autor del instrumento: **DELGADO PINO, CYNDI ORFILIA**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Marcar con una X según su evaluación

INDICADORES	CRITERIOS	Puede mejorarse	Cumple
1. Claridad	Está formulado con lenguaje científico, técnico propio del estudio del fenómeno a estudiar.		<b>1</b>
2. Objetividad	La medida del fenómeno está analizada tal cual es, minimizando algún tipo de sesgo.		<b>1</b>
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.		<b>1</b>
4. Suficiencia	Considera suficientes factores y/o aspectos necesarios para analizar el fenómeno observado.		<b>1</b>
5. Intencionalidad	Orientado al fenómeno específico estudiado.		<b>1</b>
6. Consistencia	Fundamentado en teorías, protocolos ya estandarizados.		<b>1</b>
7. Coherencia	Existe una lógica en la secuencia de los pasos a seguir al analizar el fenómeno.		<b>1</b>
8. Metodología	La estrategia planteada en el instrumento responde al propósito del diagnóstico.		<b>1</b>
9. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.		<b>1</b>

OPCIÓN DE APLICABILIDAD SIEMPRE QUE CUMPLA COMO MÍNIMO CON 6 CRITERIOS  
Marcar con una X

APLICABLE	<b>X</b>	APLICABLE DESPUÉS DE MEJORAR		NO APLICABLE *	
-----------	----------	------------------------------	--	----------------	--

  
 Dr. Leonidas M. Bravo Rojas  
 CIP 170166 / RENACYP 00001279  
 SCOPUS ID 5721882721

Fuente: Certificado de Validación, Autor (Doc, Docente, Titu, Doc, Id 13)  
 \* Si no considera aplicable señalar en una hoja las razones

## Anexo 4 Validación de experto 2

### CERTIFICADO DE VALIDEZ

#### I. DATOS GENERALES:

1. Apellidos y Nombres del validador: Tosso Pineda Lucia Hiroko
2. DNI: 73641641
3. Teléfono: 965 360 426
4. Grado académico: Magister
5. Institución donde labora: Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja - UNAT
6. Profesión del validador: INGENIERO INDUSTRIAL
7. Nombre del instrumento: Instrumento que mide la productividad
8. Autor del instrumento: DELGADO PINO, CYNDI ORFILIA


#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Marcar con una X según su evaluación

INDICADORES	CRITERIOS	Puede mejorarse	Cumple
1. Claridad	Está formulado con lenguaje científico, técnico propio del estudio del fenómeno a estudiar.		<b>1</b>
2. Objetividad	La realidad del fenómeno está analizada tal cual es, minimizando algún tipo de sesgo.		<b>1</b>
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.		<b>1</b>
4. Suficiencia	Considera suficientes factores y/o aspectos necesarios para analizar el fenómeno observado.		<b>1</b>
5. Intencionalidad	Orientado al fenómeno específico estudiado.		<b>1</b>
6. Consistencia	Fundamentado en teorías, protocolos y estandarizados.		<b>1</b>
7. Coherencia	Existe una lógica en la secuencialidad en los pasos a seguir al analizar el fenómeno.		<b>1</b>
8. Metodología	La estrategia planteada en el instrumento responde al propósito del diagnóstico.		<b>1</b>
9. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.		<b>1</b>

OPCIÓN DE APLICABILIDAD SIEMPRE QUE CUMPLA COMO MÍNIMO CON 6 CRITERIOS  
 Marque con una X

APLICABLE	<b>X</b>	APLICABLE DESPUÉS DE MEJORAR	NO APLICABLE *
-----------	----------	------------------------------	----------------

  
**LUCIA HIROKO**  
**TOSSO PINEDA**  
 Ingeniera Industrial  
 CIP N° 249928

Firma y sello del validador

Fuente: Certificado de Validez, Autor (Dae, Ledesma, Tito, Diaz, 2023)  
 \* Si no considera aplicable explicar en una hoja los razones

Anexo 5 Validación de experto 3

**CERTIFICADO DE VALIDEZ**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1. Apellidos y Nombres del validador: Alvarez Reyes Julio César
- 2. DNI: 19098422
- 3. Teléfono: 956038056
- 4. Grado académico: Magister
- 5. Institución donde labora: UNAT – Responsable Escuela Profesional
- 6. Profesión del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**
- 7. Nombre del instrumento: **Instrumento que mide la productividad**
- 8. Autor del instrumento: **DELGADO PINO, CYNDI ORFILIA**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

Marcar con una X según su evaluación

INDICADORES	CRITERIOS	Puede mejorarse	Cumple
1. Claridad	Está formulado con lenguaje científico, técnico propio del estudio del fenómeno a estudiar.		<b>1</b>
2. Objetividad	La realidad del fenómeno está analizada tal cual es, minimizando algún tipo de sesgo.		<b>1</b>
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.		<b>1</b>
4. Suficiencia	Considera suficientes factores y/o aspectos necesarios para analizar el fenómeno observado.		<b>1</b>
5. Intencionalidad	Orientado al fenómeno específico estudiado.		<b>1</b>
6. Consistencia	Fundamentado en teorías, protocolos ya estandarizados.		<b>1</b>
7. Coherencia	Existe una lógica en la secuencialidad en los pasos a seguir al analizar el fenómeno.		<b>1</b>
8. Metodología	La estrategia planteada en el instrumento responde al propósito del diagnóstico		<b>1</b>
9. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.		<b>1</b>

OPCIÓN DE APLICABILIDAD SIEMPRE QUE CUMPLA COMO MÍNIMO CON 6 CRITERIOS

Marque con una X


APLICABLE	<b>X</b>	APLICABLE DESPUÉS DE MEJORAR		NO APLICABLE *	
-----------	----------	------------------------------	--	----------------	--

  
 UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE TAYACAJA  
 "DANIEL HERIVANCA PARRALES"  
 -----  
*Mr. Julio César Alvarez Reyes*  
 RESPONSABLE ESCUELA PROFESIONAL  
 DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
**Firma y sello del validador**


Fuente: Certificado de Validez, Autor (Díaz, Ledesma, Tito, Díaz, 2023)

\* Si no considera aplicable explicar en una hoja las razones


Anexo 6 Formato de auditoria 5's

	<b>AUDITORIA 5'S</b>					Código: CC- A5S				
						Versión V01.11.24				
	Fecha 10.10.24					Calificación				
	ITEMS EN EVALUACIÓN					1	2	3	4	5
<b>CLASIFICAR</b>										
¿Los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados?										
¿Las máquinas y equipos están debidamente identificados?										
¿Los repuestos se encuentran debidamente identificados?										
¿Las herramientas y materiales están debidamente identificados?										
Puntaje de clasificar										
<b>ORDENAR</b>										
¿Los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están en la ubicación correcta ?										
¿Las máquinas y equipos están en la ubicación correcta ?										
¿Los repuestos se encuentran ubicados correctamente ?										
¿Las herramientas y materiales se encuentran ubicados correctamente ?										
Puntaje de ordenar										
<b>LIMPIAR</b>										
¿Los pisos, paredes, techo y ventanas están limpios?										
¿Los estantes, armarios, y bancos de trabajo, están limpios?										
¿Las máquinas, equipos y herramientas se encuentran limpios?										
¿Los repuestos y materiales se encuentran limpios?										
Puntaje de limpiar										
<b>ESTANDARIZAR</b>										
Se cumple con las tres primeras S										
Se cumplen con los procedimientos establecidos										
Existen programas de mejoras y se aplican										
Se práctica el control visual										
Puntaje de estandarizar										
<b>DISCIPLINA</b>										
Se cumple con las cuatro primeras S										
Se cumple con los programas de las 5's										
Se cumplen con las capacitaciones y talleres programados										
El personal se encuentra adecuadamente uniformado										
Puntaje de disciplina										
PUNTAJE TOTAL										

## Anexo 7 Matriz de calificación para Clasificar

	<b>MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA CLASIFICAR</b>					Código:	CC- MCC
						Versión	V01.11.24
						Fecha	10.10.24
ITEMS	1	2	3	4	5		
¿Los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados?	E 100% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo NO están debidamente identificados	E 25% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados	E 50% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados	E 75% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados	E 100% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están debidamente identificados		
¿Las máquinas y equipos están debidamente identificados?	E 100% de las máquinas y equipos NO están debidamente identificados	E 25% de las máquinas y equipos están debidamente identificados	E 50% de las máquinas y equipos están debidamente identificados	E 75% de las máquinas y equipos están debidamente identificados	E 100% de las máquinas y equipos están debidamente identificados		
¿Los repuestos se encuentran debidamente identificados?	E 100% de los repuestos NO se encuentran debidamente identificados	E 25% de los repuestos se encuentran debidamente identificados	E 50% de los repuestos se encuentran debidamente identificados	E 75% de los repuestos se encuentran debidamente identificados	E 100% de los repuestos se encuentran debidamente identificados		
¿Las herramientas y materiales están debidamente identificados?	E 100% de las herramientas y materiales NO están debidamente identificados	E 25% de las herramientas y materiales están debidamente identificados	E 50% de las herramientas y materiales están debidamente identificados	E 75% de las herramientas y materiales están debidamente identificados	E 100% de las herramientas y materiales están debidamente identificados		


## Anexo 8 Matriz de calificación para Ordenar

	<b>MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA ORDENAR</b>					Código:	CC- MCO
						Versión	V01.11.24
						Fecha	10.10.24
ITEMS	1	2	3	4	5		
¿Los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están en la ubicación correcta ?	E 100% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo NO están en la ubicación correcta	E 25% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están en la ubicación correcta	E 50% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están en la ubicación correcta	E 75% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están en la ubicación correcta	E 100% de los estantes, anaqueles y bancos de trabajo están en la ubicación correcta		
¿Las máquinas y equipos están en la ubicación correcta ?	E 100% de las máquinas y equipos NO están en la ubicación correcta	E 25% de las máquinas y equipos están en la ubicación correcta	E 50% de las máquinas y equipos están en la ubicación correcta	E 75% de las máquinas y equipos están en la ubicación correcta	E 100% de las máquinas y equipos están en la ubicación correcta		
¿Los repuestos se encuentran ubicados correctamente ?	E 100% de los repuestos NO se encuentran ubicados correctamente	E 25% de los repuestos se encuentran ubicados correctamente	E 50% de los repuestos se encuentran ubicados correctamente	E 75% de los repuestos se encuentran ubicados correctamente	E 100% de los repuestos se encuentran ubicados correctamente		
¿Las herramientas y materiales se encuentran ubicados correctamente ?	E 100% de las herramientas y materiales NO se encuentran ubicados correctamente	E 25% de las herramientas y materiales se encuentran ubicados correctamente	E 50% de las herramientas y materiales se encuentran ubicados correctamente	E 75% de las herramientas y materiales se encuentran ubicados correctamente	E 100% de las herramientas y materiales se encuentran ubicados correctamente		


### Anexo 9 Matriz de calificación para Limpiar

	MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA LIMPIAR					Código:	CC- MCL
						Versión:	V01.11.24
					Fecha:		10.10.24
ITEMS	1	2	3	4	5		
¿Los pisos, paredes, techo y ventanas están limpios?	El 100% de los pisos, paredes, techo y ventanas NO están limpios	El 25 % de los pisos, paredes, techo y ventana están limpios	El 50 % de los pisos, paredes, techo y ventana están limpios	El 75 % de los pisos, paredes, techo y ventana están limpios	El 100% de los pisos, paredes, techo y ventana están limpios		
¿Los estantes, armarios, y bancos de trabajo, estan limpios?	El 100% de los estantes, armarios, y bancos de trabajo, NO estan limpios	El 25 % de los estantes, armarios, y bancos de trabajo, estan limpios	El 50 % de los estantes, armarios, y bancos de trabajo, estan limpios	El 75 % de los estantes, armarios, y bancos de trabajo, estan limpios	El 100% de los estantes, armarios, y bancos de trabajo, estan limpios		
¿Las máquinas, equipos y herramientas se encuentran limpios?	El 100% de las máquinas, equipos y herramientas NO se encuentran limpios	El 25 % de las máquinas, equipos y herramientas se encuentran limpios	El 50 % de las máquinas, equipos y herramientas se encuentran limpios	El 75 % de las máquinas, equipos y herramientas se encuentran limpios	El 100% de las máquinas, equipos y herramientas se encuentran limpios		
¿Los repuestos y materiales se encuentran limpios?	El 100% de los repuestos y materiales NO se encuentran limpios	El 25 % de los repuestos y materiales se encuentran limpios	El 50 % de los repuestos y materiales se encuentran limpios	El 75 % de los repuestos y materiales se encuentran limpios	El 100% de los repuestos y materiales se encuentran limpios		

### Anexo 10 Matriz de calificación para Estandarizar

	MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA ESTANDARIZAR					Código:	CC- MCE
						Versión:	V01.11.24
					Fecha:		10.10.24
ITEMS	1	2	3	4	5		
Se cumple con las tres primeras S	NO se cumple con el 100% de las tres primeras S	Se cumple con el 25% de las tres primeras S	Se cumple con el 75% de las tres primeras S	Se cumple con el 75% de las tres primeras S	Se cumple con el 100% de las tres primeras S		
Se cumplen con los procedimientos establecidos	NO se cumplen con el 100 % de los procedimientos establecidos	Se cumplen con el 25 % de los procedimientos establecidos	Se cumplen con el 50 % de los procedimientos establecidos	Se cumplen con el 75 % de los procedimientos establecidos	Se cumplen con el 100 % de los procedimientos establecidos		
Existen programas de mejoras y se aplican	NO existen programas de mejoras y NO se aplican al 100%	Existen programas de mejoras y se aplican al 25 %	Existen programas de mejoras y se aplican al 50 %	Existen programas de mejoras y se aplican al 75 %	Existen programas de mejoras y se aplican al 100%		
Se práctica el control visual	NO se práctica al 100% el control visual	Se práctica al 25% el control visual	Se práctica al 50% el control visual	Se práctica al 75 % el control visual	Se práctica al 100% el control visual		

## Anexo 11 Matriz de calificación para mantener disciplina


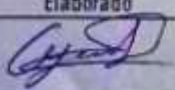

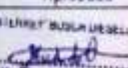
	<b>MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA DISCIPLINA</b>				Código:	<b>CC - MCD</b>
					Versión	V01.11.24
					Fecha	10.10.24
ITEMS	1	2	3	4	5	
Se cumple con las cuatro primeras S	NO se cumple al 100% con las cuatro primeras S	Se cumple al 25% con las cuatro primeras S	Se cumple al 50% con las cuatro primeras S	Se cumple al 75% con las cuatro primeras S	Se cumple al 100% con las cuatro primeras S	
Se cumple con los programas de las 5's	NO se cumple al 100% con los programas de las 5's	Se cumple al 25% con los programas de las 5's	Se cumple al 50% con los programas de las 5's	Se cumple al 75% con los programas de las 5's	Se cumple al 100% con los programas de las 5's	
Se cumplen con las capacitaciones y talleres programados	NO cumplen al 100% con las capacitaciones y talleres programados	Se cumplen al 25% con las capacitaciones y talleres programados	Se cumplen al 50% con las capacitaciones y talleres programados	Se cumplen al 75% con las capacitaciones y talleres programados	Se cumplen al 100% con las capacitaciones y talleres programados	
El personal se encuentra adecuadamente uniformado	El personal NO se encuentra al 100% adecuadamente uniformado	El personal se encuentra al 25% adecuadamente uniformado	El personal se encuentra al 50% adecuadamente uniformado	El personal se encuentra al 75% adecuadamente uniformado	El personal se encuentra al 100% adecuadamente uniformado	

## Anexo 12 Productividad pretest

Dia	Und programadas	Und atendidas	Eficacia	Tiempo programado	Tiempo ejecutado	Eficiencia	Productividad
1	12	10	0.83	8640	7260	0.84	0.70
2	14	12	0.86	8640	7140	0.83	0.71
3	12	10	0.83	8640	6900	0.80	0.67
4	15	14	0.93	8640	7350	0.85	0.79
5	13	11	0.85	8640	6735	0.78	0.66
6	14	13	0.93	8640	6630	0.77	0.71
7	13	11	0.85	8640	6945	0.80	0.68
8	16	14	0.88	8640	6540	0.76	0.66
9	16	15	0.94	8640	6840	0.79	0.74
10	13	13	1.00	8640	7110	0.82	0.82
11	15	14	0.93	8640	6645	0.77	0.72
12	16	16	1.00	8640	6750	0.78	0.78
13	13	11	0.85	8640	6600	0.76	0.65
14	9	9	1.00	8640	6585	0.76	0.76
15	14	13	0.93	8640	7110	0.82	0.76
16	14	12	0.86	8640	7050	0.82	0.70
17	12	10	0.83	8640	7170	0.83	0.69
18	14	14	1.00	8640	7260	0.84	0.84
19	16	15	0.94	8640	7140	0.83	0.77
20	13	12	0.92	8640	6750	0.78	0.72
21	11	10	0.91	8640	6690	0.77	0.70
22	14	13	0.93	8640	7020	0.81	0.75
23	13	11	0.85	8640	7035	0.81	0.69
24	13	12	0.92	8640	7200	0.83	0.77
25	15	13	0.87	8640	6600	0.76	0.66
26	16	15	0.94	8640	6750	0.78	0.73
27	10	10	1.00	8640	6705	0.78	0.78
28	13	12	0.92	8640	7230	0.84	0.77
29	13	13	1.00	8640	6600	0.76	0.76
30	12	11	0.92	8640	7080	0.82	0.75
	404	369	0.91	259200	207420	0.80	0.73



## Anexo 14 Listado de objetos enviados al almacén

		<b>LISTA DE OBJETOS ENVIADOS AL ALMACÉN</b>	
		Código:	CC-DEA
		Versión:	V01 II 24
		Fecha:	10/10/24
Área: <u>OPERACIONES - TALLER</u>			
Coordinador: <u>CARLOS GUISPEALAYA ALIAGA</u>			
Fecha: <u>29 - 10 - 24</u>			
Cantidad	Objeto	Características	Observaciones
10	Culatas	Toyota - Hyundai	Usado
5020	Valvulas	Bosh - Toyota	Usado
7050	Pistones	Mahle - Toyonisa	Usado
70000	Anillos	mahle	Usado
96	Bielas	mahle	Usado
87	Cigueras	Hyundai	Usado
1300	Pernos	Hyundai	Usado
80	fajas	Hyundai, Bosh, Denso	Usado
126	Cadenas	Bosh - Hyundai	Usado
85	Tensores	Delphi	Usado
96	Bomba de agua	Denso	Usado
82	Bomba de aceite	Denso	Usado
195	Levas	Bosh	Usado
130	Pistones variables	Hyundai	Usado
536	Bujillas	Hyundai	Usado
180	Bobinas	Hyundai	Usado
136	Inyector de combustible	Hyundai	Usado
130	Filtros de aire, aceite, C.	Bosh	Usado
97	Empaques	Denso	Usado
860	Arandelas	Toyota	Usado
106	Plelens	Toyota	Usado
48	Mangueras de agua, aceite.	Toyota	Usado
87	Anos (cables)	Bosh	Usado
55	Kit de embrague	Valeo	Usado
176	Carter	Toyota	Usado
Elaborado		Aprobado	Aprobado
		 CARLOS GUISPEALAYA ALIAGA JEFE DE TALLER DIVISION MOTORA	 CARLOS GUISPEALAYA ALIAGA JEFE DE TALLER DIVISION MOTORA
CYNO. CARLOS GUISPEALAYA ALIAGA Br. Ing. Industrial DNI: 78917091			

Anexo 15 Productividad Postest

Día	Und programadas	Und atendidas	Eficacia	Tiempo programado	Tiempo ejecutado	Eficiencia	Productividad
1	14	14	1.00	8640	7350	0.85	0.85
2	13	13	1.00	8640	7260	0.84	0.84
3	15	14	0.93	8640	7440	0.86	0.80
4	15	13	0.87	8640	7860	0.91	0.79
5	13	13	1.00	8640	7740	0.90	0.90
6	16	14	0.88	8640	7440	0.86	0.75
7	15	13	0.87	8640	8160	0.94	0.82
8	13	12	0.92	8640	8220	0.95	0.88
9	14	14	1.00	8640	8070	0.93	0.93
10	12	12	1.00	8640	8220	0.95	0.95
11	16	14	0.88	8640	7950	0.92	0.81
12	15	14	0.93	8640	7770	0.90	0.84
13	13	12	0.92	8640	8340	0.97	0.89
14	14	14	1.00	8640	8040	0.93	0.93
15	13	13	1.00	8640	8160	0.94	0.94
16	14	13	0.93	8640	7770	0.90	0.84
17	15	13	0.87	8640	7920	0.92	0.79
18	14	13	0.93	8640	8010	0.93	0.86
19	15	13	0.87	8640	7770	0.90	0.78
20	13	13	1.00	8640	8010	0.93	0.93
21	12	12	1.00	8640	8460	0.98	0.98
22	15	14	0.93	8640	8070	0.93	0.87
23	15	14	0.93	8640	8130	0.94	0.88
24	14	13	0.93	8640	8190	0.95	0.88
25	15	13	0.87	8640	8250	0.95	0.83
26	12	12	1.00	8640	8460	0.98	0.98
27	14	13	0.93	8640	7950	0.92	0.85
28	13	13	1.00	8640	7770	0.90	0.90
29	16	14	0.88	8640	7860	0.91	0.80
30	14	13	0.93	8640	7890	0.91	0.85
	422	395	0.94	259200	238530	0.92	0.86