



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la Metodología 5S para mejorar el servicio de  
mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de  
mantenimiento, San Luis, 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Díaz Montes, Kevin Albert (orcid.org/0000-0003-4472-2817)

**ASESOR:**

Mg. Molina Vílchez, Jaime Enrique (orcid.org/0000-0001-7320-0618)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA– PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dirigida a mis padres Rosa Montes Caurino y Virgilio Díaz Ramos, cuyos seres fueron la razón de salir a delante en todo momento, también a mis hermanos queridos que supieron comprender y apoyarme en todo momento y en especial a mis amigos y compañeros de la institución.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco especialmente a mis padres por apoyarme en los momentos que más lo necesitaba, gracias a dios por cuidarme y protegerme en los malos y buenos momentos, para toda mi familia, compañeros, y amigos que fueron gran soporte para el término de mi trabajo.

Gracias al Gerente de Operaciones y compañeros por su consideración, por apoyarme en mi formación profesional, formando parte de su equipo de trabajo, así como permitiéndome realizar trabajos ligados a la ingeniería, la cual con ello fue posible aplicar dicha herramienta de solución de manera que se pudo lograr mejorar todo el entorno de mantenimiento.



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, Mg. Molina Vílchez, Jaime Enrique docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor de la tesis titulada: Aplicación de la Metodología 5S para mejorar el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019, del autor Diaz Montes Kevin Albert, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido de 18%, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de julio de 2019

<b>Apellidos y Nombres del Asesor: Molina Vílchez Jaime Enrique</b>	
APELLIDOS Y NOMBRES <b>DNI: 06019540</b> <b>ORCID: 0000-0001-7320-0618</b>	

Código documento Trilce:

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## **Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores**

Yo, KEVIN ALBERT DIAZ MONTES estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado: Aplicación de la Metodología 5S para mejorar el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019 es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Apellidos y Nombres del Autor: Kevin Albert Diaz Montes</b>	<b>Firma</b>
<b>APELLIDOS Y NOMBRES: DIAZ MONTES KEVIN ALBERT DNI: 47046162 ORCID: 0000 - 0003 - 4472 - 2817</b>	

Código documento Trilce:

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor .....	iv
Declaratoria de Originalidad del Autor.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y Operacionalización.....	12
3.3. Población.....	16
3.3.1. Población .....	16
3.3.2. Muestra.....	16
3.3.3. Muestreo.....	17
3.3.4. Unidad de análisis.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos .....	17
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	18
3.4.2. Instrumento de recolección de datos .....	18
3.4.3. Validez .....	19
3.4.4. Confiabilidad .....	19
3.5. Procedimiento .....	20
3.5.1. Situación actual de la empresa .....	20
3.5.2. Propuesta de la aplicación de la metodología 5S .....	41
3.5.3. Aplicación de la Metodología 5S.....	55

3.5.4. Resultados de la aplicación de la metodología 5S .....	68
3.5.5. Flujo económico financiero .....	74
3.6. Métodos de análisis de datos .....	80
3.6.1. Análisis Descriptivo .....	80
3.6.2. Análisis inferencial .....	80
3.7. Aspectos éticos.....	81
IV. RESULTADOS.....	82
V. DISCUSIÓN .....	111
VI.CONCLUSIONES.....	113
VII. RECOMENDACIONES .....	115
REFERENCIAS .....	116
ANEXOS .....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Juicio de expertos y/o especialistas .....	19
Tabla N° 2. Reparaciones del servicio de mantenimiento. ....	25
Tabla N° 3. DAP – antes de la aplicación de las 5S.....	27
Tabla N° 4. Nivel de cumplimiento 5S (Actual).....	36
Tabla N° 5. Objetos identificados en el área .....	39
Tabla N° 6. Registro de elementos identificados.....	40
Tabla N° 7. Cronograma de actividades de la metodología 5S.....	43
Tabla N° 8. Responsabilidades del comité 5S .....	50
Tabla N° 9. Plan de trabajo de las actividades.....	53
Tabla N° 10. Cronograma de capacitación.....	54
Tabla N° 11. Registro de elementos necesarios e innecesarios .....	58
Tabla N° 12. Registro de elementos necesarios e innecesarios .....	59
Tabla N° 13. Elementos organizados por frecuencia de uso.....	60
Tabla N° 14. Asignación de tareas de limpieza en el área de mantenimiento.....	64
Tabla N° 15. DAP – mejorado del área de mantenimiento.....	68
Tabla N° 16. Ahorro en personal.....	74
Tabla N° 17. Ahorro mensual por la aplicación 5S.....	74
Tabla N° 18. Ingresos por venta de herramientas.....	75
Tabla N° 19. Resultados por ahorro 5S.....	75
Tabla N° 20. Resultados por ahorro 5S.....	76
Tabla N° 21. Gastos por la aplicación 5S.....	76
Tabla N° 22. Costo de la investigación de la metodología 5S.....	77
Tabla N° 23. Análisis económico financiero .....	78
Tabla N° 24. Análisis de los fondos económicos.....	79
Tabla N° 25. Data del principio de clasificación - pre y post.....	82
Tabla N° 26. Data del principio de orden - pre y post.....	85
Tabla N° 27. Data del principio de limpieza - pre y post.....	87
Tabla N° 28. Data del principio de estandarización - pre y post.....	90
Tabla N° 29. Data del principio de disciplina - pre y post .....	92
Tabla N° 30. Inspecciones realizadas en el servicio de mantenimiento .....	95
Tabla N° 31. Horas de inspección ejecutadas en el servicio de mantenimiento ..	97
Tabla N° 32. Análisis de normalidad del principio de clasificación .....	100

Tabla N° 33. Análisis de normalidad del principio de orden .....	101
Tabla N° 34. Análisis de normalidad del principio de limpieza .....	102
Tabla N° 35. Análisis de normalidad del principio de estandarización .....	103
Tabla N° 36. Análisis de normalidad del principio de disciplina.....	104
Tabla N° 37. Análisis de estadísticos de grupo .....	106
Tabla N° 38. Prueba de muestras relacionadas .....	107
Tabla N° 39. Análisis de estadísticas de grupo N° 01 .....	108
Tabla N° 40. Prueba de muestras relacionadas de Hipótesis específica N° 01 .	108
Tabla N° 41. Análisis de estadísticas de grupo Hipótesis específica N° 02 .....	110
Tabla N° 42. Prueba de muestras relacionadas N° 02.....	110

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura N° 1. Ubicación de la empresa D&L Trading.....	22
Figura N° 2. Organigrama general de la empresa D&L Trading.....	24
Figura N° 3. Diagrama de flujo del servicio mantenimiento.....	26
Figura N° 4. DOP – antes de la aplicación de las 5S .....	29
Figura N° 5. Situación actual de Seiri.....	31
Figura N° 6. Situación actual de Seiton.....	32
Figura N° 7. Situación actual de Seiso .....	33
Figura N° 8. Situación actual de Seiketsu .....	34
Figura N° 9. Situación actual de Shitsuke .....	35
Figura N° 10. Diagrama del nivel de cumplimiento 5S (Inicial).....	37
Figura N° 11. Diagrama de recorrido actual del área .....	38
Figura N° 12. Organigrama del área de servicio de mantenimiento .....	45
Figura N° 13. Funciones asignadas a los trabajadores .....	49
Figura N° 14. Taller de capacitación en el área de mantenimiento .....	51
Figura N° 15. Modelo Tarjeta Roja (D&L Trading).....	56
Figura N° 16. Evidencia de las tarjetas rojas aplicadas.....	57
Figura N° 17.Principio de Organización en el área de vehículos pesados .....	61
Figura N° 18. Mapa 5S para el principio de limpieza.....	63
Figura N° 19. Principio de Limpieza en el área de vehículos pesados.....	65
Figura N° 20. Principio de Estandarización en el área de vehículos pesados.....	66
Figura N° 21. Principio de Disciplina en el área de vehículos pesados.....	67
Figura N° 22. DOP – mejorado del área de mantenimiento .....	69
Figura N° 23. Diagrama de recorrido mejorado.....	70
Figura N° 24. Nivel de cumplimiento en el mes de enero.....	71
Figura N° 25. Nivel de cumplimiento en el mes de febrero .....	71
Figura N° 26. Nivel de cumplimiento en el mes de marzo .....	72
Figura N° 27. Nivel de cumplimiento en el mes de abril .....	73
Figura N° 28. Representación en líneas - clasificación .....	83
Figura N° 29. Representación en barras - clasificación.....	83
Figura N° 30. Representación en líneas - orden .....	85
Figura N° 31. Representación en barras - orden.....	86
Figura N° 32. Representación en líneas - limpieza .....	88

Figura N° 33. Representación en barras - limpieza.....	88
Figura N° 34. Representación en líneas –estandarización.....	90
Figura N° 35. Representación en barras - estandarización.....	91
Figura N° 36. Representación en líneas - disciplina.....	93
Figura N° 37. Representación en barras - disciplina .....	93
Figura N° 38. Representación en líneas de las inspecciones realizadas .....	95
Figura N° 39. Representación en barras de las inspecciones realizadas.....	96
Figura N° 40. Representación en líneas de las horas ejecutadas .....	98
Figura N° 41. Representación en barras de las horas ejecutadas .....	98
Figura N° 42. Histograma de clasificación.....	101
Figura N° 43. Histograma de organización.....	102
Figura N° 44. Histograma de limpieza.....	103
Figura N° 45. Histograma de estandarización .....	104
Figura N° 46. Histograma de disciplina .....	105

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general realizar la aplicación de la metodología 5S para mejorar el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, para ello, la metodología de investigación fue de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño pre-experimental. Con relación a la población estuvo conformada por el total de servicios de mantenimiento realizados, es decir, refiere la cantidad global de trabajos de mantenimiento a vehículos pesados de la empresa, la muestra fue tomada por un lapso de 4 meses antes y 4 meses después de la mejora. La técnica fue la observación y el instrumento fue la ficha de observación. Los resultados evidenciaron una mejora significativa para cada principio 5S, en clasificación de 41.50% a 80.75%, en organización de 36% a 80.75%, en limpieza 32.75% a 76%, en estandarización de 37.50% a 67.75, y el principio de disciplina de 30% a 69%. Por lo tanto, la conclusión para la presente investigación fue que la aplicación de la metodología 5S, contribuyó a mejorar la organización de los artículos y herramientas dentro del servicio de mantenimiento.

**Palabras clave:** Método 5S, servicio de mantenimiento, mejora continua,

## ABSTRACT

The general objective of this research was to apply the 5S methodology to improve the maintenance service of heavy vehicles in a maintenance company. To this end, the research methodology was quantitative in approach, explanatory level and pre-experimental design. In relation to the population, it was made up of the total maintenance services performed, that is, it refers to the overall amount of maintenance work on heavy vehicles of the company, the sample was taken for a period of 4 months before and 4 months after the improvement. The technique was observation and the instrument was the observation sheet. The results showed a significant improvement for each 5S principle, in classification from 41.50% to 80.75%, in organization from 36% to 80.75%, in cleanliness 32.75% to 76%, in standardization from 37.50% to 67.75, and the principle of discipline from 30% to 69%. Therefore, the conclusion for this research was that the application of the 5S methodology contributed to improving the organization of items and tools within the maintenance service.

**Keywords:** 5S Methodology, maintenance service, continuous improvement,

## I. INTRODUCCIÓN

Con relación a la realidad problemática, a nivel internacional, en la industria automotriz, el servicio de mantenimiento de vehículos es de suma importancia para las empresas, esto es posible de evidenciar mediante organizaciones que fomentan actividades para promover nuevos cambios centrados en la innovación y nuevos diseños en su infraestructura respecto a sus instalaciones, para ello adquirirán nuevos hábitos de trabajo y nuevas tecnologías para poder gestionar mejor sus insumos, (Pérez, 2019), ya que no se llevan capacitaciones técnicas y todavía no se cumple con los, tanto en términos de seguridad como el control de sus inventarios estándares deseados (Velásquez, 2015).

En tanto que, la realidad problemática nacional, evidencia un crecimiento porcentual de servicios de reparación lo que representa una oportunidad comercial y productiva generando que los talleres mecánicos mejoren sus procesos. De acuerdo al INEI, se logra identificar que el sector que produce un mayor ingreso y actividad económica dentro del mercado nacional son aquellas empresas dedicadas a realizar ventas y reparaciones de vehículos automotores y motocicletas, ya que registraron un incremento porcentual de 8.2% relacionados a dicho sector productivo, lo cual dicho incremento se logra reflejar en un total de 63, 950 empresas pertenecientes sector automotriz (Costa, 2018)

En el contexto local, la problemática se desarrolla en una empresa de mantenimiento que cuenta con 18 años de fundación, ubicada en el distrito de San Luis, 2019 en Lima Metropolitana, es aquella empresa que se dedica al servicio de reparación de vehículos pesados, servicio de compras de repuestos y dentro del entorno cuentan con el apoyo del área de almacenamiento, entre los servicios de mantenimiento que mayormente se ejecutan tenemos al servicio relacionado con el mantenimiento preventivo del motor, así mismo realiza el servicio de mantenimiento de tipo correctivo relacionado al sistema de eléctrico, sistema de frenos, sistema de dirección, entre otros. De esta manera toman conciencia en manipular cualquier herramienta o materiales que le son de gran utilidad para la empresa.

Dado el presente trabajo de investigación fue posible analizar la realidad problemática en el mismo taller de investigación, para empezar se dio a conocer que la empresa forma parte de uno de las grandes empresas que se dedica en brindar requerimientos de mantenimientos a los carros de alta gama como por ejemplo volvo, mercedes Benz, BMW y Lexus, de tal manera por medio del diagrama de Ishikawa ver (Anexo 8), donde de priorizo Las 6M. la Mano de obra, Maquinaria y/o Equipo, Materiales, Medición, Método de trabajo y Medio Ambiente. Además, se profundizo más el tema elaborando una matriz de correlación para hallar cuál de las causas son los que generan mayor defecto al proceso. Luego se empleó el diagrama de Pareto con el fin de determinar cuál de las causas son las que generaban mayores disturbios al proceso entre ellas tenemos desorden de las herramientas de trabajo (C1), Presencia de herramientas en el piso (C2), Mala Ubicación de la máquina de soldar y el cargador de baterías (C3), Presencia de desperdicios de repuestos (C4) Anexo 9. Después de todo ello para redundar mejor nuestro análisis se realizó un mayor análisis utilizando nuestra matriz de estratificación de problemas, catalogándolos como factor principal al mantenimiento ya que se aplicó nuevamente las 6M y de acuerdo a las evidencias los problemas se centraron allí ver (Anexo 4). Seguidamente se empleó la matriz de alternativas de solución (Anexo 5), en la que se evaluó a las posibles soluciones que podrían dar respuesta al problema. Es por ello que decidió proponer dicha estrategia de las 5S, de forma que proviene de la empresa Toyota y está asociada a la mejora continua el cual consiste en Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

El problema general formulado fue, ¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S mejorará el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento? Asimismo, como problemas específicos planteados fueron ¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S mejorará el número de inspecciones realizadas de mantenimientos vehículos pesados en una empresa de mantenimiento? y ¿De qué manera la aplicación de la Metodología 5S mejorará el número de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento?

Por otro lado, con relación a la justificación del estudio, la presente investigación tuvo la finalidad de desarrollar una metodología concerniente a las 5S, basándose

en nuevos métodos de trabajo y cambios en el hábito de los trabajadores, además los resultados que suficientemente nos brindará dicha metodología será mejorar las horas efectivas de mantenimiento y las inspecciones realizadas de mantenimiento, permitiéndonos obtener un valor agregado al proceso. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, pág. 40).

La justificación técnica se enfocó en mejorar los índices porcentuales de las horas efectivas de mantenimiento y los números de inspecciones mantenimiento, indicadores que precisamente se ven involucradas en el cumplimiento de los trabajos, por lo que, mediante la adquisición de nuevos métodos de trabajo, conllevará a obtener un ambiente de trabajo grato y pulcro para que las herramientas se encuentren bien organizadas y señalizadas. De acuerdo con el presente trabajo de investigación la justificación económica estuvo comprendida por el ahorro potencial de espacio, ahorro potencial por uso de materiales e insumos identificados y venta extra por clasificación de residuos.

El objetivo general fue determinar cómo la aplicación de la Metodología 5S mejora el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento y se planteó como objetivos específicos, el determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora el número de inspecciones realizadas del mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento y determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora el número de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, la hipótesis general estuvo dada de la de la siguiente manera, si la aplicación de la Metodología 5S mejoro el Servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, luego de establecer la hipótesis general, se brindaron la hipótesis específicas, siendo la primera, que si la aplicación de la Metodología 5S mejora el número de inspecciones realizadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento y que la segunda trata sobre, si la Aplicación de la Metodología 5S mejora el número de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el marco teórico se estudia y analizan los antecedentes internacionales y nacionales que tuvieron vinculación con las variables específicas del estudio. Asimismo, se analizan las teorías y definiciones sobre diversos autores. A continuación, se presenten los trabajos previos:

(Abarca, 2019). Propuesta de implementación de metodología de las 5S en taller de mecánica industrial de la universidad técnica Federico Santa María sede Concepción. Tesis (Para Optar el Título Profesional de Ingeniería de ejecución mecánica de procesos y mantenimiento industrial). Concepción: Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, 2019. Dicha investigación desarrollada, tuvo como principal objetivo desarrollar una propuesta de la metodología de las 5S en el taller de mecánica industrial, utilizando como base de estudio el taller de máquinas y herramientas. Para ello, se propuso realizar un diagnóstico en el taller de máquinas y herramientas de la mecánica industrial, por lo que se realizó un estudio a través de la herramienta de la observación propio del investigador dando entender que durante el proceso del mecanizado se llegaba a producir demoras innecesarias en recibir las herramientas y los EPPS solicitados por los alumnos y como también en ser entregados apropiadamente por dichos alumnos.

(Cárdenas, 2018). Implementación de la metodología de las 5S en el proceso de servicio de mantenimiento de la Empresa Inox Hornos y Equipos. Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo. Para la (obtención del grado de en Gestión Industrial y Sistemas Productivos. 2018. Dicha investigación, tuvo como principal objetivo desarrollar un estudio en base a la metodología de las 5S en el servicio de mantenimiento para mejorar el servicio de insatisfacción de los clientes y minimizar los tiempos del servicio de mantenimiento correctivo ejecutados en el taller de la empresa donde se producía hornos principalmente de tipos convencionales, ya que eran solicitados con mayor demanda por sus clientes. Para ello se utilizaron herramientas de la ingeniería que contribuyeron en un mejor análisis de la situación actual de la empresa, tales como el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto para poder determinar las causas principales que ratificaban la generación de incumplimientos durante el servicio de

mantenimiento. Lo cual, se logró concluir que en el área de fabricación de Inox hornos y equipos se pudo mejorar notablemente los servicios relacionados al proceso de reparación de los equipos, con lo cual nos permitió evidenciar un mejoramiento continuo en el servicio correctivo hallándonos un total de 83% de equipos que fueron programados eficientemente del antes de la propuesta equivalente a 39% resultándonos una diferencia de 44% en efectuar los servicios en los tiempos programados.

(Ruiz, 2018). Control de almacén e implementación de la metodología 5S en taller Pegasso Automotriz. Tesis para (Obtener el título profesional de Ingeniera Industrial). México: Instituto Tecnológico de Colima. 2018. El trabajo de investigación tuvo como principal objetivo efectuar un control de inventarios de los repuestos del taller e implementar la metodología 5S en el taller de mantenimiento automotriz. El cual se realizó un estudio del área de mantenimiento actual, para poder observar los defectos que se propagaban frecuentemente en el taller de mantenimiento, para lo cual se emplearon una herramienta muy conocida como el diagrama de Ishikawa para evidenciar la falta de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina dentro de la misma área.

Por lo tanto, se concluye que mediante la implementación de la metodología 5S, aportó significativamente, ya que se cumplió con el objetivo el cual fue elaborar únicamente un control de inventario en el área de mantenimiento, todo ello mediante el Software Excel dónde se pudo inventariar todo aquel repuesto, insumo y herramientas relacionadas al taller de mantenimiento, con lo que colaboró a mejorar el inventario resultándonos un total de 100% en la recepción y la salida del producto, pero además se logró avanzar con el objetivo propuesto en el principio de limpieza resultándonos un total de 70% en seguir realizándose permanentemente la limpieza general y continuo de cada uno de los repuestos y áreas del taller automotriz.

(Córdova, 2017). Implementación de la metodología 5S para mejorar la calidad de servicio en el taller de Mantenimiento en la empresa MATPROIN E.I.R.L. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. Dicho estudio tuvo como principal objetivo la implementación de la metodología 5S con la finalidad de mejorar la fiabilidad y la calidad de servicio de

la empresa dedicada a prestar servicios eléctricos mecánicos a empresas industriales. Para lo cual se utilizaron las herramientas de ingeniería tales como, el diagrama de Ishikawa, la matriz de correlación, el diagrama de Pareto, la matriz priorización y la matriz de estratificación, cuyas herramientas permitieron evidenciar los problemas detalladamente. Por lo que, se pudo concluir que las entregas a tiempos de los servicios de mantenimiento electromecánicos mejoraron mediante la Propuesta de la metodología 5S, ya que se pudo obtener un resultado equivalente a un total de 43.63%, respecto a total generado por el 80.14% de servicios realizados, lo cual nos hace entender que el servicio de atención tubo una diferencia de 36.51% por ciento, eso significa que se incrementó significativamente la atención en los servicios de electromecánicos.

(Arroyo, 2017). Las 5S para reducir el tiempo de elaboración de muebles fabricados en melamina en la empresa OFIMARK en Ate. Tesis para (Obtener el Título profesional de Ingeniería Industrial). Universidad César Vallejo. 2017. Dicho estudio tuvo como principal objetivo general la implementación de la metodología 5S en el área de fabricación de muebles hechos de melamina. Para ello se usaron herramientas de ingeniería industrial como el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto para poder determinar las causas más relevantes que provocaba la demora de los tiempos de fabricación.

(Lanazca, 2017). Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz Lanazca. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad César Vallejo. 2017. La investigación tuvo como principal objetivo implementar las 5S para mejorar la productividad del servicio electromotriz, lo que indica que para determinar los principales efectos que generaban la baja productividad en el servicio de reparación de un arrancador eléctrico se propuso utilizar las herramientas básicas de calidad conocidas, como el diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto y la lluvia de ideas para poder identificar los factores que generaban deficiencias y retrasos en las solicitudes de los repuestos en la reparación de un arrancador eléctrico.

Por lo tanto, se logró concluir que la implementación de la metodología 5S desarrollada en dicha investigación contribuyó a mejorar la productividad en cuanto

al servicio de reparaciones del sistema de arrancador, la cual su eficacia nos resultó de 0.46% a 0.71%, un aumento equivalente a 13% después de la mejora, así mismo respecto a la eficiencia se logró a determinar un aumento de 0.78% a 0.89% después de la mejora, es decir aumento a 11%, es decir su productividad alcanzó el objetivo general, resultándonos un total de 63%. Por ello que su importancia radica al demostrarnos una mayor cantidad de servicios, través de una adecuada organización dentro del área de operaciones.

(Huillca y Monzón, 2015). Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S's y mantenimiento autónomo en la planta metal mecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Tesis para (Optar el Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2015. El trabajo de investigación tuvo como principal objetivo aplicar una mejora de procesos en las áreas de producción de hornos estacionarios y rotativos, debido a que la producción de los hornos industriales no cubría la demanda solicitada por sus principales clientes pertenecientes a las Mypes. Para ello se utilizaron las herramientas tales como el diagrama de Ishikawa y demás se utilizó el DOP como herramienta para poder analizar los procesos que se realizaban en la producción de hornos. Debidamente los resultados que se obtuvieron después de desarrollarse la mejora, fueron una mayor organización de las herramientas, se logró eliminar aquellos desperdicios que se encontraban diseminados en las mesas de trabajo.

(Tasayco, 2015). Análisis y mejora de la capacidad de atención de servicio de mantenimiento periódico en un concesionario Automotriz. Tesis para (Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Católica del Perú. 2015. El trabajo de investigación tuvo como principal objetivo implementar un análisis y mejora de los procesos en una empresa concesionaria automotriz, basándose en la tres principales áreas que ayudan al servicio de mantenimiento periódico, tales como el servicio de ventas de vehículos, el servicio de postventa de vehículos livianos y el servicio de ventas de repuestos originales de las marcas de los equipos. Con lo cual se ejecutó un diagnóstico para determinar las falencias de las tres principales áreas, se complementó utilizando las herramientas de Ishikawa y la matriz de priorización detectando la causa raíz relacionado con las demoras en el servicio de un mantenimiento periódico.

(Hidalgo, 2006). Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para mejorar el área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio. Tesis para (Obtener el Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. 2006. Dicha investigación tuvo como principal objetivo implementar la metodología llamada Técnica 5S en el área de extrusión de matrices en dicha empresa puesto que en el área de extracción se lograba observar diversos problemas que impedían cumplir con la demanda de los clientes, dichos defectos eran generados por la falta de clasificación, la falta de orden, limpieza, estandarización de sus procesos y evidentemente la disciplina. Por consiguiente, los resultados que se evidenciaron en el área de Matricería fueron realmente relevantes, se pudo implementar la clasificación lo cual conllevó a despejarse el lugar de trabajo, se desarrolló el orden ubicando sus componentes en lugares específicos, se procedió con la creación de mapas 5S para brindar mayor alcance de las áreas a realizar la limpieza. Por lo tanto, se concluye que la implementación desarrollada contribuyó a mejorar los tiempos de búsqueda de matrices, resultándonos niveles significativos, es decir antes se demoraban 79 seg ahora después de la implementación solo demoran 69 seg, y también se observó en la eliminación de desperdicios, resultándonos 19.66% antes y después 13.89% significativamente. De este modo se mejoró su rentabilidad alcanzando un ahorro total de \$ 2,923.08 dólares en dicha implementación.

(Fernández, 2013), buscó optimizar el tiempo de atención en el taller de una empresa de transporte de pasajeros interprovincial, Implementando un programa de las 5S, La investigación tuvo como principal objetivo implementar un programa 5S dentro del taller de mantenimiento para obtener un mejor resultado en los trabajos diarios operativos y para evitar la pérdida de tiempos por la parada de buses, a través de los conocimientos brindados en las áreas de mantenimiento automotriz, temas acerca de la clasificación, orden de los materiales, limpieza, estandarización y un mejor hábito de trabajo.

A continuación, se presentan las teorías relacionadas al tema:

Según el autor afirma que: “La metodología 5S va a consistir en transmitir continuamente el método de mejora continua, como la importancia en adquirir nuevos métodos de trabajo, siempre y cuando se adopten nuevas fases de la

cultura japonesa cuyas ideologías inician con las 5 pilares japoneses con el fin de obtener un lugar de trabajo, agradable, seguro y productivo tanto en la vida cotidiana como el mundo organizacional” (Aldavert y Otros, 2016, pág. 101). Por tanto, la mejora continua estuvo ligada por los cinco aspectos japoneses tales como Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke permitiéndonos obtener un valor agregado al proceso (Aldavert y otros, 2016, pág. 101).

Por lo tanto, se asume que las 5S es cuya metodología de trabajo que va a consistir en otorgar mejoras en los puestos de trabajo ya sea tanto en las propias áreas del trabajador como en el aspecto colectivo o grupal conocido también como el trabajo en equipo, esto se debe a que nos permite obtener un aspecto tangible, es decir lograr incrementar la productividad, la calidad y la seguridad en la empresa y a su vez intangible ya que se logra fomentar que el trabajador se convierta en líder, asuma responsabilidades, sea proactivo y desarrolle un trabajo en equipo.

Villaseñor y Galindo (2016), menciona que Seiri significa identificar, clasificar, separar, todos aquellos artículos necesarios de los innecesarios con la finalidad de eliminar todos los materiales que son realmente innecesarios que se encuentran en los puestos de trabajo, tanto elementos que son obsoletos como materiales que nos obstruyen cuando realizamos nuestras operaciones. Así mismo nos menciona que todos los artículos innecesarios o materiales dañados deben de ser identificados por medio de una tarjeta roja. (Rodríguez, 2010). Con relación al otro principio Seiri, su traducción se entiende como clasificar o separar los elementos necesarios de los innecesarios, de manera que se retiren los elementos que no sirven, para así poder reducir mejor nuestro espacio y nuestro tiempo a la vez.

Aldavert et al. (2016) Según el autor precisa que Seiton parte o inicia cuando el lugar se encuentra totalmente despejada, es decir siempre y cuando se haya cumplido primeramente con el primer paso, lo cual debidamente se dejará solo los elementos disponibles en el gemba o también llamado verdadero lugar. De allí parte Seiton, el cual se enfoca en organizar los elementos necesarios de tal forma que se identifique con facilidad y estén disponibles a la mano del trabajador, de ahí es que nace un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Al respecto del principio de limpieza, se manifiesta que “la limpieza parte de la inspección del entorno del lugar de trabajo para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir los defectos”. (Hernández y Vizán, 2013, pág. 174). Según el presente autor nos precisa que la limpieza debe formar parte del trabajo diario, son inspecciones que se hacen continuamente durante el proceso de servicio o producción de un producto, para lograr determinar los llamados focos de suciedad que son defectos que se presentan y se detectan durante el funcionamiento del entorno de trabajo y principalmente en las máquinas y equipos de producción.

De acuerdo con el autor la palabra Seiketsu “se refiere a mantener el estado de clasificación, orden y limpieza que han sido alcanzados en la aplicación de las tres primeras S, sin embargo para mantener el estado óptimo en el área trabajo, es necesario utilizar mecanismos visibles, es decir mostrar ilustraciones o fotografías del estado del lugar de trabajo, que han sido alcanzados definitivamente, y hacerles recordar que así es como debe de perdurar el área de trabajo” (Bonilla y Otros, 2010, pág. 220).

De acuerdo con el presente autor la palabra Shitsuke consiste en convertir en hábitos los procedimientos que han sido traducidos en el lugar de trabajo, aceptando las normas designadas, es por eso que su enfoque va ligada en desarrollar una cultura de autocontrol, el hecho va consistir de que los miembros del equipo apliquen las políticas y los procesos que se han implementado durante su presentación a los involucrados, pero lo más importante es hacer que sea perdurable en todo el entorno (Rajadell y Sanchez, 2010).

Por otro lado, se precisa también que el servicio de mantenimiento está definida por un conjunto de operaciones realizados a los equipos, máquinas, instalaciones o áreas de una planta productiva, lo cual nos pretende decir que mantenimiento cumple la función de ejecutar los trabajos correctamente sin que se produzcan fallas o tareas innecesarias a futuras, el cual implica que el trabajo operativo se cumpla eficientemente para poder conservar en óptimas condiciones los trabajos ligados a servicios de mantenimientos, permitiéndonos lograr un correcto funcionamiento de todos los equipos y que los equipos se encuentren disponibles (García, 2010).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Por su finalidad o alcance el presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada, lo que el autor pretende decir es que se denomina aplicada a razón de que se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, la investigación básica parte de teorías ya existentes, de este modo para llevarse a cabo la investigación de tipo aplicada será necesario acudir a descubrimientos y aportes teóricos por otros investigadores para poder solucionar los problemas dentro de una organización y además generar bienestar a la sociedad (Valderrama, 2017, pág. 164). Por consiguiente la investigación fue de tipo aplicada, implica utilizar herramientas relacionadas a la ingeniería industrial, dichas herramientas de solución nos permitirán brindar las teorías más importantes para determinar la solución de los problemas de la realidad problemática dentro de una empresa o área de estudio, las herramientas que serán tomadas dependerán del estado del ambiente de trabajo, cuyas herramientas conllevarán a resolver el estado crítico y a proporcionar resultados favorables dentro del área de mantenimiento de vehículos pesados.

El diseño de investigación es Pre - experimental, para un solo grupo de estudio, ya que se procederá a analizar los datos en la prueba piloto, entonces el diseño de la investigación va a consistir en realizar un análisis preliminar a la variable dependiente, llamado pre- prueba, y se realizará un segundo análisis preliminar a la misma variable dependiente, post – prueba, dicha fórmula permitirá comparar los resultados obtenidos en el antes y después para determinar cuanto es el nivel alcanzado después de aplicar dos veces el tratamiento llamado metodología 5S (Hernández, Fernández y Batista, 2014, pág. 600).

En la presente investigación se optó por aplicar un método cuantitativo ya que nos ponía directamente con los valores obtenidos con la empresa, es decir nos familiarizaba nos ayuda a analizar mejor las variables tanto la independiente como la dependiente, ya que por medio de ello nos ayuda a extraer datos de la misma investigación como se encontraba actualmente la empresa y como fue mejorando

con el tiempo (Hernández, 2014, Pag.4). Se decidió proponer aplicar la 5s en el taller por el desorden que había y los malos resultados que generaban el mal servicio de mantenimiento dentro del taller y la pérdida de tiempo que es la prueba piloto de la empresa, el enfoque se centra específicamente al problema real de la empresa, con el propósito de recolectar los datos de manera numérica después de aplicar dicha estrategia de mejora de manera secuencial, estimado en un antes y después al aplicar la metodología 5S.

Por su alcance el diseño de investigación es longitudinal, ya que se pretende evaluar la situación actual de una organización campo de estudio a largo plazo, es decir se realizará las mediciones a un área específico de manera periódica, es decir su alcance longitudinal es establecido por el propio proyecto de investigación, estos podrían ser semanas, meses y años, el tiempo establecido nos permiten medir dos veces, antes de la aplicación y después de la aplicación de la metodología 5S.

### **3.2. Variables y Operacionalización**

#### **Variable independiente: Método 5S**

La definición conceptual

Son un conjunto de principios como clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, para realizar cambios rápidos y efectivos, con una visión a largo plazo, precisamente las 5s incluye las participaciones de todos los miembros de la organización, dado ello implica las participaciones activas de toda las personas de la empresa con el fin de que se comprometan con mejorar nuestro ámbito laboral, además cumple la finalidad de contar con el compromiso y el cambio en la cultura de todos los involucrados, tanto el gerente como el jefe de planta (Hirano, 1995, pág.6).

Definición operacional,

La metodología 5S, generalmente por definición son cinco grandes métodos que tienen relación en común por los 5 aspectos básicos japoneses el cual, se llevan a cabo de la siguiente manera en cualquier sector de una organización:

A continuación, se presentarán las 5 dimensiones y 5 indicadores de acuerdo a la metodología: (Rodríguez, 2010, pág. 6)

1. Clasificación: el autor nos indica que, dado las circunstancias, la clasificación se trata sobre deshacerse de lo inútil y quedarse con lo que realmente es útil. De ahí nace el gran refrán, "con poco tenemos más", nos da como modo de ejemplo que nos quedamos con los que sí dan valor al proceso sin quedarnos con los artículos que no son útiles y no brindan utilidad alguna más bien podrían causar accidentes.

Escala de medición: De razón

$$C = \frac{\text{Cantidad de herramientas clasificadas}}{\text{Cantidad total de objetos}}$$

2. Orden: respecto al siguiente paso el autor nos explica que debe de haber un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, mediante este presente método de trabajo nos va a permitir tener las herramientas de trabajo a simple vista, que se noten visualmente y también se reduzcan los tiempos muertos, es decir los tiempos de búsqueda. Tener demarcados las máquinas que se utilizan más frecuente por parte del trabajador.

Escala de medición: De razón

$$O = \frac{\text{Cantidad de herramientas ordenadas}}{\text{Cantidad total de objetos}}$$

3. Limpieza: según el autor nos dice que la limpieza es básicamente tener todos los puestos de trabajos limpios sin residuos, basuras, suciedad, etc. Eliminar todas las cosas inútiles, para eso es conveniente tener un cronograma de trabajo para que no se sientan deteriorados y abandonados los puestos de trabajos.

Escala de medición: De razón

$$L = \frac{\text{Cantidad de actividades ejecutadas}}{\text{Cantidad de actividades programadas}}$$

4. Estandarización: el autor define que para obtener un área de trabajo debe haber mecanismos como por ejemplo imágenes plasmados en su tablero 5s que sea observado y evaluado plenamente por una organización y que esta se influya en los pensamientos de cada persona involucrada.

Escala de medición: De razón

$$E = \frac{\text{Resultado de auditoria}}{\text{Meta}}$$

5. Disciplina: el autor refiere que se debe de sostener los 4 principios primordiales sin que se rompan los procedimientos establecidos, para ello se debe de capacitar a todos los miembros del equipo a base de charlas que sea a base a normas y políticas que tengan procedimientos más avanzados mediante un autocontrol esto hace inferir que pasan a un sistema de base de datos donde da lugar a un equipo que se mantenga observado e informado acerca de las máquinas y herramientas más valiosas.

Escala de medición: De razón

$$D = \frac{\text{cantidad de aduotiroas 5S' aprobadas}}{\text{Total de auditorias 5S}}$$

### **Variable dependiente: Servicio de Mantenimiento**

Dado su definición el autor expone que el servicio de mantenimiento son aquellas actividades que deben reducirse a un mínimo coste al emplear sus maquinarias y herramientas dentro de sus instalaciones y eliminar sus disfuncionamientos, está tratando de sostener que dentro de esta significancia cada empresa de mantenimiento debe de haber un sistema funcional para que se pueda controlar eficientemente los materiales, los equipos, las herramientas, los productos que se desechan e incluir la mano de obra que sean bien remunerados siempre y cuando la productividad que de todas maneras va a haber un cuidado en su calidad de servicio.(Rey, 2001, pág.27).

A continuación, se presentarán las siguientes dimensiones con sus respectivos indicadores, estos están dados de la siguiente manera: (Gonzales, 2005, pág. 53).

1. N.º Inspecciones realizadas (o también llamados ordenes de trabajo "Otes"): Nos permite adecuar un buen nivel de crecimiento en lo productivo y lo organizacional de la empresa, a través de un control de sus trabajadores que se encuentran operando en su puesto de trabajo, es parte de todas las actividades que se realiza a las máquinas y equipos. La intención es no dejar fallas ni postergar trabajos que se puedan hacer haciendo una programación. Las Otes nos ayudan a tener a que equipo se le va a realizar el mantenimiento y los materiales que se están utilizando para tener todo mapeado y sobre todo tenerlo en el sistema.

Escala de medición: De razón

$$N^{\circ} \text{ inpecciones} = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones de mantenimiento realizadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones de mantemiento programadas}}$$

2º N.º de Horas ejecutadas: con respecto a las horas de mantenimiento se incluyó un requerimiento que se refería que cada trabajador colocase sus números de trabajos realizados en la jornada laboral con sus respectivas horas, si el equipo venia con fallas ellos mismos se ponían a trabajar, pero siempre había un controlador que les entregaba un manual para que vayan llenando todas las actividades ejecutadas. Dicho

controlador venía a solicitar sus documentos o manuales para pasarlos al sistema para mapearlo, es decir todo, poder saber qué equipo se quedó por mucho tiempo en la sala o taller de espera de mantenimiento.

Escala de medición: De razón

$$\text{N}^{\circ} \text{ de Horas} = \frac{\text{Horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento}}{\text{Horas de inspecciones programadas de mantenimiento}}$$

### **3.3. Población**

#### **3.3.1. Población**

El autor hace referencia que la población es un conjunto finito de elementos de un terminado universo que poseen características o atributos similares para su diferenciación (Valderrama, 2017, pág. 182). En la presente investigación está representada por el total de servicios de mantenimiento realizados, es decir, es la cantidad global de trabajos de mantenimiento a vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, ubicada en San Luis.

#### **Criterios de inclusión:**

Solo se tendrá en consideración los servicios de mantenimiento realizados en días laborables para esta investigación.

#### **Criterios de exclusión:**

No se consideran los trabajos de servicios de mantenimiento realizados en días feriados y domingos para esta investigación.

#### **3.3.2. Muestra**

El autor nos precisa que la muestra está definida por la unidad real de elementos que se encuentran reflejadas dentro de un conjunto total llamada población, también llamada el subgrupo de elementos que forman parte de la población; dicho propósito se representa en las características de una organización, tomadas por los números de elementos de un proceso y también por las características evidenciadas en el sistema

(Hernández, Fernández y Batista, 2014, pág. 174). Por tanto, la muestra en la presente investigación se conformó por el número de los servicios de mantenimiento a vehículos pesados durante 08 meses de investigación, lo cual se encuentra dividida por un tiempo de estudio de 04 meses antes de aplicar la metodología 5S y por un lapso de 04 meses después de la aplicación, esto quiere decir que la muestra fue tomada partir del mes de septiembre del 2018 hasta el mes de abril del 2019.

### **3.3.3. Muestreo**

El muestreo o proceso de selección de la muestra es no probabilístico, Es decir todos los servicios de mantenimiento realizados en días laborables tienen la opción de formar parte de la muestra eso induce a que son reglas que no están sujetas a principios ni a reglas estadísticas que solo dependen de la observación del investigador (Carrasco, 2006, pg. 243).

### **3.3.4. Unidad de análisis**

En esta investigación la unidad de análisis está constituida por cada servicio de mantenimiento realizado en días laborables en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019. Cabe mencionar que la unidad de análisis es la propiedad de un todo, es decir como el estudio de una población, dando a conocer que se va a estudiar sus características o cualidades dentro de un universo que nos va permitir medir las respectivas variables. (Ñaupás, 2018, pág.326).

## **3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos**

Conceptualizando al autor, sostiene que la relación entre instrumento y técnica, consiste en una similitud, el cual se debe de llevar a cabo en todos los proyectos de investigación, dado que una vez efectuado las variables de Operacionalización y sus respectivos indicadores, en dicha situación es el momento de seleccionar los instrumentos y técnicas de recolección de datos pertinentes las cuales se encargarán de verificar la veracidad de la hipótesis además de ocuparse de responder a las preguntas que han sido formulados, todo con correspondencia a los objetivos, problema y en general al diseño de investigación (Arias , 2012).

### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Se entiende por técnica de investigación al modo intelectual del individuo como este efectúa los diferentes tipos de procedimientos con el fin de obtener la información exacta, lograr los datos valiosos que serán la raíz principal para el desarrollo del diseño de investigación. Así mismo la técnica de recolección de datos va a consistir en aplicar técnicas o métodos para identificar la realidad actual de la organización, a través de la medición de los indicadores en el deficiente servicio de mantenimiento.

Las técnicas utilizadas en la presente investigación fueron la encuesta a trabajadores del área, y la observación directa dentro de la misma área de mantenimiento en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019. Evidentemente las encuestas nos detallarán en estado en que se encuentran organizados nuestras herramientas que se usan para efectuar nuestros mantenimientos pesados y además se aplicará la técnica de observación lo cual pretende dar a entender y explicar el aspecto real del entorno laboral.

### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos**

De acuerdo con el autor nos manifiesta que el instrumento de recolección de datos es específicamente aquellos dispositivos, formatos, fichas, programas, por lo que por medio de ellos, nuestros documentos, archivos, informaciones se lograrán almacenar en un determinado periodo de tiempo, ya que al ser almacenadas, cualquier persona pueda reprocesarla, analizarla, redactarla, interpretarla y del mismo modo que dichas informaciones se puedan volver a emitir por medio de nuestro sistema computarizado (Arias , 2012).

Los instrumentos de medición utilizadas en la presente investigación fueron el cuestionario a trabajadores del área, el formato de observación directa dentro de la misma área de mantenimiento en una empresa de mantenimiento San Luis, 2019, los dos siguientes pasos para desarrollar nuestra investigación serán de gran importancia, el cual nos brindará la información precisa como es que actualmente se encuentra el área de mantenimiento luego de haber aplicado la estrategia 5S, porque nos ayudará

a determinar que a través de los 5 pasos japoneses, los trabajadores otorgarán su opinión directa como antes se encontraba el entorno de trabajo y como ahora nos resultó al implementar la estrategia 5S.

### 3.4.3. Validez

La validez que comprende el presente trabajo de investigación, será aprobada por tres ingenieros especialistas de la carrera de ingeniería industrial, los responsables de validar y aprobar los documentos que se presentaron, se encargarán de que todo el documento este completamente realizado, es decir que toda la información este constituida por las definiciones de las dos variables, paralelamente con sus dimensiones e indicadores de medición.

**TABLA N° 1. JUICIO DE EXPERTOS Y/O ESPECIALISTAS**

Juicio de expertos y/o especialistas			
Ítem	Apellidos y Nombres	Especialidad	Aplicabilidad
1	Pastor Talledo, Víctor	Ph.D. in Management (Administrador)	APLICA
2	Malpartida Gutiérrez, Jorge	Dr. Ingeniero Industrial	APLICA
3	Martínez Leguía, Juan Fernando	Mg. Ing. Industrias alimentarias	APLICA

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

### 3.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad refiere el grado en que un instrumento puede reproducir resultados consistentes y coherentes en la muestra; en la presente investigación se ha logrado determinar que el instrumento de medición para la variable dependiente de servicio de mantenimiento representa una elevada confiabilidad, dado que mediante la prueba estadística denominada Alfa de Cronbach se obtuvo un valor de 0.759.

### **3.5. Procedimiento**

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

La empresa D&L Trading, es una microempresa que en la actualidad se dedica a la comercialización de equipos y maquinarias pesadas, también brinda servicios de mantenimiento de equipos y maquinaria pesada que son destinados a proyectos del sector minero, agroindustrial, obras de construcción, proyectos para excavaciones de nuevos canales de regadío, y obras de transporte de materiales de construcción y también se enfoca referente al servicio de posventa. La empresa se viene desarrollando en el mercado industrial hace 18 años hasta la actualidad del presente año, el cual viene realizando normalmente sus actividades de mantenimiento de equipos pesados con el objetivo de sacarlos operativos para que sean destinados a los proyectos acordados, además la empresa cuenta con máquinas y equipos de producción lo que es maquinaria pesada.

Entre los vehículos más importantes que se emplean tenemos, Volquetes Volvo y Volquetes Scania, tal es así que el área a mejorar es el área de servicio de mantenimiento de Volvos, ya que observamos ineficiencias en el taller de mantenimiento de equipos pesados, tiempos que tardan en realizar ciertas operaciones en un determinado vehículo, demoras en efectuar los trabajos de mantenimiento e incumplimientos en la realización de los trabajos, por lo que se observan recorridos innecesarios, no cuentan con un proceso estandarizado, además no cuentan con una organización en el lugar de trabajo. Para ello se aplicará la metodología 5S's para mejorar el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en la empresa D&L Trading S.R.L.

Sin embargo, el tiempo que tardan en ejecutar el mantenimiento de un volquete volvo mayormente se demoran de 8 a 10 horas diarias, debido a su complejidad en ejecutar cada clase de sistema que se encuentra compuesto en un vehículo pesado, respecto al área de reparación del vehículo realizan las operaciones que generalmente se conoce, como el desmontaje y montaje de un sistema de frenos, cambiar los repuestos, desarmar y armar componentes del sistema de dirección, lo que hace que se genere demasiados tiempos improductivos, demoras en terminar de finalizar un

trabajo relacionados a distintos sistemas de mantenimiento. Es por ello que el presente trabajo de investigación, se enfocó en mejorar su servicio de mantenimiento, con el propósito de mejorar los tiempos de ejecución y los trabajos programados en el área de mantenimiento.

#### Descripción General de la Empresa D&L Trading S.R.L.

Empresa D&L Trading S.R.L.: Actualmente se dedica a brindar servicios de mantenimiento de equipos pesados.

- Razón Social: D&L Trading S.R.L.
- RUC: 20502097921
- Productos y Servicios que brinda: Alquiler y ventas de equipos para proyectos
- Mineros.
- Teléfono Fijo: 5333576
- Teléfono Celular: 955685297
- Página principal: [www.ciwithmory.com.pe](http://www.ciwithmory.com.pe)
- E – mail: [rveras@dyltrading.com](mailto:rveras@dyltrading.com)

Localización: Av. Nicolás Arriola – San Luis Cuadra 2216 – La Victoria

#### Contactos con la Empresa

- Página principal: [www.ciwithmory.com.pe](http://www.ciwithmory.com.pe)
- E – mail: [rveras@dyltrading.com](mailto:rveras@dyltrading.com)
- Teléfono Gerente General: 917 412 627

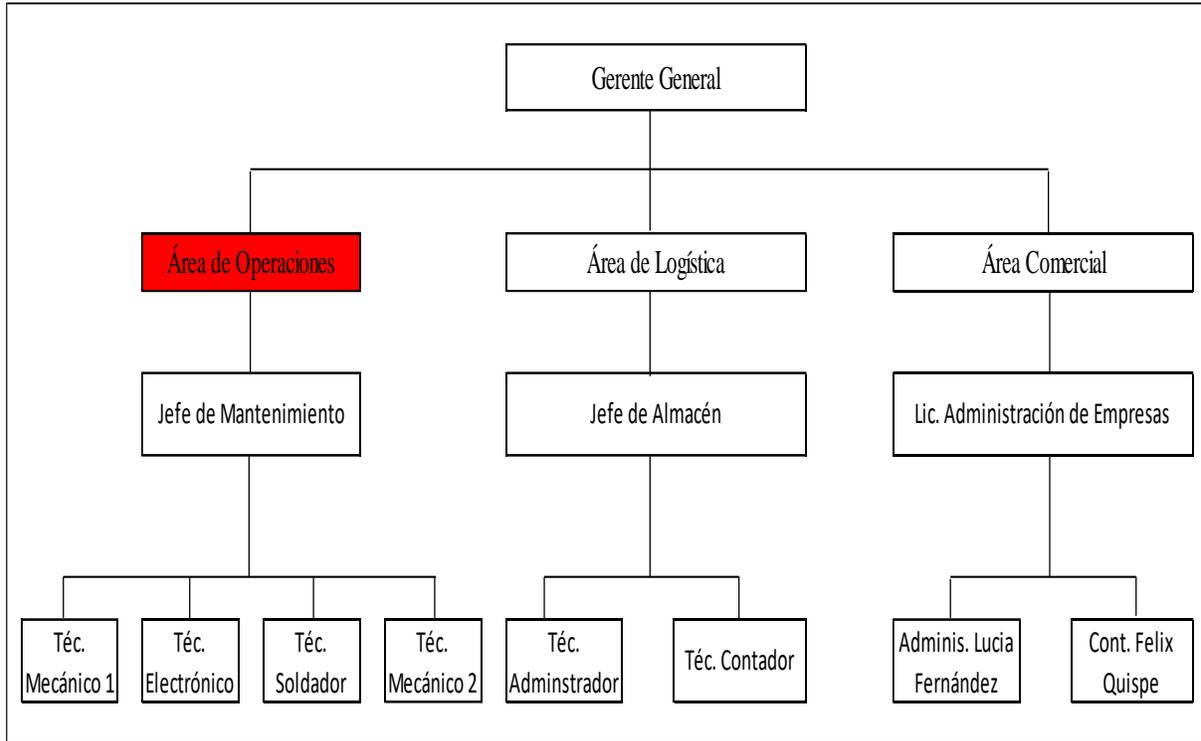


## Diagnóstico del área de servicio de mantenimiento

En la actualidad la presente empresa D&L Trading, se dedica a realizar el servicio de mantenimiento de los vehículos pesados, lo cual el trabajo a desarrollarse se centro en el área de mantenimiento, a razón de que se detecto deficiencias en el servicio de mantenimiento, lo que no se precenciaba una inadecuada organización dentro del área, el cual se producian demoras en culminar los trabajos de mantenimiento dentro del área, no cumplan con los tiempos programados, conllevando a incumplimientos en los trabajos, así mismo las inspecciones de mantenimiento que se programaban para los vehículos pesados dentro del taller no se ejecutaban totalmente, debido a que los tiempos programados en cada operación no se cumplan con lo real, esto debido a la falta de clasificación de los elementos de trabajo, por la falta de orden en sus elementos de trabajo así como por la falta de limpieza en el área, consecuentemente la falta de estandarización y definitivamente por la falta de un adecuado hábito de trabajo.

Esto se concluye a través de un estudio establecido en el área de mantenimiento nos permitió que las actividades concernientes al servicio de mantenimiento se encuentran determinadas por sus deficiencias, ya que esto se pueden apreciar por medio del DAP, diagrama de DOP, diagrama de recorrido y por la falta del nivel de cumplimiento de las 5S en el entorno de trabajo, cuyo fin se debe por el desconocimiento de esta herramienta de mejora continua y que también no lo aplican en todas sus áreas de trabajo, para ello se proseguirá a detallar con ayuda de fotografías como se encuentra la situación de sus materiales, sus herramientas de mantenimiento, así principalmente sus maquinarias de producción, equipos de corte, el área de sus repuestos, lo que se ha podido detallar son las áreas que mayor importancia se precibe por el personal de mantenimiento, el cual se percata un mayor énfasis en la manipulación de sus recursos para lograr ejecutar el servicio de mantenimiento de un vehículo pesado.

**FIGURA N° 2. ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA D&L TRADING.**

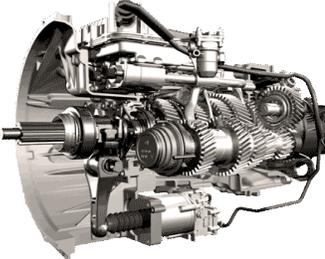
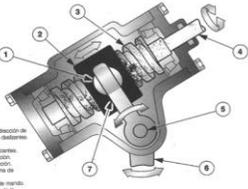


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Según el Figura N° 12. Se observa que los departamentos de la organización como, el área de Operaciones, área de logística y el área de compras se encuentran relacionamente ligadas al servicio de mantenimiento de la empresa, pero también las tareas que cada área realiza son independientes, cada área cumple distintas funciones, pero sin embargo se encuentran íntimamente interrelacionadas entre sí. Dado que el área de producción (mantenimiento) es el principal factor para generar los ingresos, estabilidad en el mercado, cubrir los costos y gastos en la empresa de mantenimiento.

## Relación de actividades realizadas

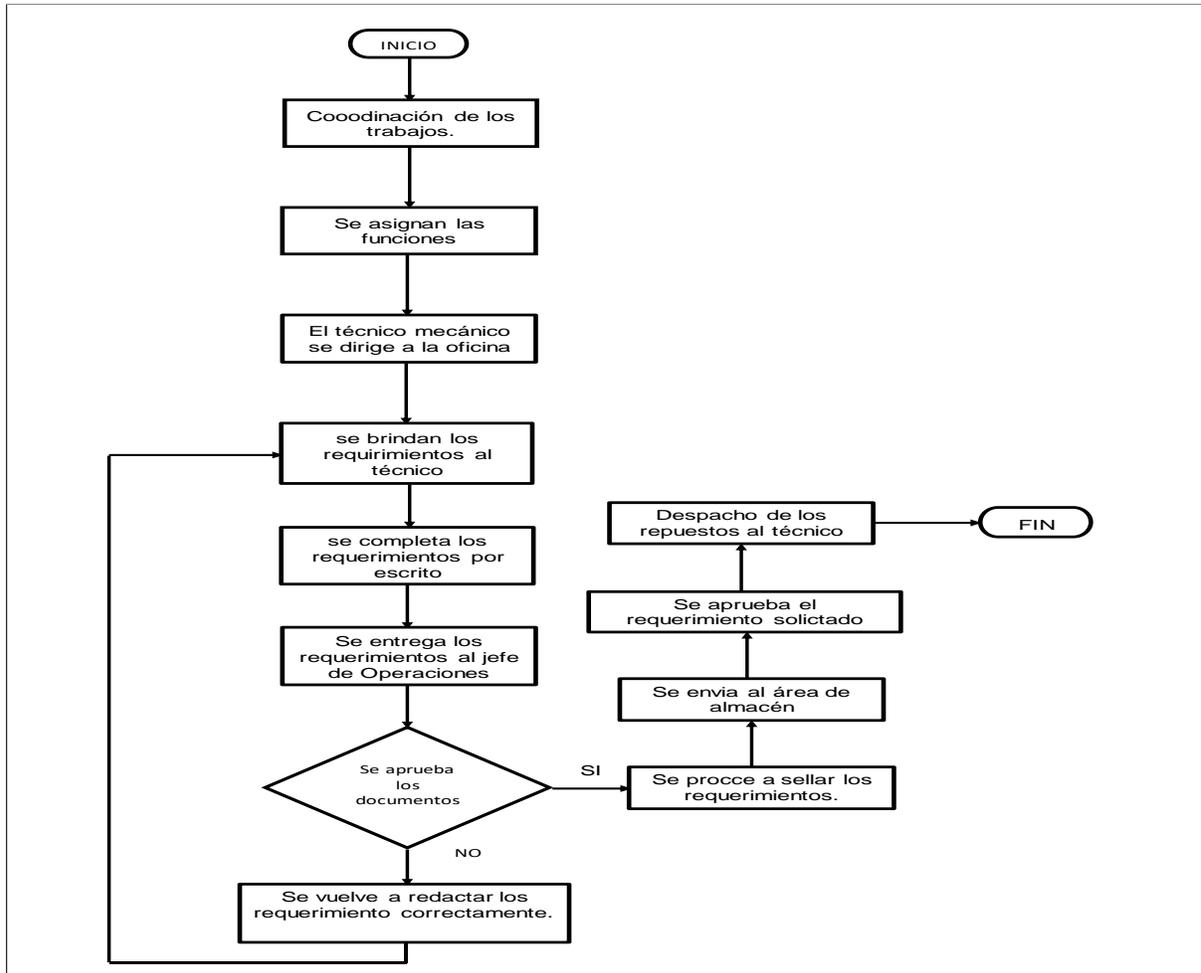
Tabla N° 2. Reparaciones del servicio de mantenimiento.

Item	Servicios relevantes que se realizan en el área de mantenimiento		
1	Reparación del sistema de frenos	El sistema de frenos, conforma respecto a la reparación de los forros de zapatas, cuyos forros permiten que no gire tanto los tambores de freno como los neumáticos de giro, en si interior se logra observar los resortes de metal, los rodillos de zapatas ubicados en los extremos de las zapatas.	
2	Reparación del sistema de embrague	La reparación de embrague viene hacer el cambio de forro del disco de embrague, igualmente con el plato presor, reparación en la deformaciones que se presentan en el diámetro del plato, en la volante se realiza lo que es el rectificados de los dientes donde se incrusta el piñon del arrancador, de acuerdo a la orquilla y el collarin son componenes que vienen sujetos entre si, las reparaciones a solucionar se deben al frisuras de la media luna y el jebe circular que va en el diámetro del collarín. los 6 componentes mencionados conforman el sistema de embrague.	
3	Reparación del sistema de caja	El servicio de reparación de caja, consiste desarmar la parte protectora de la caja y los componentes del eje propulso, eje deslizante y eje de giro, el cual se realizará el reemplazo de los repuestos conocidos como, piñon loco de primera velocidad, plato de giro, cono de primera, segunda y tercera velocidad, piñon de segunda velocidad y tercera velocidad, plato de segunda y tercera, lavado de los componentes, lubricación de los repuestos, el armado y el caja de cambios.	
4	Reparación del sistema de dirección	En el sistema de dirección el aquel sistema que se relaciona con el timon para permitir los movimientos diferentes direcciones, las reparaciones que se realizan son llenado de aceite ATF, reemplado de o-ring interno, aros y anillos internos, lavado de partes, engrase y el cambio de empaque que cumple la función de sellar las caras de la caja direccional.	 <p data-bbox="1117 1381 1198 1465"> <small>                     Muestrario de la dirección de                      freno y servofreno.                 </small> </p> <ol data-bbox="1117 1402 1198 1465" style="list-style-type: none"> <li>1. Servofreno delantero.</li> <li>2. Servofreno trasero.</li> <li>3. Servofreno trasero.</li> <li>4. Servofreno trasero.</li> <li>5. Servofreno trasero.</li> <li>6. Servofreno trasero.</li> <li>7. Servofreno trasero.</li> </ol>

En tabla N° 11. se logra observar servicios de mantenimiento que se realizan en el área de mantenimiento, por lo que son las principales actividades que se presentan cuando el equipo que ingresa y se proceder a realizarse el diagnóstico de las fallas, son los mas comunes que suelen presenciarse al momento de que se empiezan a hacer las inspecciones.

## Diagrama de Flujo del Servicio de Mantenimiento

Figura N° 3. Diagrama de flujo del servicio mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

En el Figura N° 12. Se puede observar detalladamente el diagrama de flujo dónde se procede a solicitar los repuestos en el área de mantenimiento, los procesos que se logran presentar en el diagrama de flujo, inician con solicitar el requerimiento al jefe de planta, el cual se encarga de aprobar los requerimientos y entregar el pedido al área de almacén, si no cuentan con el pedido, de inmediate se enviará un correo a compras, por lo que se ocupará de comprar los pedidos o requerimientos ya solicitados por el área de operaciones.

## Diagrama de actividades del proceso actual (DAP)

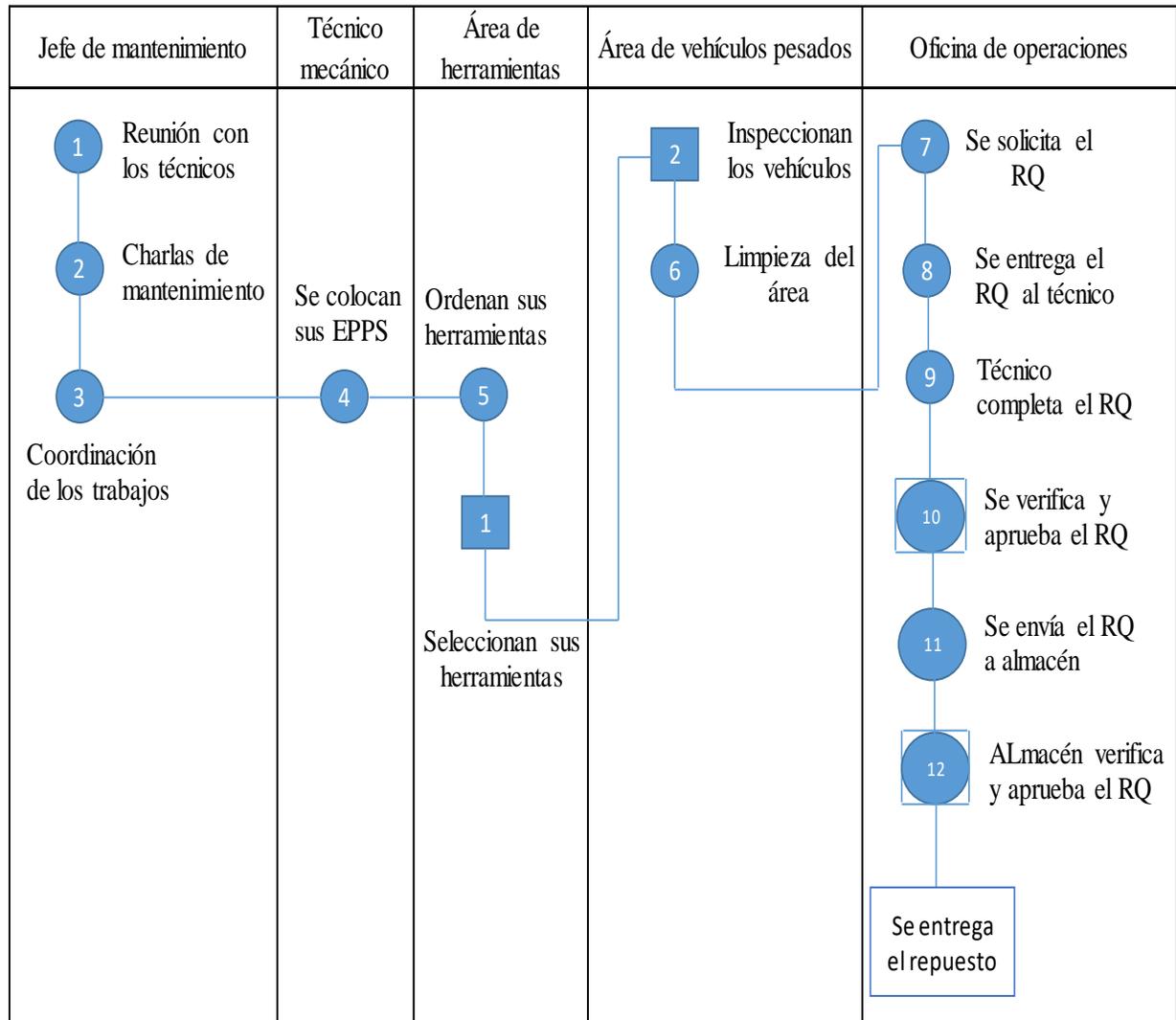
Tabla N° 3. DAP – antes de la aplicación de las 5S

Diagrama de actividades del proceso de servicio de Mantenimiento (DAP - Después)								
Diagrama N°1	Resumen							
Objeto: Área de mantenimiento de vehículos pesados	Actividad	Actual (min)	Propuesto (min)	Economía				
Actividad: Proceso del servicio de mantenimiento	Operación	46						
	inspección	6						
Lugar: Empresa D&L Trading S.R.L.	transporte	8						
Operario: Leonel Chuco Gutiérrez	Demora	0						
Método: Análisis de actividades del servicio de mantenimiento	Almacenamiento	0						
Analista: Kevin Albert Diaz Montes	Tiempo: (min)	60						
Descripción de las actividades	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	■	➔	D	▼	
Ingreso del técnico especialista al área de mantenimiento	1	4	●					
Reunión con los técnicos en el área de mantenimiento	1	6	●					Se espera a todos los técnicos en el área de mantenimiento.
Se brindan charlas de mantenimiento y seguridad	1	8	●					
Se coordinan y se asignan los trabajos de mantenimiento	1	4	●					Tardan en asignar los trabajos, por la falta de técnicos de experiencia.
Se dirigen al área de herramientas y repuestos	1	2	●		●			
Buscan las herramientas de trabajo	1	3	●		●			Pérdida de tiempos en encontrar sus herramientas de mantenimiento.
Seleccionan las herramientas de trabajo	1	3	●		●			Demoran en seleccionar las herramientas, debido a su deterioro.
Ordenan las herramientas de trabajo	1	5	●		●			se demoran en ordenar sus herramientas, porque no tienen lugares definidos.
Colocan las herramientas en el carrito transportador	1	5	●		●			Tardan en identificar los carros transportadores, ya que se encuentran en diferentes secciones.
Se trasladan a sus vehículos para su reparación	1	2	●		●			
Inspeccionan los trabajos realizados anteriormente	1	2	●		●			
Realizan la limpieza en el área de vehículos pesados	1	2	●		●			
El técnico se dirige a la oficina de operaciones	1	2	●		●			
Solicita el requerimiento al jefe de operaciones	1	1	●		●			
Se completa el requerimiento manualmente	1	1	●		●			
Se entrega el requerimiento al jefe de operaciones	1	2	●		●			
Verifica el requerimiento el jefe de operaciones	1	1	●		●			
Aprueba el requerimiento el jefe de operaciones	1	1	●		●			
Se envía el requerimiento al área de almacén	1	2	●		●			
Almacén aprueba el requerimiento	1	2	●		●			
Se entrega el requerimiento al técnico mecánico	1	2	●		●			

En la tabla posterior N° 12. Se observa el diagrama de actividades del proceso actual del servicio de mantenimiento de una empresa de mantenimiento, lo cual se muestran tiempos innecesarios durante el proceso de ejecución del mantenimiento de un vehículo, comenzando con el ingreso de los técnicos al área de la empresa, asu vez su traslado al área de casilleros, proceden a colocarse sus instrumentos de mantenimiento, luego se dirigen al área de mantenimiento para formar un circulo y realizar las charlas correspondientes, así mismo el jefe de planta asigna los trabajos a los técnicos, después los técnicos se dirigen al área de herramientas y repuestos, debidamente verifican sus herramientas y máquinas de producción luego buscan sus máquinas de soldar y cargador de baterias, de allí proceden a ordenar sus herramientas, asu vez proceden a colocar sus herramientas en el carro transportador, y demás colocan sus herramientas cerca de la zona del vehículo pesado, posteriormente llevan a cabo la inspección del vehículo, efectuan la limpieza del lugar de trabajo, después realizan el listado de sus repuestos, a demás se dirigen a la oficina de operaciones para solicitar el requerimiento, se entrega el requerimiento al técnico para poder completar el RQ, luego el técnico procede a entregar el requerimiento al jefe de operaciones, posteriormente el jefe de operaciones verifica y aprueba el requerimiento, luego se se envía el requerimiento a almacén, aprueba el requerimiento y finalmente se efectua la entrega del repuesto al técnico.

Diagrama de Operaciones del proceso actual

**FIGURA N° 4. DOP – ANTES DE LA APLICACIÓN DE LAS 5S**



Leyenda		
Descripción	Símbolo	N°
Operación	○	13
Inspección	□	1

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## Aplicación de las Actividades generales

Previo a la aplicación de la mejora basado en la metodología 5S, se debe de ejecutar las siguientes acciones para demostrar que la realidad de la empresa, como se encuentra el estado actual del área de mantenimiento, en qué condiciones se encuentran, como están estructurados sus instalaciones y el estado de organización del ambiente de trabajo, para lo cual se tomaran las siguientes medidas para emprender con el inicio del primer principio relacionado a la clasificación, para ello contaremos con el apoyo del líder del comité 5S y también con la participación del técnico que tiene más experiencia y conocimientos sobre los procedimientos en operaciones de mantenimiento. De manera que para comenzar con la aplicación de los principios se considerará las siguientes responsabilidades a cargo del líder 5S para reflexionar como se encuentran las instalaciones y el estado de sus recursos, estas son las funciones que se tendrán que desarrollar:

- Registro fotográfico del área actual donde se perciben ambientes desfavorables o lugares donde se visualice la aplicación de las 5S, sino sobre todo que se plasme zonas en total desorden y condiciones de suciedad, el mal hábito de dejar las cosas mal organizados y en estado obsoleto.
- Utilizar evidencias respecto a las dimensiones expuestas, distribuirlas por cada principio, es decir usar fotografías por cada dimensión, estado actual de clasificación, estado actual de orden, estado actual de limpieza, estado actual de estandarización, y el estado en que se percibe la disciplina
- Emplear tableros 5S para que nos permita presenciar el estado real del área de mantenimiento, mostrar sus diagramas de DAP y DOP, mostrar el nivel de cumplimiento de las 5S y principalmente otorgar fichas como medio de información en el tablero.
- Ejecución de actividades referentes a los cinco principios japoneses, dictados o expuestos por el líder de la metodología a fin de que se desarrolle satisfactoriamente en el área de mantenimiento.

Figura N° 5. Situación actual de Seiri

Área de herramientas sin clasificar	
Clasificación	
<p>De cuerdo con la presente imagen de percibe que sus materiales e insumos de mantenimiento estan sin clasificar, por lo que sus herramiantan son ubidos en las mesas sin organización, se encuentran mezclados y contaminados en todo alrededor de la mesa de mantenimiento.</p>	<p>Se puede apreciar que la mesa esta completamente contaminados de materiales obsoletos, las herramientas tiradas en las mesas, bidones de aceite mal ubicado, lo cual el técnico al no contar con el conocimiento de seiri, lo suelen almacenar desordenadamente.</p>

Figura N° 6. Situación actual de Seiton

Área de herramientas y máquinas de mantenimiento sin organización	
<p>Orden</p> 	
<p>Se logra observar que los tachos de basura se encuentran desorganizados y contaminados de suciedad, así como los baldes de aceite y las engrasadoras en mezaclados lado de los tachos de basura, sus herramientas los depositan en los tachos de basura, lo que nos indica no aplican el primer principio seiri.</p>	<p>En la presente imagen se logra presenciar que sus principales herramientas tales como llaves, martillos mecánicos, hojas de cierra, desarmadores están desorganizados, elementos que no son necesarios en la operación de un mantenimiento, conllevando a que se generen accidentes graves en el área.</p>

Figura N° 7. Situación actual de Seiso

Área de mantenimiento de vehículos pesados sin limpiar	
<p>Limpieza</p>	
<p>Se muestra en la presente imagen que sus repuestos cambiados los dejan encima de las mesas, fomentando el desorden y la acumulación de polvo, suciedad, y la contaminación provocada por las grasas y aceites que se acumulan por los repuestos.</p>	<p>Se puede apreciar en la imagen que sus tachos están desorganizados, sucios y obsoletos, lo cual son utilizados para depositar cualquier tipo de residuos generados por el personal de trabajo, así mismo se observa que no cuentan con una limpieza programada en el área de los vehículos pesados.</p>

Figura N° 8. Situación actual de Seiketsu

Área de mantenimiento de vehículos pesados sin estandarizar	
<p>Estandarización</p>	
<p>Se muestra en la presente imagen que el propio técnico presente dificultades para localizar sus herramientas y/o repuestos de mantenimiento, debido a que no se encuentran debidamente rotuladas ni demarcadas las áreas donde se ubican las máquinas y las mesas de trabajo porque no aplican los cinco principios de las 5S.</p>	<p>En la presente imagen se presenta que sus máquinas de producción están mal ubicadas, la falta de organización conlleva a que no lo ubican en las zonas fijas y seguras para ser identificados, esto repercute a la pérdida de tiempo en localizarlas, transportes innecesarios y confusiones entre los técnicos.</p>

Figura N° 9. Situación actual de Shitsuke

Área de mantenimiento de vehículos pesados sin Disciplina	
Disciplina	
<p>Como se logra mostrar en la imagen se puede observar que aun continuan desechando desperdicios en los pisos, no ordena sus herramientas, y repuestos de mantenimiento, los lugares de trabajo estan sin señalización, conllevando a que se generen suciedad y contaminación de otros tipos de desperdicios.</p>	<p>Se puede apreciar que en las zanjas de los vehículos pesados, los técnicos siguen ubicando sus carros transportadores en lugares inadecuados, no cuentan con lugares fijos para ser colocados y se identifique rapidamente por el personal, lo cual obstruye el libre tránsito de cualquier persona que intenta trasladarse por la zona de mantenimiento.</p>

## Evaluación inicial del cumplimiento 5S

En la empresa de mantenimiento no se lleva a cabo la aplicación de la metodología 5S, por lo que se obtuvo un porcentaje significativo de 48% respecto al cumplimiento de las 5S, precisamente para hallar el nivel de cumplimiento en el área de mantenimiento se realizó una evaluación respecto a los cinco principios de la metodología 5S, la cual se encontraba estructurada por los cinco principios tales como, evaluación de clasificación, evaluación de orden, evaluación de limpieza, evaluación de estandarización y evaluación de disciplina, por dicho método se pudo identificar el nivel de compromiso que tienen los trabajadores con el área de mantenimiento, respectivamente la evaluación fue hecha de manera directa, por medio de la observación para determinar el estado actual de las 5S en su entorno de trabajo. Ante ello se presenta un cuadro con los resultados obtenidos del nivel de cumplimiento en dicha área:

Tabla N° 4. Nivel de cumplimiento 5S (Actual)

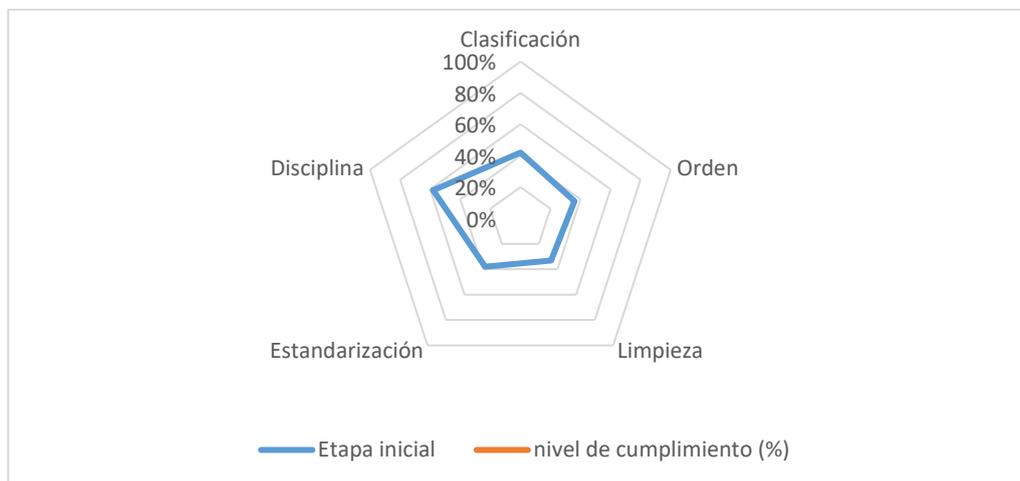
Principios 5S	Porcentaje (%)
Seiri	42%
Seiton	36%
Seiso	33%
Seitketsu	38%
Shitsuke	58%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En la tabla posterior N° 13. Se muestra el nivel de cumplimiento de las 5S en el área de mantenimiento calculándose solo el 42% con respecto a los cinco principios de la metodología, con ayuda de la tabla podemos sintetizar el grado cumplimiento para cada uno de los principios, generándonos que en cuanto a seiri se obtiene 42%, en cuanto a la segunda dimensión o principio de seiton se obtuvo 36%, respecto a seiso se calculó un 33%, mientras que para seitketsu se obtuvo un 38%, finalmente en el quinto paso referente a shitsuke se obtuvo un 58%. Por lo tanto se reafirma tomar las medidas correspondientes a través de la propuesta basada en

la metodología 5S, la propuesta considera aspectos esenciales para aplicar dicha metodología, el cual está comprendida a través de la sensibilización con la alta gerencia, así como contando con el cronograma de actividades, las funciones que asignaron a cada uno de los miembros del equipo, las responsabilidades a los miembros del comité, definir cronogramas de limpieza y sobre todo las capacitaciones en el área de mantenimiento, para el término de dicha planificación se realizará nuevamente una evaluación directa por el investigador para detectar el nivel de cumplimiento logrado después de aplicar el método 5S y contrastar las diferencias resultadas producto de la aplicación de dicha metodología.

Figura N° 10. Diagrama del nivel de cumplimiento 5S (Inicial)



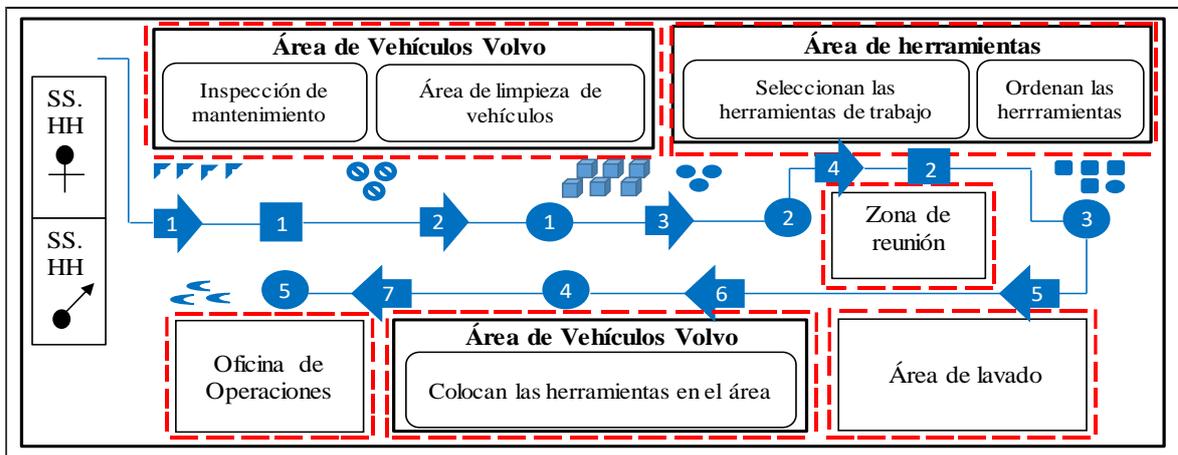
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En el Figura anterior N° 20. Se observa el nivel de cumplimiento 5S, de modo que se logró alcanzar solamente el 43% en promedio general razón por la cual aún no se llevaba a cabo la aplicación de dicha metodología, por lo que nos permite concluir que el área de mantenimiento no se logra aplicar los cinco principios relacionados a las 5S, el cual conlleva aún servicio deficiente cuando comienzan a efectuar los procedimientos en el servicio de mantenimiento de los vehículos pesados.

## Análisis de los desperdicios innecesarios

Se presenta el diagrama de recorrido actual del área de la empresa de mantenimiento, el cual inicia con el ingreso de los trabajadores al área de mantenimiento, donde luego ingresan a los servicios higiénicos para cambiarse el uniforme, luego se transportan a la zona de reunión donde se coordinarán los trabajos a ejecutar, después se asignarán las tareas a cada uno de los técnicos, donde el cual se dirigirán al área de herramientas y repuestos para seleccionar las herramientas adecuadas en las operaciones, de allí se trasladan a la zona de sus vehículos para ubicar sus herramientas y máquinas de trabajo, finalmente terminan con trasladar al área de operaciones para solicitar sus repuestos para el respectivo mantenimiento, dada la realidad en cuanto al desorden de sus materiales se logra apreciar bultos relacionados a zapatas de freno en estado obsoleto, neumáticos deteriorados, filtros desgastados, así mismo conos de madera deteriorados, también se aprecia protectores de freno en estado obsoleto, presencia de resortes en mal estado, y sobre todo se percibe residuos que no tienen relación con el proceso de mantenimiento, tales como baldes, cartoneros, bolsas, maderas, entre otros elementos identificados.

**FIGURA N° 11. DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL DEL ÁREA**



En cuanto al Figura N° 21. Se puede apreciar el diagrama de recorrido actual donde se desarrollan las actividades de mantenimiento en el área automotriz, el presente diagrama se mostrará la acumulación de desperdicios y la total desorganización dentro del área, dichos desperdicios como cartoneros, bidones, artículos de metal, baldes y repuestos obsoletos, impiden la libre circulación de los trabajadores

## Registro de elementos detectados

Previamente de acuerdo al cronograma establecido a la alta gerencia y a los miembros del comité 5S, se llevó a cabo con el inventario pactado en base al cronograma de actividades, para ello se contó con el apoyo del técnico especialista del área, a través de sus conocimientos se procedió a identificar todos los materiales que se encontraban tanto encima de las mesas de trabajo como en la áreas donde se ubican los equipos pesados, se recorrió todo el entorno de mantenimiento para clasificar de manera correcta todo aquellos materiales necesarios como innecesarios, dicho procedimiento se ejecutaron principalmente en las áreas de herramientas y repuestos ya que allí es dónde se generan mayor cantidad de recorridos para poder efectuar sus operaciones de mantenimiento. Para entender en que consiste el registro de los materiales identificados se realizará una lista de todo el contenido de los elementos que se pudieron recolectar por medio del técnico encargado esta se presentará de la siguiente manera:

Tabla N° 5. Objetos identificados en el área

N°	Descripción	Figura	Ubicación
1	Tambores		Área de Volvo
2	Bocamasas		Área de Volvo
3	Neumáticos		Área de Volvo
4	Zapatatas		Área de Volvo
5	Resortes		Área de Volvo
6	Protectores		Área de Volvo
7	Cartones		Área de herramientas
8	Bidones		Área de herramientas
9	Baldes		Área de herramientas
10	Lunas		Área de herramientas

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Tabla N° 6. Registro de elementos identificados

Registro de componentes identificados en el área de mantenimiento – Taller N°1				Elaborado: Kevin Díaz Montes	
N°	Fecha	Componentes	Tipo	Cant.	Observación
1	01/01/19	Palancas de ajuste	Herramientas	2	Organizar
2	01/01/19	Combas	Herramientas	2	Organizar
3	01/01/19	Martillos	Herramientas	2	Organizar
4	01/01/19	Gatas hidráulicas	Herramientas	4	Organizar
5	01/01/19	Pistola neumática	Herramientas	1	Organizar
6	01/01/19	Pata de cabra	Herramientas	2	Organizar
7	01/01/19	Cinzel metálico	Herramientas	2	Organizar
8	01/01/19	Regla metálica	Herramientas	1	Organizar
9	01/01/19	Cuchilla de corte	Herramientas	2	Organizar
10	01/01/19	Desarmadores planos	Herramientas	1	Organizar
11	01/01/19	Desarmadores estrellas	Herramientas	2	Organizar
12	01/01/19	Raches metálicos	Herramientas	2	Organizar
13	01/01/19	Extensión metálica	Herramientas	1	Organizar
14	01/01/19	Dados metálicos	Herramientas	4	Organizar
15	01/01/19	Llave Francesa	Herramientas	2	Organizar
16	01/01/19	Llave Stilson	Herramientas	2	Organizar
17	01/01/19	Llave mixta	Herramientas	4	Organizar
18	01/01/19	Llaves de boca	Herramientas	3	Organizar
19	01/01/19	Tambores de freno	Repuestos	10	Desechar
20	01/01/19	Aros de rueda	Repuestos	8	Desechar
21	01/01/19	Bidones	Otros	3	Desechar
22	01/01/19	Cartones	Otros	4	Desechar
23	01/01/19	Espejos	Repuestos	2	Desechar
25	01/01/19	Baldes	Otros	3	Desechar
26	01/01/19	Lunas	Repuestos	2	Almacenar
27	01/01/19	Bocamasas	Repuestos	2	Almacenar
28	01/01/19	Neumáticos	Repuestos	4	Almacenar
29	01/01/19	Protectores	Repuestos	2	Desechar
30	01/01/19	Zapatas	Repuestos	8	Desechar

De acuerdo con la Tabla N° 15. La cantidad total de elementos necesarios, están dadas por el total de herramientas de mantenimiento que fueron clasificadas en el área de mantenimiento del taller N°1, el indicador se basa únicamente en clasificar las herramientas de trabajo de la Empresa D&L Trading S.R.L.

**FIGURA 1 INDICADOR DE CLASIFICACIÓN**

$$\text{Clasificación} = \frac{\text{Cantidad de herramientas clasificadas}}{\# \text{ Cantidad Total de objetos}} \times 100\%$$

### **3.5.2. Propuesta de la aplicación de la metodología 5S**

Para desarrollar los objetivos planteados respecto a la metodología 5S, necesariamente se debe de contar con la participación de los miembros del equipo del área de mantenimiento, así mismo con la participación y colaboración de la alta gerencia, la persona que fue el principal participe de esta nueva propuesta de mejora, ya que se propuso los principios 5S, de acuerdo a sus beneficios, la importancias y las ventajas que nos generaría los conocimientos impartidos a todo el personal involucrado del área y más que nada centrándose en sus operaciones, de esta manera lograr la posibilidad de éxito al aplicar la mejora continua, cabe mencionar que existe una manera más factible de desarrollar su aplicación en el entorno, la manera que se comprometan y desarrollan exitosamente los cinco principios es mediante un cronograma de actividades, ya que allí se establecerán las funciones, las responsabilidades, las tareas que serán debidamente asignados a los miembros involucrados de dicha nueva propuesta, a fin de lograr los resultados esperados de una manera estructurada y entendible para su fácil comprensión y adaptación en sus procesos.

#### **Objetivo de la propuesta**

El objetivo de la aplicación de la metodología basada en las 5S es lograr considerablemente impactos positivos en relación a nuevo método de trabajo y actitud en sus operaciones realizadas y sobre todo un nuevo hábito en el trabajador al ejecutar sus actividades durante su jornada laboral.

## Alcance

El alcance de la presente propuesta de mejora, basada en la metodología 5S, es lograr obtener una mejora en el área de mantenimiento, no obstante su aplicación es sencillo y básicamente es necesario contar con la colaboración de todos los involucrados, la etapas o las fases brindadas permiten a cualquier organización a adaptarse a nuevas etapas y empleo en sus nuevos recursos que les faciliten nuevas conservaciones, nuevas apariencias y un lugares gratos dónde desarrollar las actividades en el menor tiempo posible.



## Actividades para desarrollarse durante la aplicación de las 5S

### 2.7.2.2. Sensibilización – Comunicación

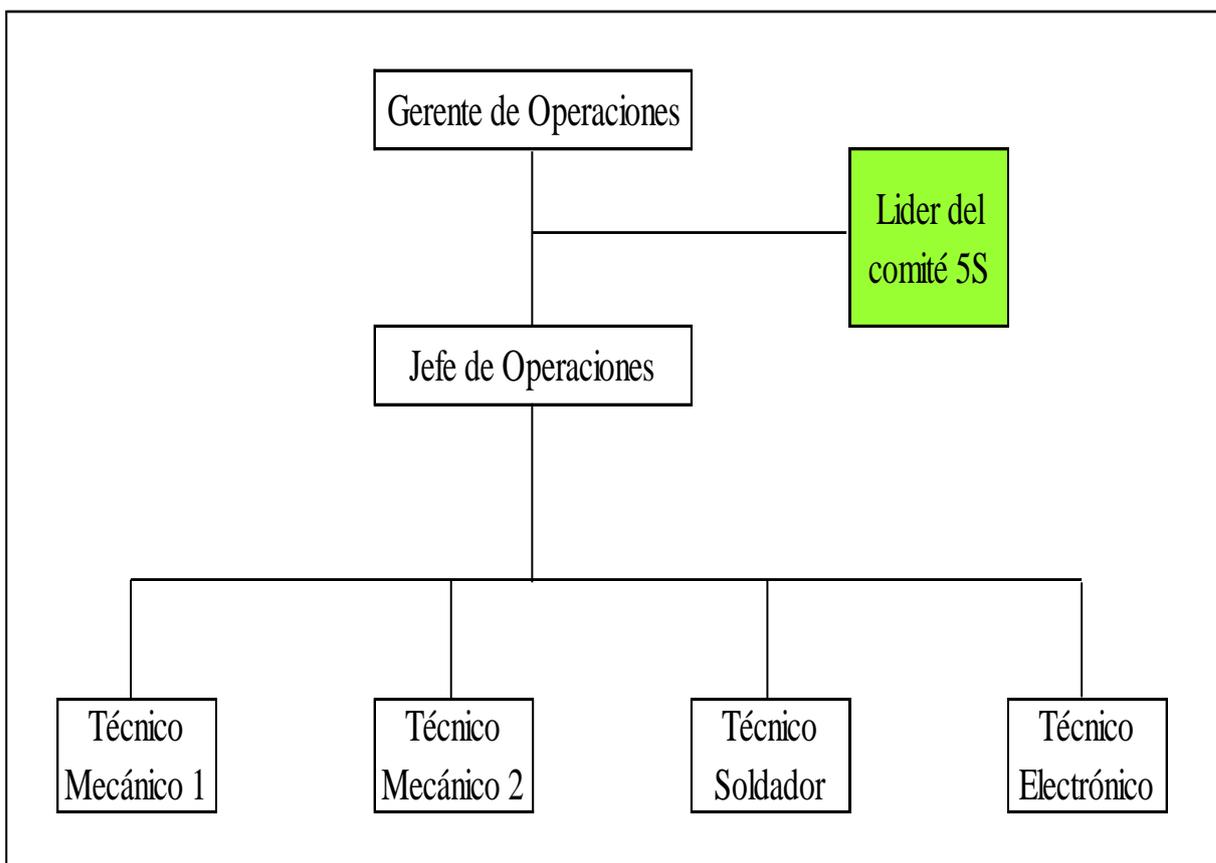
Durante el diagnóstico realizado en el área de mantenimiento de vehículos pesados, pude detectar las diferentes causas que implicaba el deficiente servicio de las reparaciones de un vehículo, se pudo identificar que las causas principales se debían a que no se llevaba a cabo la asignación de responsabilidades ni delegaciones a los técnicos de planta, quienes eran los encargados de ejecutar las inspecciones en cada uno de los vehículos pesados, al no percibir de las llamadas consignas en el lugar de trabajo, nos permitía presenciar, demoras en acceder y devolver las herramientas de trabajo en su mismo lugar, al no contar con un armario o anaqueles donde ubicar organizadamente los repuestos y herramientas de trabajo, tiempos improductivos en la localización de los repuestos, surgiéndose la presencia de los famosos focos de suciedad dentro del área de mantenimiento, además dando a generar contaminación de residuos obsoletos en el área de reparación, y así mismo produciéndose un desorden al dejar tirados los repuestos e insumos en los lados del piso donde se ubica los vehículos pesados.

Por lo tanto como ingeniero industrial, se tomó la decisión de proponer la aplicación de la metodología 5S, tanto al gerente de mantenimiento como al jefe de planta, para que el área de mantenimiento cuente con lo necesario como para efectuar los procedimientos adecuadamente, el cual implica tener en el área los repuestos y herramientas de trabajo en buen estado, organizados, así mismo se encuentren en el lugar más cercano al trabajador, disminuyendo los tiempos en acceder y devolverlos en su lugar de origen, que estos se logren a localizar lo más pronto posible al momento de buscarlo organizadamente, de modo que se propuso mediante dicha inducción a los jefes de planta, y el cual de modo formal, se aprobó y dio autorización de que la mejora continua se lleve a cabo, al diferenciar que las 5S, nos promueve, lugar limpios, organizados, seguros, con un ambiente grato y mejorando la vida diaria en el entorno laboral, por tanto dicha propuesta se desarrollara a través de los colaboradores.

## Formación del equipo 5S en el área de mantenimiento

Dado la aprobación de la propuesta de mejora por parte del gerente general, se dio a informar y brindar las primeras inducciones a los técnicos dentro del entorno laboral, cuyos cimientos fueron esenciales para dar conocer e iniciar con los primeros principios japonés, demostrando los objetivos de cada uno los las 5S, y fundamentalmente los beneficios a producirse luego de aplicarse detalladamente. Por tal razón se presentará un organigrama de modo general, el cual permita evidenciar la formación e estructura del equipo de trabajo, para llegar fomentar una nueva cultura de trabajado orientados con la ejecución de proceso y la conservación de un ambiente grato.

**FIGURA N° 12. ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO**



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se pasa de detallar las funciones que realizan los siguientes principales departamentos dentro de la empresa tales como, el Gerente General, el jefe de operaciones y el jefe de ventas.

Gerente de Operaciones:

Respecto al Gerente General del área de operaciones, es el jefe general que esta al mando del área de mantenimiento, dicha persona se encarga primordialmente de verificar si los trabajos de mantenimiento en cuanto las reparaciones se cumplan según lo que se ha programado, el cual implica usar formatos donde el cual les brinda información relevante acerca de los trabajos que se ha ido ejecutando durante la llegada del vehículo al area operativa, sin embargo es la persona que tendra la responsabilidad de brindarle la información al punto de detalle al gerente general de toda la empresa, por otro lado el gerente tambien tiena la función de coordinar los ingresos de los repuestos a los distintas provincias como dentro y fuera de la provincia de lima, y demás de manera profesional administra los contratos con los empleados, acerca de sus saldos a ganar en sus contratos efectuados formalment, y los gastos que necesitara para laborar en dicho proyecto.

Jefe de Operaciones:

El Jefe de operaciones cumple funciones tales como, coordinar y aprobar los requerimientos elaborados por los técnicos especialistas en el área de mantenimiento, también cumple la responsabilidad de controlar y supervisar la ejecución de los trabajos de mantenimiento, es decir se encargar de informar de que los trabajos programados se cumplan a tiempo o también brinda informe al su jefe inmediato de los trabajos que aun faltan por culminar en los diferentes vehículos pesados, finalmente su ocupación va sobre todo enviar a tiempo los requerimientos solicitados por los empleados de los distintos proyectos como Brocal, Ticlio, Ayllón y Pisco.

Lider comité 5S:

El lider asignado en el área de mantenimiento, se la persona que presenta el presente trabajo de investigación, como ingeniero industrial, siempre tenemos el deber de brindar propuestas de mejora para poder la optimizar sus procedsimientos que se realizan cotidianamente en el servicio de mantenimiento, de manera que, como lider, empece con mi primer paso, el cual trato de otorgar una inducción en general a todos los empleados o técnicos en el entorno laboral, lo cual dicha propuesta, mediante la aplicación de las 5S, se propuso brindarles información elaborados en formas de tripticos acerca de las cinco principios japoneses que verdaderamente son útiles en la organizaciones ya que nos permiten obtener su entorno de trabajo agradable , impecable, siempre y cuando se elimine los llamados focos de suciedad, de este modo se elaboro formatos de acuerdo a las herramientas de ingeniería para poder transmitirles la realidad actual antes de la aplicación de la metodología como se encuentra actualmente el área de mantenimiento, su aspecto organizacional es lo que se pretende mejorar básicamente, para que se logre plasmar una correcta organización de las herramientas y máquinas productivas en el entorno laboral.

Técnico Leonel Chuco:

El presente participante que se enrolara en el equipo 5S, es cuya persona que tiene la especialidad de mecánico automotriz, además es la persona que se encarda de ejecutar los diferentes trabajos de mantenimiento en el equipo, tales como, repara todo lo que se relaciona al sistema de frenos, al sistema de transmisión, el sistema tipo embrague, sistema de dirección, sistema de combustible, sistema motor, en general, así mismo cumple otros roles, conocidos como, la solicitud de requerimientos, son documentos que emite el área administratitva, por lo generla, el técnico es la persona responsable en realizar los requirimientos de los pedidos de repuestos.

Técnico Richar Toro:

El presente técnico tiene la especialidad de Mecánico e electricista de equipos pesados, ante ello es aquella persona que desarrolla diferentes funciones operativas en lo que es reparación, montajes, desmontajes, armados, desarmados

y lavados de los vehículos pesados, consecuentemente el rol que cumple en la empresa, es realizar la reparación en general de un motor mecánico, desarma las parte del sistema de combustión de un motor, el cual incluye los inyectores, los pistones, la viela, la culata, la cigüeñal, y los anillos del brazo del piston, así mismo, se encargar de reparar todo lo relacionado al sistema eléctrico, detecta anomalías en la velocidades de un motor, detecta y soluciona anomalías de las fallas de una caja de cambios, y adicionalmente se ocupa de reparar los faros electricos que se encuentran colocados en los lados de la tolva.

Técnico Jesús Salazar:

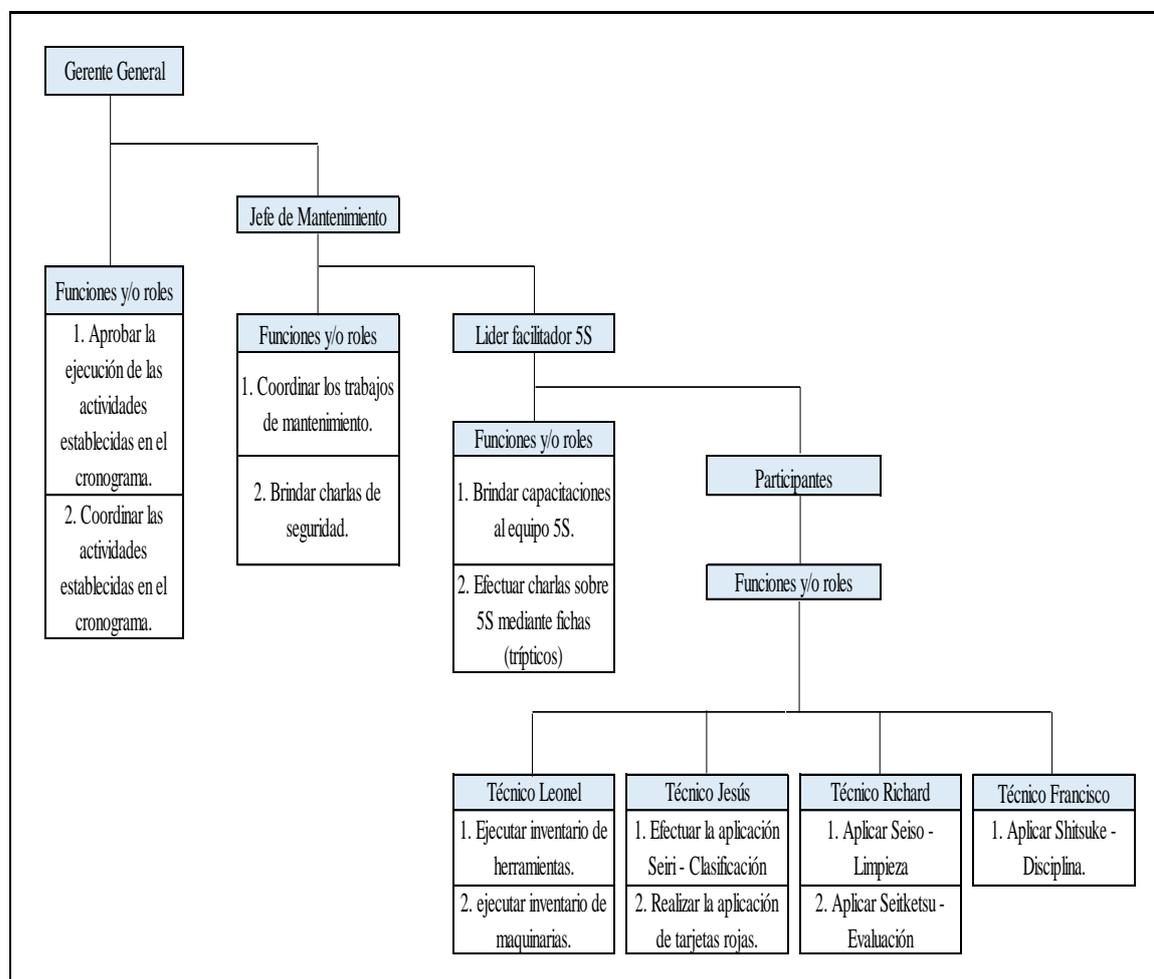
En cuanto al presente técnico soldador, ocupa roles fundamentale dentro del entorno de trabajo, es aquella persona que por su especialidad se encargar de reparar las abolladuras de las tolvas y el chasis de los volquetes mediante el trabajo de soldadura, el al detectar las frisuras en cada estructura del vehículo, sencillamente empieza a corregir mediante las soldaduras de un alto grado de impacto, a elevadas temperaturas que pueden ocasionar quemaduras e daños al personal, a su vez realiza trabajos de desmontaje y montaje del sistema de aire y sistema de freno, que comunmente no suele hacer, ya que son funciones que se encuentran fuera del rango de un soldador.

Técnico Francisco Mendoza:

Debidamente el presente operador, tiene la finalidad de cumplir roles de mantenimiento en el entorno de trabajo que actualmente se encuentra relacionada al mantenimiento de un sistema de dirección, temas del sistema de frenos, soluciona los trabajos del sistema diferencial, pero lo mas importante que dicho técnico ejecuta trabajos que involucran temas electrónicos y temas eléctricos, sistema que se realizan en equipos de maquinaria pesada, como excavadoras frontales y retroexcavadoras.

## Funciones a cada miembro del equipo 5S

Figura N° 13. Funciones asignadas a los trabajadores



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

### Responsables del comité 5S

En cuanto a las responsabilidades se tiene en consideración al facilitador de las capacitaciones o también llamado auditor basándose en la metodología de los cinco principios japoneses, cuya estrategia será dirigida al área de mantenimiento de vehículos pesados, así como también contará con el apoyo de los miembros del equipo 5S, entre los miembros que participarán en este nuevo proceso en busca de desarrollar nuevos hábitos de operación y nueva cultura son los siguientes: Leonel Chuco Gutiérrez (Tendrá la responsabilidad de inventariar las

herramientas), Jesús Salazar (colaborador), Richard Toro (participante), Francisco Mendoza (colaborador), para llevar a cabo los principios 5S se contó con el respaldo y apoyo del gerente de mantenimiento de la empresa D&L Trading S.R.L.

Tabla N° 8. Responsabilidades del comité 5S

N°	Nombres y Apellidos	Responsable
1	Kevin Diaz Montes	Facilitador de las Capacitaciones
2	Leonel Chuco Gutiérrez	Equipo comité 5S
3	Jesús Salazar Mendoza	Equipo comité 5S
4	Richard Toro Meza	Equipo comité 5S
5	Francisco Mendoza Rojas	Equipo comité 5S

En la tabla N° 17. Nos puede demostrar que los miembros que participarán en esta nueva fase en busca de obtener nuevos hábitos de trabajo y una nueva filosofía al momento de efectuar los procedimientos dichos anteriormente tendrá como único objetivo el cual se apreciado por obtener un método bien organizado y un ambiente donde se pueda observar proceso respecto a hábitos de orden y limpieza en la conservación de los equipos de mantenimiento.

### 2.7.2.6. Capacitación del personal Involucrado

Figura N° 14. Taller de capacitación en el área de mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 24. Para dar inicio a las actividades de capacitación y la ejecución de las 5S principios básicos de la calidad, se comenzó a iniciar la presente capacitación que previamente se encontraba establecido en el cronograma de actividades y este a su vez relacionada directamente con las demás actividades a desarrollarse, contando con las fechas establecidas y adecuadas, lo cual se contará con la participación de todos los trabajadores cuyas personas serán las piezas fundamentales para poder llevar a cabo la aplicación de una nueva cultura de trabajo y también para llegar a optimizar el entorno del área de mantenimiento.

De este modo como primer paso a la aplicación de la metodología 5S, se comenzó con las capacitaciones a todos los miembros del equipo 5S, entonces de forma secuencial, se procedió a llamar los técnicos de planta y formar un grupo 6 personas en el centro del área de mantenimiento para brindarles las inducciones apropiadas mediante documentos académicos, llamados trípticos informativos, cuyos trípticos fue unos de los pilares, que nos permitió brindar las fuentes de información sobre la metodología 5S, en la presente capacitación se presenciaron las siguientes inducciones, la definición de la propuesta de mejora, los cinco principios básicos japoneses, los objetivos de la mejora, los beneficios de la

metodología respecto a la calidad y al entorno del área de mantenimiento, los diagramas de flujo DOP y DAP, para que puedan entender los defectos que se presentan en el entorno de trabajo, Por tanto se les brindo presentes manuales de limpieza para que se desarrollen conjuntamente en el ambiente de trabajo y se apliquen como un método de trabajo. Así mismo el presente método, se expuso y se les entrego folletos de 5S así como las imágenes del estado actual de la empresa, se propuso un tablero 5S, para detallar el nivel alcanzado de las 5S en el entorno de trabajo, cuyo niveles alcanzados se presenciaron de forma porcentual de manera que el trabajador aprecie en qué nivel porcentual se encuentra su área de mantenimiento y con cuanto nivel de frecuencia siguen aplicando significativamente las 5S.

#### Elaboración del plan de trabajo 5S

La elaboración del plan de trabajo tiene el propósito de brindar información con respecto a las asignación de responsabilidades, el cual se asignará a cada uno de los participantes del comité 5S durante el desarrollo de las actividades vinculados a la metodología 5S dentro área de mantenimiento, previamente dentro del plan de trabajo se tomará en cuenta el cronograma de actividades para determinar las tareas que se lograrán ejecutar, tal es así que dentro del cronograma se determinarán las fechas formales para proceder a su debida aplicación, por esta única vez el plan de trabajo fue elaborado por el comité 5S, el cual se encuentran formados por el facilitador 5S, el jefe de operaciones y los cuatro participantes técnicos especialistas del área de mantenimiento, dicho plan implica brindar información de los cinco principios y capacitaciones respecto a las 5S de modo que nos permitan obtener un nuevo método de trabajo para mejorar el estado y conservación el lugar de trabajo.

**TABLA N° 9. PLAN DE TRABAJO DE LAS ACTIVIDADES**

Principios	Actividades	Responsable	Días
Clasificación	Identificación de los elementos en el área de mantenimiento.	Leonel	2
	Aplicar las tarjetas rojas en el área de mantenimiento	Líder 5S	
Orden	Proporcionar tableros porta herramientas para organizar las herramientas.	Jesús	2
	Ejecutar demarcaciones en las áreas de herramientas y maquinarias.	Líder 5S	
Limpieza	Realizar un mapa 5S en el área de mantenimiento.	Líder 5S	2
	Elaborar un cronograma de limpieza por responsable	Líder 5S	
Estandarizar	Elaboración de manual 5S.	Líder 5S	3
	Elaboración de listas de chequeo 5S.	Líder 5S	
Disciplina	Programa de capacitación 5S.	Líder 5S	5
	Efectuar auditorías internas en el área.	Líder 5S	

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En la tabla anterior N° 18. Se puede observar el plan de trabajo de actividades, el cual está comprendida por los cinco principios de la metodología 5S, previamente su ejecución se encuentra sujeto desde el día 3 hasta el día 28, dicha fechas se encuentran relacionadas conforme al cronograma de actividades, ya que allí se encuentran definidos los cinco principios que se van aplicar debidamente con días establecidos y básicamente con el apoyo de los participantes del comité 5S.

## Programa de capacitación en 5S

El programa de capacitación sobre la metodología 5S, es demostrarles a cada personal técnico del área de producción la importancia de los cinco principios japoneses, con el objetivo de concientizar a los participantes las mejoras que podemos obtener al aplicar la metodología 5S, lo más resaltante es que su participación será de vital importancia, ya que a través de ello se realizarán las actividades con la finalidad de obtener nuevos resultados en el ambiente laboral, una adecuada organización nos conllevará a realizar nuestras operaciones a tiempo, con una correcta ubicación de nuestros productos y primordialmente una grata conservación del ambiente de trabajo, esta manera las capacitaciones brindadas se medirán mediante un indicador que nos permita analizar el porcentaje del nivel alcanzado durante la etapa de aplicación de las 5S.

Tabla N° 10. Cronograma de capacitación

Área	Fecha de capacitación 5S	N° de Participantes capacitados	N° de participantes programados
Mantenimiento	15/04/19	2	4
	17/04/19	3	4
	19/04/19	4	4
	22/04/19	4	4
	<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>16</b>

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En cuanto a la tabla posterior N° 19. Se visualiza a los participantes que asistieron a las capacitaciones relacionadas a la metodología 5S, de manera que ellos obtengan los conocimientos necesarios acerca de los cinco principios que constituye la técnica 5S, y el cual fue desarrollado en el área de mantenimiento, entre los principios importantes que se llevaron a cabo durante el desarrollo de las capacitaciones y que son familiarizadas en la cultura japonés, fueron los principales

principios catalogados por el principio de clasificación, principio de orden, principio de limpieza, el principio de estandarización y por último el principio de la disciplina.

Indicador de disciplina: D: Disciplina = % = D = 81%

#### FIGURA 2 INDICADOR DE CAPACITACIÓN

$$D = \frac{\# \text{ de Trabajadores Capacitados}}{\# \text{ total de trabajadores}} \times 100\%$$

$$\text{Disciplina} = \frac{13}{16} \times 100\%$$

### 3.5.3. Aplicación de la Metodología 5S

#### Implementación de la propuesta 5S

Para llevar a cabo con el primer principio conocido como la clasificación es muy importante tener criterios para descartar los elementos de innecesarios y conservar los elementos necesarios, por ello a través del líder implementador y los colaboradores del comité 5S, principalmente contando con el apoyo de Leonel el encado de planta, se procedió a realizar el diagnóstico en las áreas dónde van ubicados los equipos pesados, el entorno de las herramientas, el lugar dónde se localiza las máquinas de producción y el área de herramientas y repuestos, sin embargo el criterio más factible para tomar decisiones acerca del desecho, reubicación o almacenamiento en lugares temporales, se tuvo que emplear la famosa tarjeta roja, de modo que nos permitió seleccionar los elementos con bastante criterio ya que la mayoría de los elementos son utilizados propiamente por el área y son los que rotan o se mueven más en el proceso, a continuación es presentará la tarjeta que nos permitió clasificar los elementos con criterio y tomas y decisión asertiva en cuanto a su desecho o conservación en el área:

**FIGURA N° 15. MODELO TARJETA ROJA (D&L TRADING)**

TARJETA ROJA 5S	
Presentado por: _____	Fecha: _____
Área: _____	Cantidad: _____
Artículo: _____	Ubicación: _____
<b>CATEGORÍA DEL ELEMENTO</b>	
<input type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Innesario
<b>TIPO DE ELEMENTO</b>	
<input type="checkbox"/> Maquinaria / Equipo	<input type="checkbox"/> Materia Prima
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Insumo
<input type="checkbox"/> Elemento mecánico / eléctrico	<input type="checkbox"/> Producto Terminado
<b>RAZÓN DE LA TARJETA</b>	
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Obsoleto
<input type="checkbox"/> Residuo	<input type="checkbox"/> Contaminante
<input type="checkbox"/> Uso desconocido	<input type="checkbox"/> No se usa
<input type="checkbox"/> Dañado	<input type="checkbox"/> Otros
<b>ACCIÓN REQUERIDA</b>	
<input type="checkbox"/> Tirar	<input type="checkbox"/> Devolver cliente
<input type="checkbox"/> Vender	<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio
<input type="checkbox"/> Reubicar a estante	<input type="checkbox"/> Mover a mesa
<input type="checkbox"/> Reciclar	<input type="checkbox"/> Reubicar en área

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En el Figura anterior N° 25. Se observa el modelo de tarjeta roja que se empleó para poder clasificar las herramientas adecuadamente, el cual fue aprobada por el comité 5 en el área de mantenimiento, dicho criterio nos permitieron tomar distintas acciones para poder clasificar los componentes, de acuerdo a sus características, tipos, cantidades, estado de ubicación distintas acciones, con la finalidad de organizarlos y desecharlos, así mismo nos determinan a que elementos se les aplicará tarjetas rojas normalmente la función de la tarjeta roja va centrada en identificar precisamente si los elementos son necesarios y los elementos innecesarios.

Figura N° 16. Evidencia de las tarjetas rojas aplicadas



En el Figura N° 26. Se representa las cantidades de tarjetas rojas que se adhirieron en los elementos catalogados por materia prima, insumos, herramientas, productos defectuosos, repuestos, entre otros, cabe precisar que las tarjetas rojas nos permiten tener un mejor control de los materiales a la hora de desecharlos, ya que nos conllevará a mejorar el tránsito de los operadores de planta, tendrán el conocimiento que dichos materiales con tarjetas rojas, se podrán nuevamente reciclar y tomar nuevas medidas para su estadía en el área, así mismo será de gran utilidad dichas tarjetas implantadas.

**TABLA N° 11. REGISTRO DE ELEMENTOS NECESARIOS E INNECESARIOS**

 <b>Clasificación de los componentes aplicando la tarjeta Roja</b>						Realizado		Kevin Albert Diaz Montes	
						Supervisado		Edgar Quispe Quispe	
						Aprobado		Rodrigo Vera Hernandez	
						Fecha		10/01/19	
N°	Ejecutado por	Área	Componente	Tipo	Ubicación	Cantidad	Categoría	Razón	Acción requerida
1	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Combas metálicos	Herramientas	Suelo de mantenimiento	6	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
2	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Martillos	Herramientas	Área de los equipos	4	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
3	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Calibrador	Herramientas	Mesa de Trabajo	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
4	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Llave mixta	Herramientas	Lavadora de volquetes	5	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
5	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Llave de boca	Herramientas	Cajón de herramientas	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
6	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Desarmador plano	Herramientas	Carro transportador de batería	4	Necesario	Dañado	Reubicar en tablero
7	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Desarmador estrella	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
8	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Llave allen de 12 m.m.	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
9	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Llave stilson	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	6	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
10	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Llave francesa	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	4	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
11	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Torres de gata	Herramientas	Suelo de mantenimiento	10	Necesario	Si se usa	Reubicar en área
12	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Pata de cabra	Repuestos	Suelo de mantenimiento	5	Innecesarios	Obsoleto	Reubicar en área
13	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Palancas de ajuste	Herramientas	Suelo de mantenimiento	4	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
14	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Cuchilla de corte	Herramientas	Suelo de mantenimiento	2	Necesario	Dañado	Reubicar en espacio
15	Robersón Quispe Quispe	Mantenimiento	Máquina esméril	Otros	Mesa de desarmado	4	Necesario	Dañado	Reubicar en espacio
16	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Cable eléctrico #8	Materia prima	Suelo de mantenimiento	3	Innecesarios	Otros	Tirar
17	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Cable eléctrico #6	Materia prima	Mesa de desarmado	2	Innecesarios	Otros	Tirar
18	Robersón Quispe Quispe	Mantenimiento	Precintos	Materia prima	Mesa de desarmado	4	Innecesarios	Otros	Tirar
19	Robersón Quispe Quispe	Mantenimiento	Bidondes de aceite	Otros	Mesa de desarmado	4	Innecesarios	Defectuoso	Tirar
20	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Viela de motor	Repuestos	En el área de los equipos	15	Innecesarios	Obsoleto	Tirar
21	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Pistones de motor	Repuestos	En el área de los equipos	16	Innecesarios	Defectuoso	Ruebicar
22	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Anillos de piston	Repuestos	En el área de los equipos	3	Innecesarios	Obsoleto	Ruebicar
23	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Válvulas de aire	Repuestos	En el área de los equipos	2	Innecesarios	Obsoleto	Ruebicar
24	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Brazos de suspensión	Repuestos	Suelo de mantenimiento	3	Innecesarios	Dañado	Ruebicar
25	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	máquinas de soldar	Herramientas	Suelo de mantenimiento	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en área
26	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Alicate mecánico	Herramientas	Suelo de mantenimiento	2	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
27	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Gatas hidráulicas	Herramientas	Suelo de mantenimiento	10	Necesario	Si se usa	Reubicar en área
28	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Rache	Herramientas	Suelo de mantenimiento	4	Necesario	Si se usa	Mover a mesa
29	Richard Toro Meza	Mantenimiento	extensión de rache	Herramientas	Encima de los neumáticos	8	Necesario	Si se usa	Mover a mesa
30	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Dados metálicos	Herramientas	Encima de los neumáticos	8	Necesario	Si se usa	Mover a mesa

**TABLA N° 12. REGISTRO DE ELEMENTOS NECESARIOS E INNECESARIOS**

 <b>Clasificación de los componentes aplicando la tarjeta Roja</b>						Realizado		Kevin Albert Diaz Montes	
						Supervisado		Edgar Quispe Quizpe	
						Aprobado		Rodrigo Vera Hernandez	
						Fecha		02/01/19	
N°	Ejecutado por	Área	Componente	Tipo	Ubicación	Cantidad	Categoría	Razón	Acción requerida
1	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Combas metálicas	Herramientas	Suelo de mantenimiento	8	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
2	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Martillos punta	Herramientas	Área de los equipos	4	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
3	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	calibrador	Herramientas	Mesa de Trabajo	2	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
4	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Llave mixta	Herramientas	Lavadora de volquetes	10	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
5	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Llave boca	Herramientas	Cajón de herramientas	10	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
6	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Desarmador plano	Herramientas	Carro transportador de batería	4	Necesario	Dañado	Reubicar en tablero
7	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Desarmador estrella	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	2	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
8	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Llave allen de 12 m.m	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	6	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
9	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Llave stilson	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	2	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
10	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Llave francesa	Herramientas	Mesa de aramdo y desarmado	3	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
11	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Llave allen	Herramientas	Suelo de mantenimiento	6	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
12	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Palancas de ajuste	Herramientas	Suelo de mantenimiento	10	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
13	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Pata de cabra	Herramientas	Suelo de mantenimiento	8	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
14	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Cargador de baterías	Herramientas	Suelo de mantenimiento	2	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
15	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Máquina apiladora	Herramientas	Suelo de mantenimiento	4	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
16	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Alicate Metálico	Herramientas	Suelo de mantenimiento	1	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
17	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Pistolas neumáticas	Herramientas	Suelo de mantenimiento	2	Necesario	Si se usa	Mover a cajón
18	Robersón Quispe Quispe	Mantenimiento	Bidondes de aceite	Materia prima	Mesa de desarmado	2	Innecesarios	Otros	Tirar
19	Robersón Quispe Quispe	Mantenimiento	Embudos	Otros	Mesa de desarmado	11	Innecesarios	Defectuoso	Tirar
20	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Viela de motor	Repuestos	En el área de los equipos	12	Innecesarios	Obsoleto	Tirar
21	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Pistones de motor	Repuestos	En el área de los equipos	8	Innecesarios	Defectuoso	Ruebicar
22	Leonel Chuco Gutierrez	Mantenimiento	Anillos de pistón	Repuestos	En el área de los equipos	4	Innecesarios	Obsoleto	Ruebicar
23	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Válvulas de aire	Repuestos	En el área de los equipos	3	Innecesarios	Obsoleto	Ruebicar
24	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Brazos de suspensión	Repuestos	Suelo de mantenimiento	4	Innecesarios	Dañado	Ruebicar
25	Jesús Salazar Mendoza	Mantenimiento	Gatas nuemáticas	Herramientas	Suelo de mantenimiento	10	Necesario	Si se usa	Reubicar en área
26	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Rache	Herramientas	Suelo de mantenimiento	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en tablero
27	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	extensión de rache	Herramientas	Suelo de mantenimiento	4	Necesario	Si se usa	Reubicar en área
28	Kevin Diaz Montes	Mantenimiento	Dados metálicos	Herramientas	Suelo de mantenimiento	6	Necesario	Si se usa	Mover a mesa
29	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Llave exagonal 14 m.m.	Herramientas	Encima de los neumáticos	4	Necesario	Si se usa	Mover a mesa
30	Richard Toro Meza	Mantenimiento	Tinas de drenaje	Herramientas	Encima de los neumáticos	2	Necesario	Si se usa	Mover a mesa

## Aplicación del principio Organización

Para llevar a cabo con el segundo principio respecto a la organización se tuvo que considerar los elementos que se usan frecuentemente el lugar de trabajo, como materiales, repuestos, herramientas, máquinas de producción, insumos, materiales, estos componentes se organizarán de acuerdo al tiempo de uso, de acuerdo a sus dimensiones, su valor económico, para ello emplearemos un modelo que se basa en organizar los elementos según los movimientos que realizan el personal de mantenimiento, es decir si el personal lo utiliza mayormente a cada hora, se ubicara en el lugar más cercano del área, pero si lo usa tres veces a la semana se ubicará dentro del área de mantenimiento, por lo tanto dicho criterio se observará de la siguiente manera:

**TABLA N° 13. ELEMENTOS ORGANIZADOS POR FRECUENCIA DE USO**

Frecuencia de uso	Ubicar
Muchas veces en el día laboral	Cerca al trabajador mecánico
Varias veces en el día laboral	Cerca del área de mantenimiento
Varias veces a la semana	Cerca del lugar de trabajo
Algunas veces al mes	En zonas de fácil retorno e identificación
Algunas veces al año	En zonas de conservación

Fuente: Elaboración Propia

La técnica de control visual, se centra en otorgarnos la información esencial a acerca del estado como se encuentran organizadas los elementos considerados necesarios, por medio del control visual, el personal de mantenimiento se percatará como es que se encuentran organizados los elementos útiles, siempre y cuando el líder de las 5S, brinde tableros relacionados a las 5S, entonces por medio de ello, se determinará Figuras, documentos, a visos, cumplimientos y resultados alcanzados previamente con el cronograma establecido, por tanto nos conllevará a

optarlo como modo de ejemplo para los nuevos visitantes, trabajadores que ingresarán al área de mantenimiento.

**FIGURA N° 17. PRINCIPIO DE ORGANIZACIÓN EN EL ÁREA DE VEHÍCULOS PESADOS**

<b>ACCIONES DE ORGANIZACIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS DE ORGANIZACIÓN</b>
<p>Área demarcadas o señalizadas dónde se ubican y se localizan las máquinas de soldar y el cargador de baterías.</p>	
<p>Se procedió a demarcar los espacios que ocupaban las mesas de herramientas y el carrito transportador para establecer zonas seguras y señalizadas para poder permitir el libre tránsito de los técnicos de planta.</p>	
<p>Tachos de reciclaje organizados en el área de mantenimiento.</p>	

La evidencia de la aplicación del segundo principio, estuvo enfocada en organizar los elementos que fueron determinados como necesarios, cabe precisar que dichas

herramientas se ordenaron de acuerdo a su estado y la frecuencia de uso dentro del área, propiamente son las herramientas que más se emplean y porque su rotación lo efectúan continuamente, además se implementó demarcaciones en las diferentes áreas dónde se localizan y se ubican las herramientas de transporte, cabe señalar que mediante las señalizaciones nos van permitir fomentar una disciplina en cuanto a las ubicaciones de cada elemento, conforme al espacio que ocupa en cada lugar. Posteriormente se implementó tachos de basura para que todo personal que tenga la necesidad de desechar materiales innecesarios y contando con conocimientos de la metodología 5S, logren depositarlo en los tachos para una buena conservación de los resultados generados.

#### Aplicación del tercer principio Limpieza

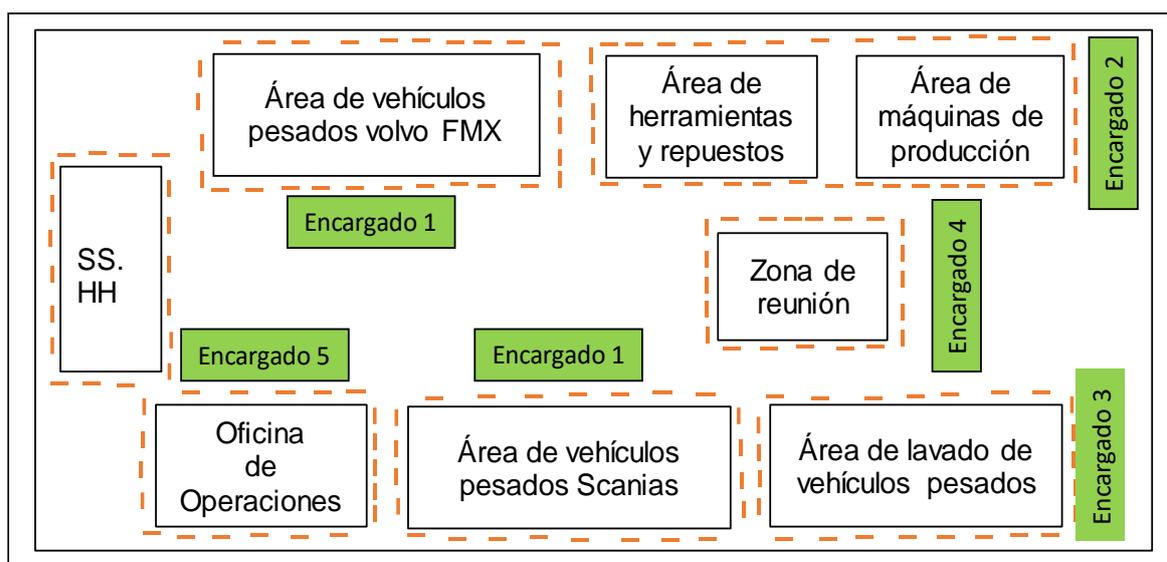
Para llevar a cabo el principio de limpieza basado en la metodología 5S dentro del área de mantenimiento, se consideraron acciones tales como, definir los lugares dónde se realizarán la limpieza, definir las herramientas y repuestos que serán limpiados, identificar los máquinas de producción que serán limpiados, así mismo se establecerá un plan de limpieza para efectuar las limpiezas por fechas establecidas, previamente se realizó una lista conformados por el equipos 5S, quienes tendrán la responsabilidad de dejar limpios las zonas señalizadas en el área de mantenimiento, para lo cual se diseñó un mapa 5S, para tener las ideas claras para iniciar a ejecutar las limpieza, así que se creó un mapa 5S para señalar las zonas que serán previamente limpiados por el personal mecánico, para lo cual estarán informados como poder empezar y que áreas les tocará realizar la limpieza.

Cabe mencionar que el mapa 5S, es una herramienta de modo visible y también como medio de información, dicho mapa nos conlleva a realizar las áreas de limpieza ordenadamente, ya que sus desarrollos serán asignados por cada personal de trabajo, el mapa deberá ser ubicado en un lugar estratégico donde se perciba el libre tránsito del personal de manera que lo pueda observar rápidamente, y entender el funcionamiento, al momento de que se inicie a limpiar las zona de trabajo contribuya a conservar las herramientas en buen estado, tal es que la limpieza nos conlleva a dejar lugares limpios y generar a las máquinas un mayor tiempo de vida útil y evitar de que se desgasten repentinamente. Precisamente la

el método de limpieza debe de considerarse como una inspección diaria, con el propósito de librarnos de polvos que perjudican y corroborar que las zonas designadas a limpiar estén libres de polvo y tengan un buen aspecto.

A continuación se mostrará el mapa 5S, con la finalidad de dar a conocer cuáles son las áreas a mejorar y reducir el polvo sucio y contaminante, lo cual serán señalizadas y demarcadas los espacios dónde ocupan cada una de las área de mantenimiento, al indicar las funciones que se van a realizan en el mapa 5S, el personal tendrá una idea más precisa como proceder a hacer las limpiezas de manera apropiada, ya que a través de dicho mapa, el personal involucrado sabrá la función que va a desempeñar en cada área asignada por el líder del comité 5S, lo cual serán observadas previamente por el comité 5S, por los participantes, por el líder, por lo visitantes y aprobadores de la empresa D&L Trading S.R.L.

**FIGURA N° 18. MAPA 5S PARA EL PRINCIPIO DE LIMPIEZA**



Fuente: Elaboración Propia

En el Figura anterior N° 28. Se muestra el presente mapa 5S perteneciente al área de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., el cual su desarrollo se basa en otorgar responsabilidades de limpieza a los cinco participantes del comité 5S, en la cual debe figurar el área de la empresa, los nombres de los responsables, y las fechas que serán asignadas para dicha labor, este mapa de estar colocado en un lugar visible e legible donde el personal del área los pueda observar , en todo caso también podría ubicarse en zonas accesibles

para aquellas personas que visitan a la empresa o principalmente dirigida hacia el jefe de planta, ya que constantemente se encuentra ingresando y saliendo del área de mantenimiento.

**TABLA N° 14. ASIGNACIÓN DE TAREAS DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO**

Fecha	Nombres	Área de oficina de operaciones	Área de vehículos Pesados	Área de herramientas y máquinas de producción	Área de Reunión	Lavado de vehículos
Lunes	Kevin	X				
Martes	Leonel		X			
Miércoles	Richard			X		
Jueves	Jesús				X	
Viernes	Francisco					X

En la tabla posterior N° 23. Se logra observar que se han asignados actividades de limpieza a cada uno de los miembros de los equipos 5s, con el fin de programar las responsabilidades a cada técnico de mantenimiento, la cual serán desarrolladas de acuerdo a las fechas establecidas y por el conocimiento y experiencia que tienen en el área de mantenimiento.

**FIGURA N° 19. PRINCIPIO DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE VEHÍCULOS PESADOS**

Acciones de limpieza	Evidencias de la limpieza
Se procedió a efectuar la limpieza programada en cada espacio que ocupaban los vehículos pesados.	

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En el Figura anterior N° 29. Se aprecia cómo se ejecuta correctamente la limpieza en el área de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., la idea es efectuar la limpieza con el objetivo eliminar todo polvo y ejecutarlo permanentemente los lugares menos accesibles y repletos de suciedad, como pueden apreciar la limpieza y el orden en conjunto nos demuestra que las máquinas son como seres humanos, equipos que debemos de conservar y preservar con el tiempo para que todo equipo no sufra fallas a futuras y malformaciones imprevistas.

Aplicación del cuarto principio Estandarización

En esta etapa relacionada al principio de estandarización, se vuelve a retomar con los tres 3S, que han sido implementados previamente, las cuales son, el principio de clasificación, el principio de orden y el principio de limpieza, para ello se plantearon las siguientes actividades que se darán a conocer de la siguiente manera:

- Formar acciones auditorías basadas en la metodología 5S, impartidas al gerente general de la empresa y a todo el equipo comité 5S.
- Realizar evaluaciones constantes del nivel de cumplimiento 5S, en el área de mantenimiento.
- Programar limpiezas formales por lo menos 3 veces al año.

- Promover como medio de información los tres principios alcanzados, brindar información mediante fichas o murales basados en la metodología 5S.

Lo que se presente obtener en la fase de estandarización es evidentemente conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones, acompañados de la ejecución permanente de los tres principios anteriores, tales como la clasificación, la limpieza y el orden, para seguir contribuyendo con los tres pilares, se promoverá con letreros visuales y documentos informativos de la metodología 5S, para demostrar el nuevo aspecto del ambiente del lugar de trabajo.

Figura N° 20. Principio de Estandarización en el área de vehículos pesados

Acciones de estandarización		Evidencia de estandarización
Estandarización	Se puede observar que las herramientas de encuentran estandarizadas.	

#### Aplicación del quinto principio Disciplina

En esta etapa centrada en la disciplina establecen acciones para mantener y seguir conservando los cuatro principios de la metodología 5S, que la metodología aplicada sea apreciada y utilizada como una nueva herramienta de solución para la empresa y la alta gerencia, a fin de que los trabajadores del área y los miembros del comité 5S, lo sigan aplicando en su jornada de trabajo diario, para ello se señalarán pilares propios para seguir conservando el lugar de trabajo es óptimas condiciones, estas propuestas se detallarán de la siguiente manera:

- Promover Auditorías sobre la metodología 5S en el área de mantenimiento, evaluar e inspeccionar el cumplimiento de las cuatro primeras S.
- Otorgar formatos de evaluación 5S, dónde prevalezcan el cumplimiento de las 5S, realizando el monitoreo sobre el estado logrado y mejorado
- Fomentar la autodisciplina, lo que implicar efectuar capacitaciones o charlas consecutivas, específicamente programadas para los miembros del comité 5S.
- Implementar nuevos controles visuales, lo cual son útiles para demostrar que la disciplina inculca una adecuada organización mediante señalizaciones y demarcaciones dentro de los lugares de trabajo.

**FIGURA N° 21. PRINCIPIO DE DISCIPLINA EN EL ÁREA DE VEHÍCULOS PESADOS**

Acciones de disciplina	Evidencias de las capacitaciones
<p>Se logra visualizar que se pudo desarrollar las diferentes capacitaciones y auditorias en el área de mantenimiento.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Disciplina</p>	

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En el Figura N° 31. Se logra presenciar las capacitaciones constantes que fueron efectuadas en el área de mantenimiento, las capacitaciones que se realizaron en el área fue posible a través del diagrama de Gantt, ya que de esta manera se pudo presenciar las diferentes charlas de manera organizada, sin embargo las charlas otorgadas fueron brindadas al personal y al jefe de mantenimiento, con el objetivo de que asimilen los conocimientos de 5S para que así, lo ejecuten consecuentemente en el lugar de trabajo dónde se efectúa el mantenimiento automotriz.

### 3.5.4. Resultados de la aplicación de la metodología 5S

**TABLA N° 15. DAP – MEJORADO DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO**

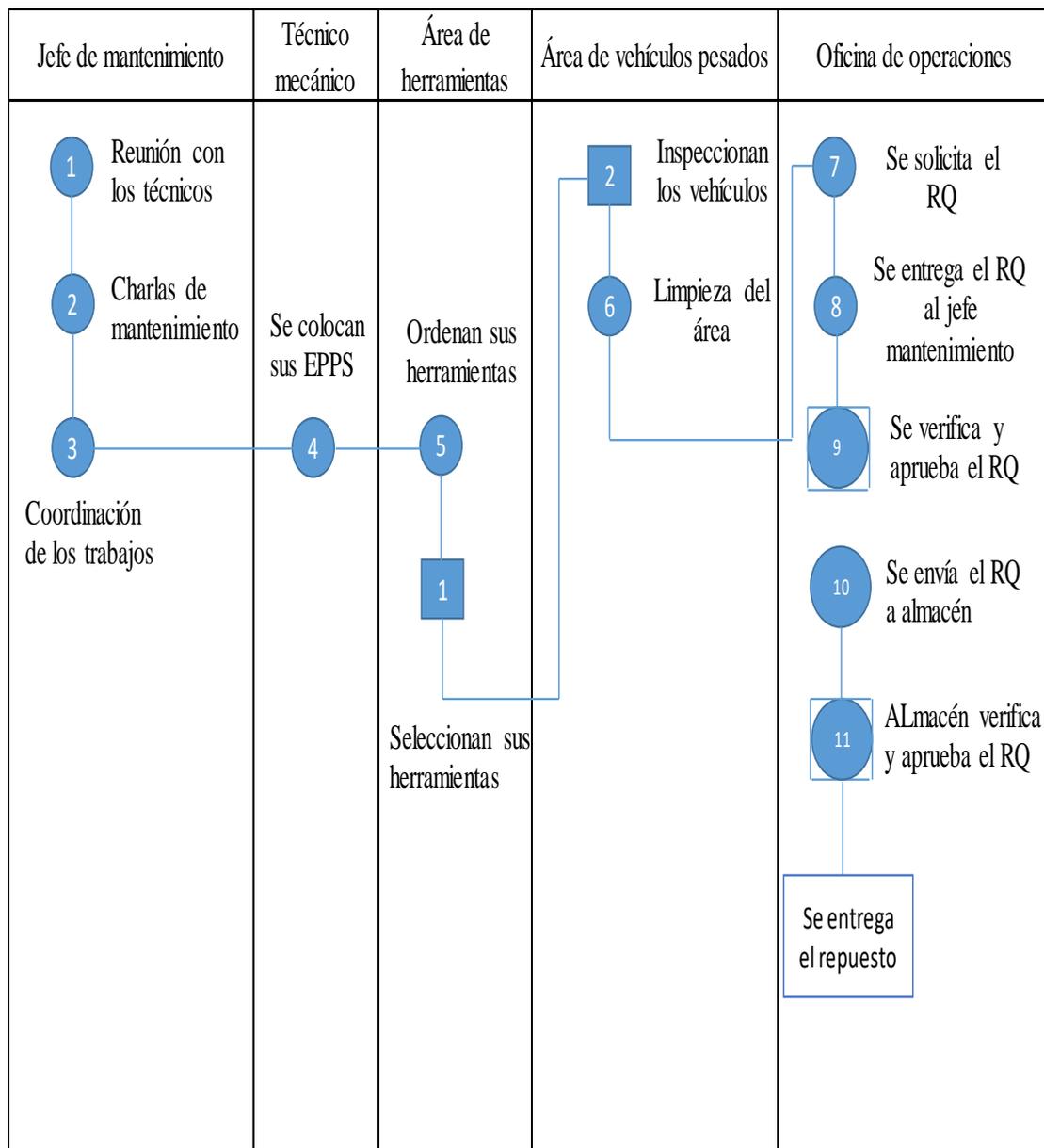
Diagrama de actividades del proceso de servicio de Mantenimiento (DAP - Después)								
Diagrama N°1	Resumen							
Objeto: Área de mantenimiento de vehículos pesados	Actividad	Actual (min)	Propuesto (min)	Economía				
Actividad: Proceso del servicio de mantenimiento	Operación inspección transporte Demora Almacenamiento		28					
Lugar: Empresa D&L Trading S.R.L.			4					
Operario: Leonel Chuco Gutiérrez			8					
Método: Análisis de actividades del servicio de mantenimiento			0					
Analista: Kevin Albert Díaz Montes	Tiempo: (min)		40					
Descripción de las actividades	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
			●	■	➔	◐	▼	
Ingreso del técnico especialista al área de mantenimiento	1	2	●					
Reunión con los técnicos en el área de mantenimiento	1	4	●					
Se brindan charlas de mantenimiento y seguridad	1	4	●					
Se coordinan y se asignan los trabajos de mantenimiento	1	4	●					
Se dirigen al área de herramientas y repuestos	1	2	●			●		
Buscan las herramientas de trabajo	1	1	●			●		
Seleccionan las herramientas de trabajo	1	1	●			●		
Ordenan las herramientas de trabajo	1	1	●			●		
Colocan las herramientas en el carrito transportador	1	1	●			●		
Se trasladan a sus vehículos para su reparación	1	2	●			●		
Inspeccionan los trabajos realizados anteriormente	1	2	●			●		
Realizan la limpieza en el área de vehículos pesados	1	2	●			●		
El técnico se dirige a la oficina de operaciones	1	2	●			●		
Solicita el requerimiento al jefe de operaciones	1	1	●			●		
Se completa el requerimiento manualmente	1	1	●			●		
Se entrega el requerimiento al jefe de operaciones	1	2	●			●		
Verifica el requerimiento el jefe de operaciones	1	1	●			●		
Aprueba el requerimiento el jefe de operaciones	1	1	●			●		
Se envía el requerimiento al área de almacén	1	2	●			●		
Almacén aprueba el requerimiento	1	2	●			●		
Se entrega el requerimiento al técnico mecánico	1	2	●			●		

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En la tabla anterior N° 24. Se logra observar que de acuerdo al DAP, se logró mejorar en promedio el tiempo en efectuar las coordinaciones, en asignar los trabajos, en seleccionar sus herramientas, en ordenar cada herramienta, en realizar la limpieza del área, en solicitar sus repuestos, en ser aprobado por el jefe del área y primordialmente en entregar los materiales al personal técnico.

DOP – Después de la aplicación de las 5S

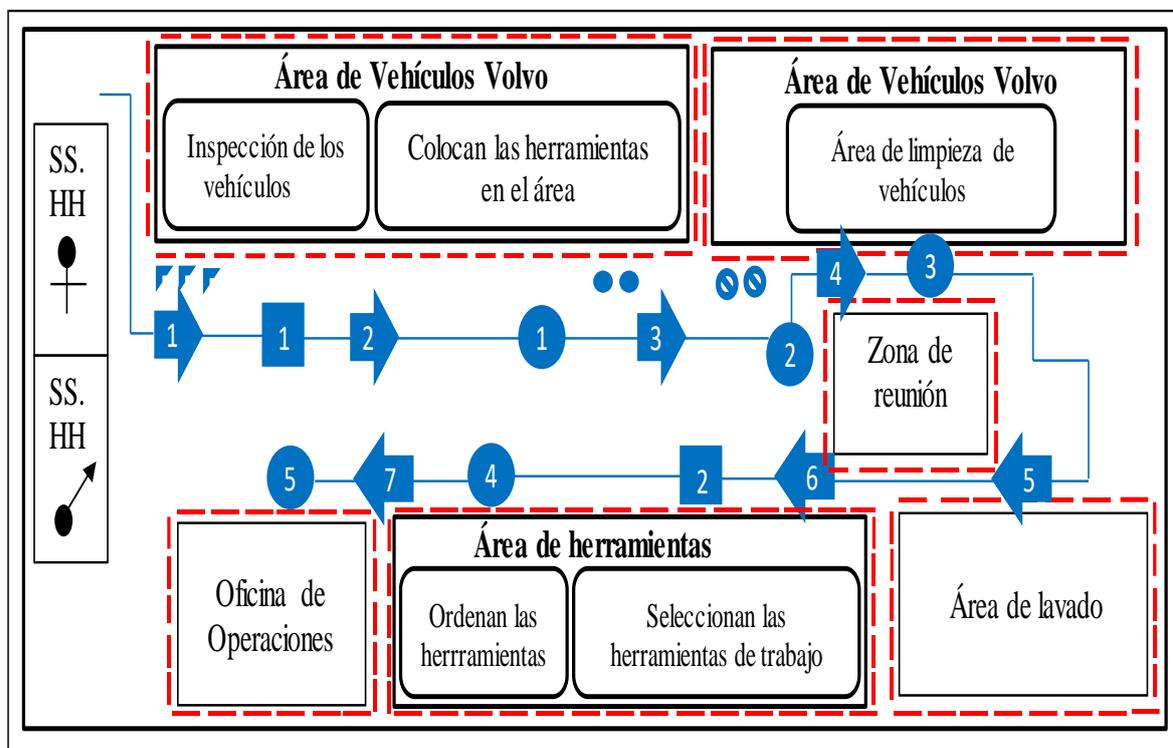
**FIGURA N° 22. DOP – MEJORADO DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## Diagrama de recorrido del Servicio de mantenimiento

**FIGURA N° 23. DIAGRAMA DE RECORRIDO MEJORADO**

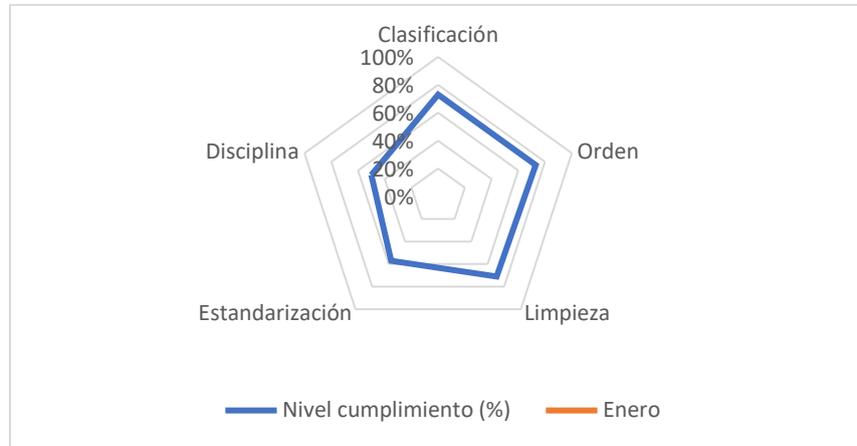


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

En cuanto al Figura N° 33. Podemos comprobar que el área nos resultó totalmente despejada, libre de desperdicios innecesarios en todos los espacios que ocupan los vehículos pesados, ya que a través de la metodología 5S, se logró mejorar sustancialmente el área de operaciones, dentro de ello se eliminó todo desperdicio que impedían el transporte y recorridos del personal de trabajo, además de que se llegó a demarcar las zonas donde se ubican las herramientas de mantenimiento y las máquinas que se transportan dentro del área.

## Nivel de cumplimiento de los cinco principios en el mes de enero

Figura N° 24. Nivel de cumplimiento en el mes de enero

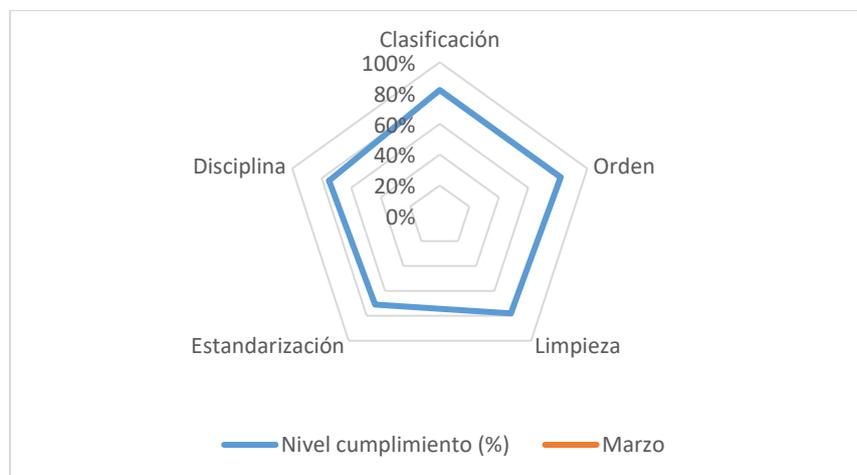


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

De acuerdo al Figura N° 34 se evidencia que los cinco principios fueron ejecutados y desarrollados en el área de mantenimiento, por lo que nos demuestra que en la clasificación obtuvo un 73% de significancia, así como en el orden, resultándonos una mejora de 73%, a su vez en la limpieza, dándonos un 71%, luego en estandarización resultándonos un 57% y por último en disciplina con un total de 50%.

## Nivel de cumplimiento de los cinco principios en el mes de febrero

Figura N° 25. Nivel de cumplimiento en el mes de febrero

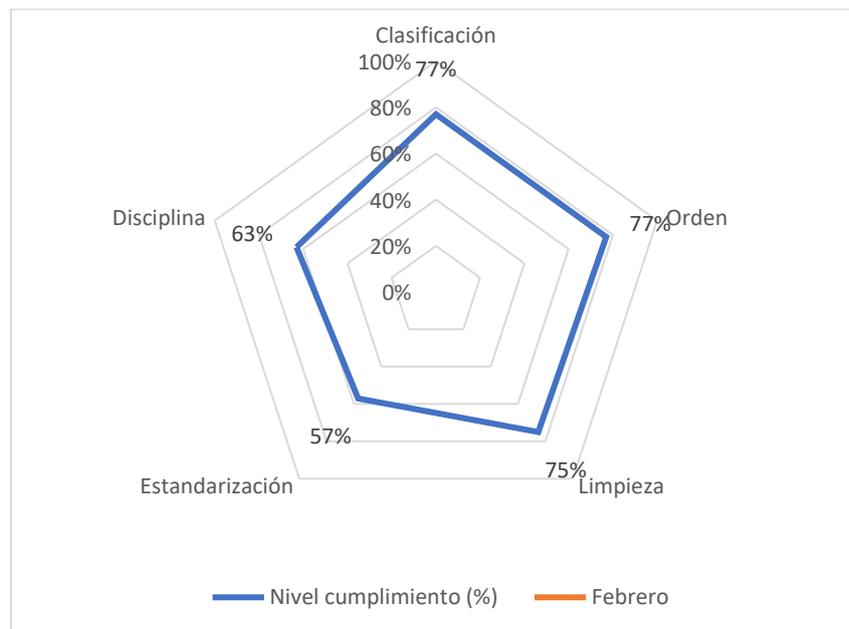


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

De acuerdo al Figura N° 35 se presenta que los cinco principios fueron ejecutados permanentemente en el área de mantenimiento, lo cual hubo una actitud y conciencia en la ejecución de cada principio, por lo que nos demuestra que en la clasificación obtuvo un 77% de significancia, así como en el orden resultándonos una mejora de 77%, a su vez en la limpieza, dándonos un 75%, luego en estandarización resultándonos un 57% y por último en disciplina con un total de 63%.

Nivel de cumplimiento de los cinco principios en el mes de marzo

Figura N° 26. Nivel de cumplimiento en el mes de marzo

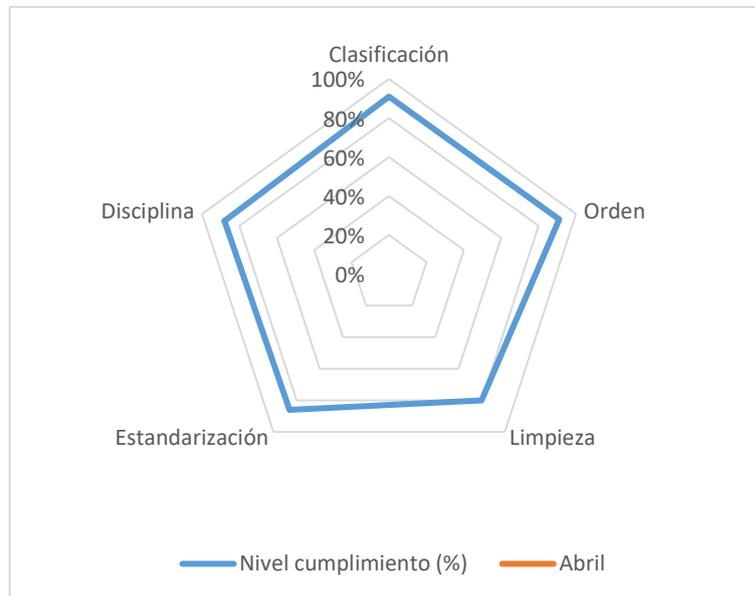


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Respecto al Figura N° 36. presenta que los cinco principios fueron aplicados verdaderamente en el área de mantenimiento, por lo que se fomentó una actitud y conciencia en la ejecución de cada principio, ya que nos demuestra que en la clasificación obtuvo un 82% de significancia, así como en el orden resultándonos una mejora de 82%, también en la limpieza dándonos un 78%, luego en estandarización resultándonos un 71% y por último en disciplina con un total de 75%.

## Nivel de cumplimiento de los cinco principios en el mes de abril

Figura N° 27. Nivel de cumplimiento en el mes de abril



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Según el Figura N° 37. Se logra observar que los cinco principios fueron aplicados realmente en el área de mantenimiento, por lo que los trabajadores tomaron conciencia en la ejecución de cada principio, ya que nos demuestra que en la clasificación obtuvo un 91% de significancia, así como en el orden resultándonos una mejora de 91%, también en la limpieza dándonos un 80%, luego en estandarización resultándonos un 86% y por último en disciplina con un total de 88%.

### 3.5.5. Flujo económico financiero

Ahorro por la aplicación de la metodología 5S

**TABLA N° 16. AHORRO EN PERSONAL**

	<b>Procesos actuales</b>	<b>Procesos objetivos</b>
Min	60	40
Personal	5	4

Tabla N° 17. Ahorro mensual por la aplicación 5S

Mes	Demanda de servicios	Tiempo actual	Tiempo objetivo	Personal actual	Personal a futuro	Costo de personal	Ahorro
Enero	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Febrero	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Marzo	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Abril	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Mayo	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Junio	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Julio	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Agosto	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Setiembre	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Octubre	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Noviembre	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Diciembre	1	60	40	5	4	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
							S/ 14,400.00

Resumen de margen de recuperación

Adquisición de materiales por la aplicación de las 5S

Tabla N° 18. Ingresos por venta de herramientas

Venta Extraordinaria			
Artículo	P.U.	Cant.	Total
Llave Allen	15	4	S/. 60.00
Alicate	5	4	S/. 20.00
Sierra metálica	5	3	S/. 15.00
Baldes metálicos	25	8	S/ 200.00
Engrasante	20	2	S/. 40.00
Martillo	7	3	S/. 21.00
Gata hidráulica	120	1	S/. 120.00
Tijera metálica	50	2	S/. 100.00
Regla graduada	15	2	S/. 30.00
Palanca de cabina	16	4	S/. 64.00
Pistola Neumática	60	4	S/. 240.00
Tachos ind. metálicos	5	70	S/. 350.00
		Total	S/. 1,260.00

Tabla N° 19. Resultados por ahorro 5S

	Actual	Futuro	Costo (sueldo + BBSS +HHEE)	Ahorro mensual
Personal	5	4	S/ 1,200	S/ 1,200
Venta Extraordinaria				S/ 1,260

Tabla N° 20. Resultados por ahorro 5S

	Actual	Futuro	Costo (sueldo + BBSS +HHEE)	Ahorro mensual
Personal	5	4	S/ 1,200	S/ 1,200
Venta Extraordinaria (solo en primer mes)				S/ 1,260

Inversión por la aplicación de las 5S

Tabla N° 21. Gastos por la aplicación 5S

<b>Etap</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Venta Unit.</b>	<b>Precio</b>	<b>%</b>
5S	Plumones	10	4	S/ 40.00	2.53%
	Lapiceros	10	2	S/ 20.00	1.26%
	Hojas A4	4	13	S/ 52.00	3.28%
	Separatas de capacitación	20	4	S/ 80.00	5.05%
	Cartillas de sensibilización	10	3	S/ 30.00	1.89%
	Lejía	10	14	S/ 140.00	8.84%
	Poet	10	20	S/ 200.00	12.63%
	Detergente	10	35	S/ 350.00	22.10%
	Tachos industriales	5	50	S/ 250.00	15.78%
	Escobas	5	12	S/ 60.00	3.79%
	Trapos	20	2	S/ 40.00	2.53%
	Pinturas	6	12	S/ 72.00	4.55%
	Tarjeta roja	150	1	S/ 150.00	9.47%
Pizarra de seguimiento	2	50	S/ 100.00	6.31%	
			<b>Total</b>	<b>S/ 1,584.00</b>	

costos por la aplicación de las 5S

Tabla N° 22. Costo de la investigación de la metodología 5S

N°	Etapa	Actividades	Encargado	Plazo	Horas del Implementador
1	Planificar	Analizar la problemática en el taller	Kevin Albert	01 día	6
2		Elaborar el plan de implementación de mejora	Kevin Albert	01 día	5
3		Comunicación al área de despachos	Kevin Albert	01 día	7
4		Solicitud de permisos respectivos	Kevin Albert	01 día	4
5	Ejecución	Desarrollo de la capacitación en operarios	Kevin Albert	01 día	3
7		Piloto 5S	Kevin Albert	01 día	4
8		Nueva distribución de área (Layout)	Kevin Albert	01 día	4
9		Desarrollo de 5S	Kevin Albert	01 día	3
10		Piloto 5S	Kevin Albert	01 día	5
11	Verificación	Verificación de los resultados de capacitación	Kevin Albert	01 día	5
14		Evaluación 5S	Kevin Albert	01 día	6
15		Verificación de 5S	Kevin Albert	01 día	5
17		Revisión por gerencia de operaciones	Kevin Albert	01 día	7
18	Acción	Toma de decisiones de gerencia	Kevin Albert	01 día	6
				Total	70

<b>Costo mensual de 01 implementador 5S</b>	S/ 850.00
<b>Total</b>	S/ 850.00

Flujo de caja económico

Tabla N° 23. Análisis económico financiero

	FLUJO DE CAJA ECONOMICO												
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>I. INGRESOS</b>		<b>2,460.00</b>	<b>1,200.00</b>										
Ingresos por ahorros de personal		1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Ingreso por venta de materiales		1,260.00											
<b>II. EGRESOS</b>	<b>- 1,584.00</b>	<b>850.00</b>											
II.1. Gastos de propuesta		850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00
II.4. Inversión Año 0	1,584.00												
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>- 1,584.00</b>	<b>1,610.00</b>	<b>350.00</b>										

Flujo neto de fondos económicos (S/)

Tabla N° 24. Análisis de los fondos económicos

RUBRO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSION TOTAL	-1,584.00												
UTILIDAD		1,610.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
FLUJO NETO DE FONDOS	-1,584.00	1,610.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00

FACTOR DE ACTUALIZACION	1.0000	0.9121	0.8320	0.7589	0.6922	0.6314	0.5759	0.5253	0.4791	0.4370	0.3986	0.3636	0.3317
VAN AL Ke	-1,584	1,469	291	266	242	221	202	184	168	153	140	127	116
FNFF Descontado ACUMULADA		1,469	1,760	2,025	2,268	2,489	2,690	2,874	3,042	3,195	3,334	3,461	3,578
VALOR ACTUAL NETO		-115	176	441	684	905	1,106	1,290	1,458	1,611	1,750	1,877	1,994

Tasa de costo de capital de propietario	9.63%
VAN Economico =	S/1,993.53
Relación B/C =	2.259
TIR Finan. =	47.51%
Periodo de recuperación	1.40 Meses

### **Interpretación:**

Mediante la aplicación de la metodología 5S, en el área de servicio de mantenimiento, pudo ser posible desarrollar el análisis económico financiero tomado por los ingresos, costos de la implementación, y los egresos por implementar las 5S. En primer lugar, a partir de una tasa del costo de oportunidad del capital de 9.63% (detalles del cálculo en Anexo 9) se genera un VAN económico de S/ 1,999.53 soles, así como una relación de beneficios sobre costos de 2.259, una tasa interna de retorno (TIR) igual a 47.51%, y el periodo de recuperación de la propuesta de mejora será de 1.40 mes.

## **3.6. Métodos de análisis de datos**

### **3.6.1. Análisis Descriptivo**

El análisis descriptivo consiste básicamente en obtener los datos cuantitativos necesarios del proceso crítico a solucionar, además para poder proceder a realizar un análisis descriptivo dependerá de las variables de estudio que serán tomados con la finalidad de poder generar cambios futuros, dicho método nos permitirá obtener resultados conocidos como la media, la mediana y la moda así como las medidas de variabilidad, rango, desviación estándar, varianza y coeficiente de variabilidad y por último los Figuras estadísticas, que sobresalen de las variables cuantitativas discretas (Valderrama, 2017, pág. 168).

### **3.6.2. Análisis inferencial**

El análisis inferencial desarrollado en el presente trabajo de investigación tiene la finalidad de dar a conocer la significancia entre los datos de la variables de estudio, tanto de la variable independiente como la variable dependiente, para poder llegar a ejecutar el análisis inferencial, se procederá a realizar el primer paso, la prueba de normalidad en ambas variables, dichas pruebas nos permitirán verificar que los datos que se han obtenido cumplen con una distribución normal o una distribución

no normal, siempre y cuando la sig. Sea mayor o menor a 0.05, después se analizará por medio de una comparación de medias entre ambas variables utilizadas en la investigación (Valderrama, 2017, pág. 170).

Por lo tanto para poder comparar las medidas se empezará a realizar el análisis estadístico, llamada prueba de T, cuyas muestras son mayores o menores a 30, en este caso, la muestra tomada en la investigación consta de 8 observaciones, para poder determinar si la prueba de normalidad, por ejemplo, si pertenece a Shapiro Wilk, Kolmogorow o Sk Kolmogorow dependerá del tamaño de la muestra, en este caso, resultado menor a 30 datos, por lo que se utilizará la prueba llamada Shapiro Wilk, entonces la prueba inferencial, la prueba de normalidad, la comparación de medias y la validación de hipótesis, se pudieron ejecutar en el software SPSS versión 23, por lo que la metodología de las 5S si mejora el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019.

### **3.7. Aspectos éticos**

La ética es la parte fundamental de cada persona, es la virtual inherente de cada individuo que puede valorarse por la manera de actuar y pensar, la ética forma parte de la formación de cada persona, ya que uno actúa pensando permanente o teniendo sentido de la razón, pero a su vez nuestro valor personal se desarrolla y fortalece gracias a los principios y enseñanzas que nuestros docentes o asesores nos brinda varias pautas acerca de cómo elaborar un producto de investigación, expresando siempre la verdad, actuando con justicia y respetando los derechos y la libre expresión de todo individuo, es decir hacer el bien y no el mal, por lo que conduciendo a la persona que sea responsable tanto en lo social como cuidando y preservando el medio ambiente.

## IV. RESULTADOS

### Análisis estadístico descriptivo

Variable independiente: Método 5s

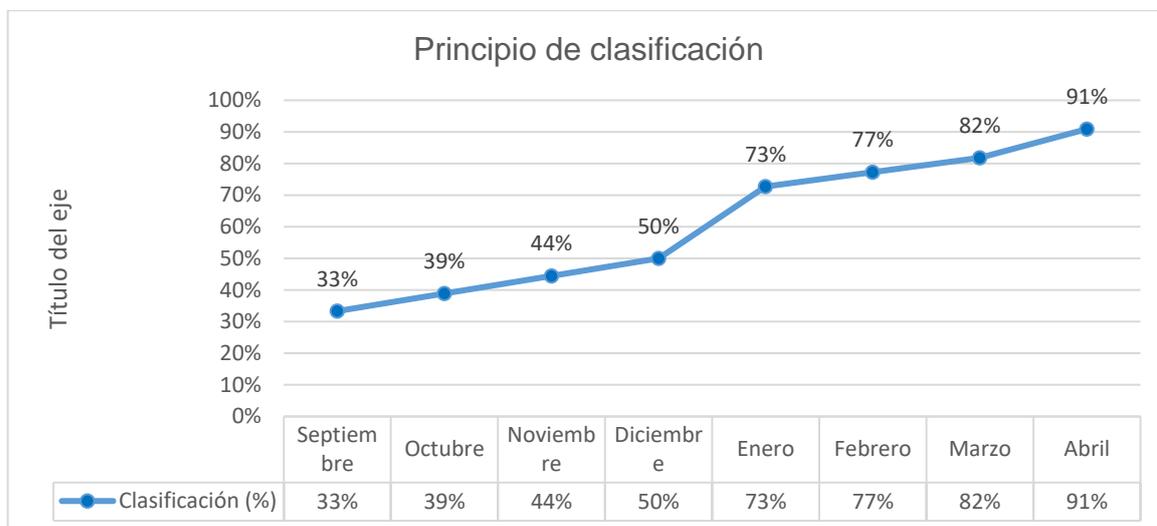
Dimensión Nro. 01: Clasificación

**TABLA N° 25. DATA DEL PRINCIPIO DE CLASIFICACIÓN - PRE Y POST**

Data	Principio	Mes	Cantidad de herramientas clasificadas	Cantidad de total de objetos	Clasificación (%)
Pre – test	Clasificación	Septiembre	60	180	33%
		Octubre	70	180	39%
		Noviembre	80	180	44%
		Diciembre	90	180	50%
Post – test	Clasificación	Enero	160	220	73%
		Febrero	170	220	77%
		Marzo	180	220	82%
		Abril	200	220	91%

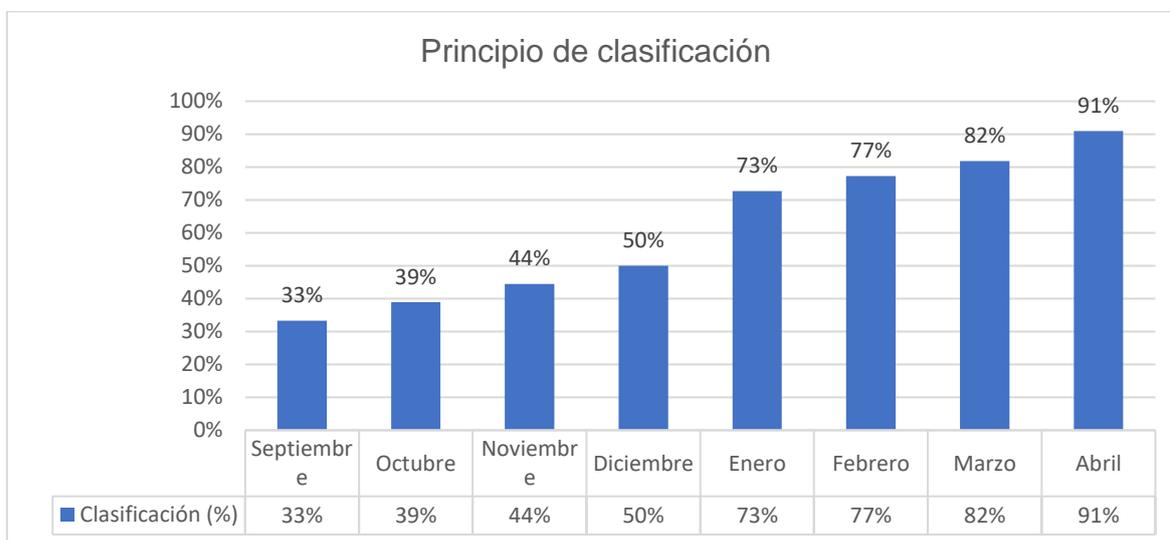
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 28. Representación en líneas - clasificación



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 29. Representación en barras - clasificación



Fuente: Elaboración propia

## Estadísticos descriptivos de Clasificación

Descriptivos					
	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Clasificación	Pre - test	Media		,4150	,03617
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,2999	
			Límite superior	,5301	
		Media recortada al 5%		,4150	
		Mediana		,4150	
		Varianza		,005	
		Desv. Desviación		,07234	
		Mínimo		,33	
		Máximo		,50	
		Rango		,17	
		Rango intercuartil		,14	
		Asimetría		,000	1,014
		Curtosis		-,698	2,619
		Post -test	Media		,8075
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,6840	
			Límite superior	,9310	
	Media recortada al 5%		,8061		
	Mediana		,7950		
	Varianza		,006		
	Desv. Desviación		,07762		
	Mínimo		,73		
	Máximo		,91		
	Rango		,18		
	Rango intercuartil		,15		
	Asimetría		,799	1,014	
Curtosis		,132	2,619		

Fuente: Elaboración propia

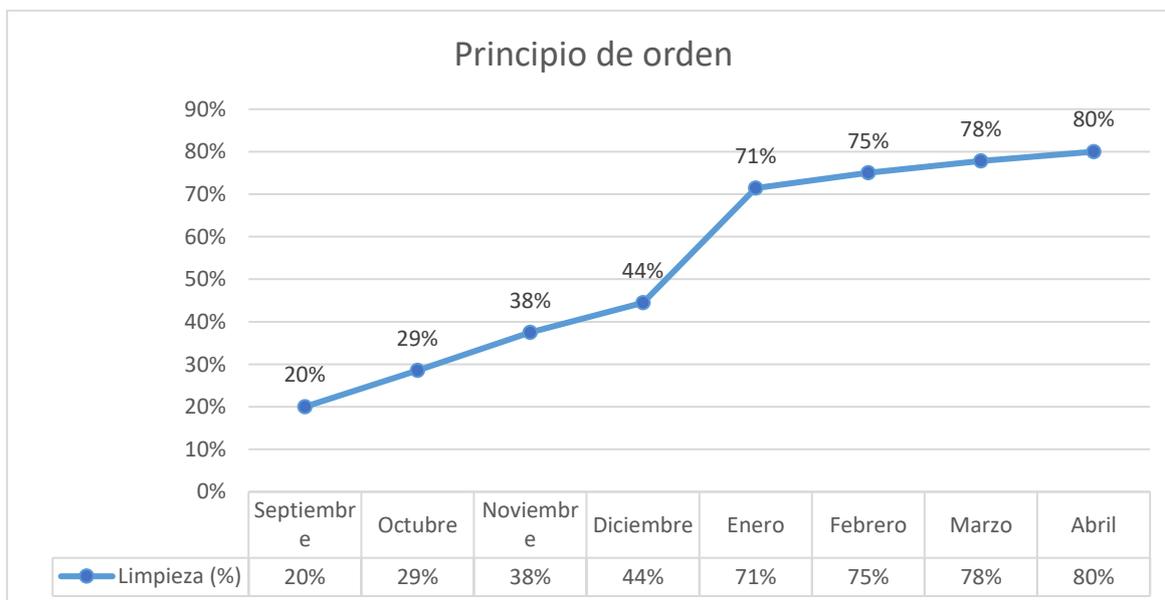
## Dimensión Nro. 02: Organización

Tabla N° 26. Data del principio de orden - pre y post

Data	Principio	Mes	Cantidad de herramientas ordenadas	Cantidad total de objetos	Orden (%)
Pre – test	Orden	Septiembre	50	180	28%
		Octubre	60	180	33%
		Noviembre	70	180	39%
		Diciembre	80	180	44%
Post – test	Orden	Enero	160	220	73%
		Febrero	170	220	77%
		Marzo	180	220	82%
		Abril	200	220	91%

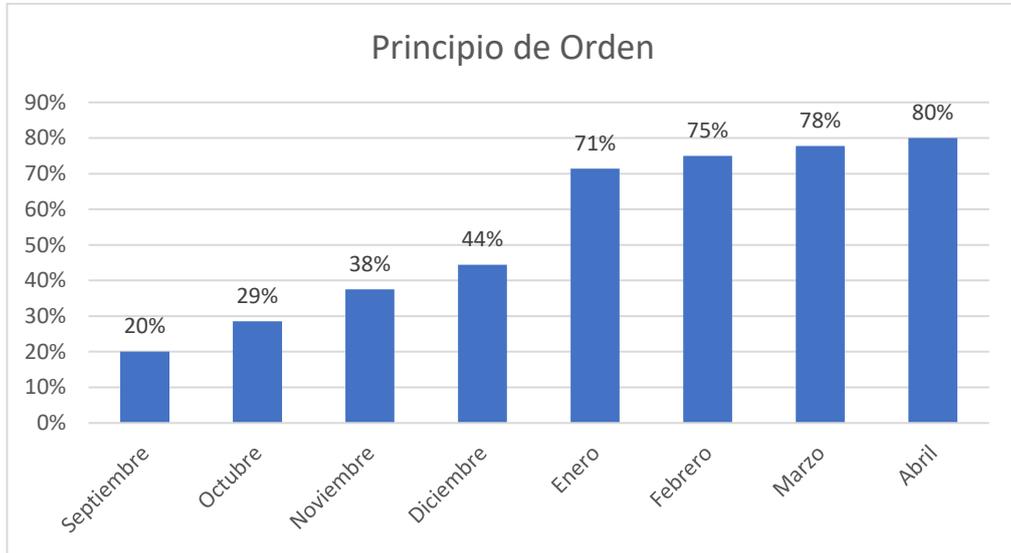
Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 30. REPRESENTACIÓN EN LÍNEAS - ORDEN**



Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 31. REPRESENTACIÓN EN BARRAS - ORDEN**



Fuente: Elaboración propia

Estadísticos descriptivos de orden

Descriptivos					
	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Organización	Pre - test	Media		,3600	,03488
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,2490	
			Límite superior	,4710	
		Media recortada al 5%		,3600	
		Mediana		,3600	
		Varianza		,005	
		Desv. Desviación		,06976	
		Mínimo		,28	
		Máximo		,44	
		Rango		,16	

		Rango intercuartil		,13	
		Asimetría		,000	1,014
		Curtosis		-1,743	2,619
	Post - test	Media		,8075	,03881
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6840	
			Límite superior	,9310	
		Media recortada al 5%		,8061	
		Mediana		,7950	
		Varianza		,006	
		Desv. Desviación		,07762	
		Mínimo		,73	
		Máximo		,91	
		Rango		,18	
		Rango intercuartil		,15	
		Asimetría		,799	1,014
		Curtosis		,132	2,619

Fuente: Elaboración propia

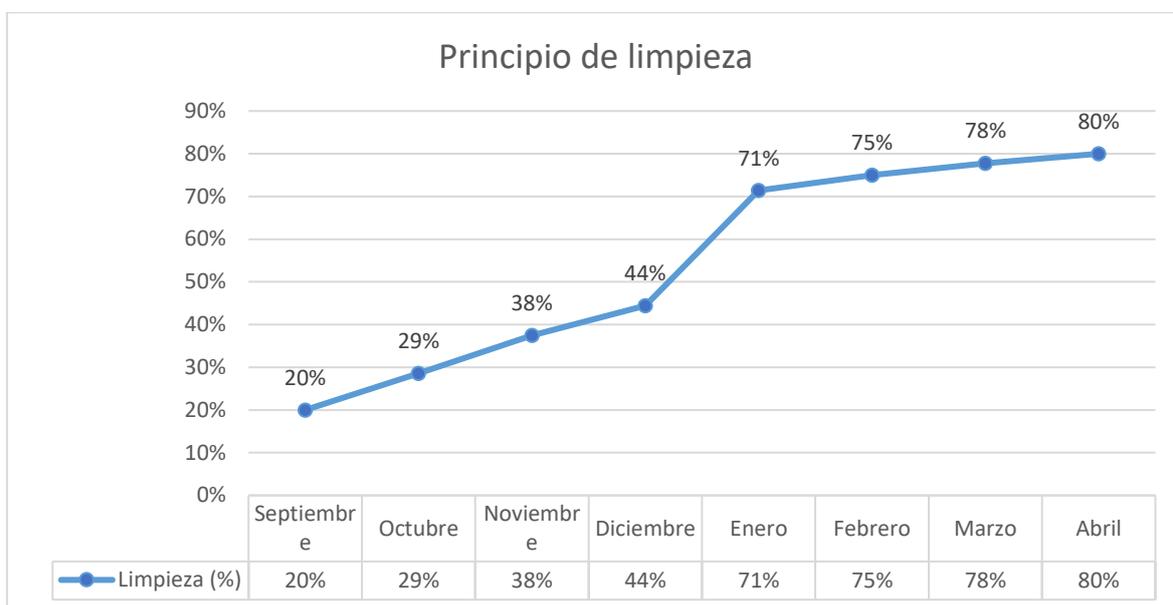
### Dimensión Nro. 03: Limpieza

Tabla N° 27. Data del principio de limpieza - pre y post

Data	Principio	Mes	Cantidad de actividades de limpieza ejecutadas	Cantidad de actividades de limpieza programadas	Limpieza (%)
Pre – test	Limpieza	Septiembre	1	5	20%
		Octubre	2	7	29%
		Noviembre	3	8	38%
		Diciembre	4	9	44%
Post – test	Limpieza	Enero	5	7	71%
		Febrero	6	8	75%
		Marzo	7	9	78%
		Abril	8	10	80%

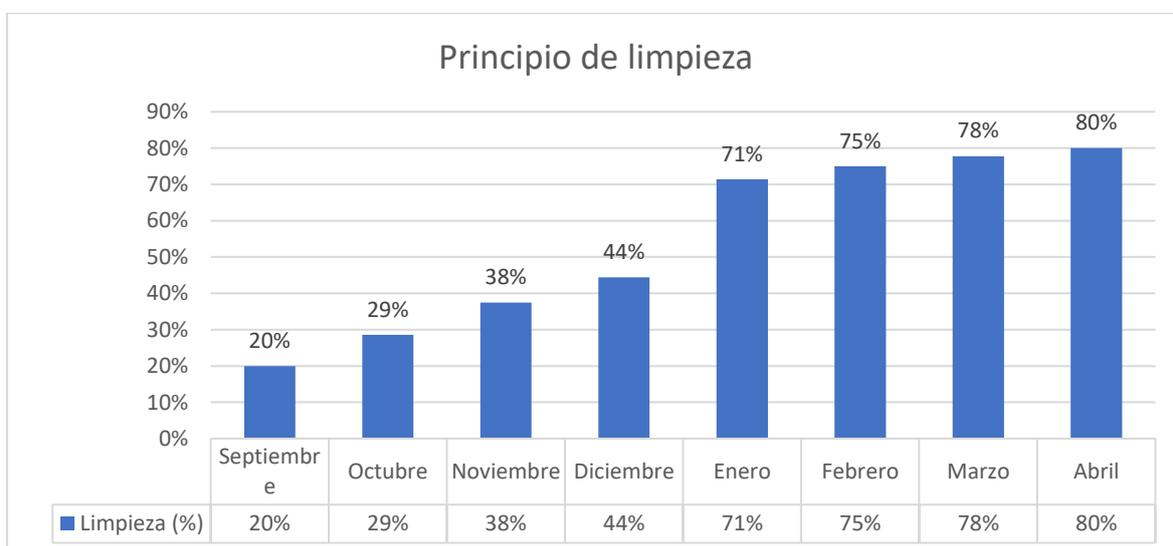
Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 32. REPRESENTACIÓN EN LÍNEAS - LIMPIEZA**



Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 33. REPRESENTACIÓN EN BARRAS - LIMPIEZA**



Fuente: Elaboración propia

## Estadísticos descriptivos de Limpieza

Descriptivos					
	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Limpieza	Pre - test	Media		,3275	,05250
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1604	
			Límite superior	,4946	
		Media recortada al 5%		,3283	
		Mediana		,3350	
		Varianza		,011	
		Desv. Desviación		,10500	
		Mínimo		,20	
		Máximo		,44	
		Rango		,24	
		Rango intercuartil		,20	
		Asimetría		-,321	1,014
		Curtosis		-1,598	2,619
	Post - test	Media		,7600	,01958
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6977	
			Límite superior	,8223	
		Media recortada al 5%		,7606	
		Mediana		,7650	
		Varianza		,002	
		Desv. Desviación		,03916	
		Mínimo		,71	
		Máximo		,80	
		Rango		,09	
Rango intercuartil		,08			
metría		-,600	1,014		
Curtosis		-,768	2,619		

Fuente: Elaboración propia

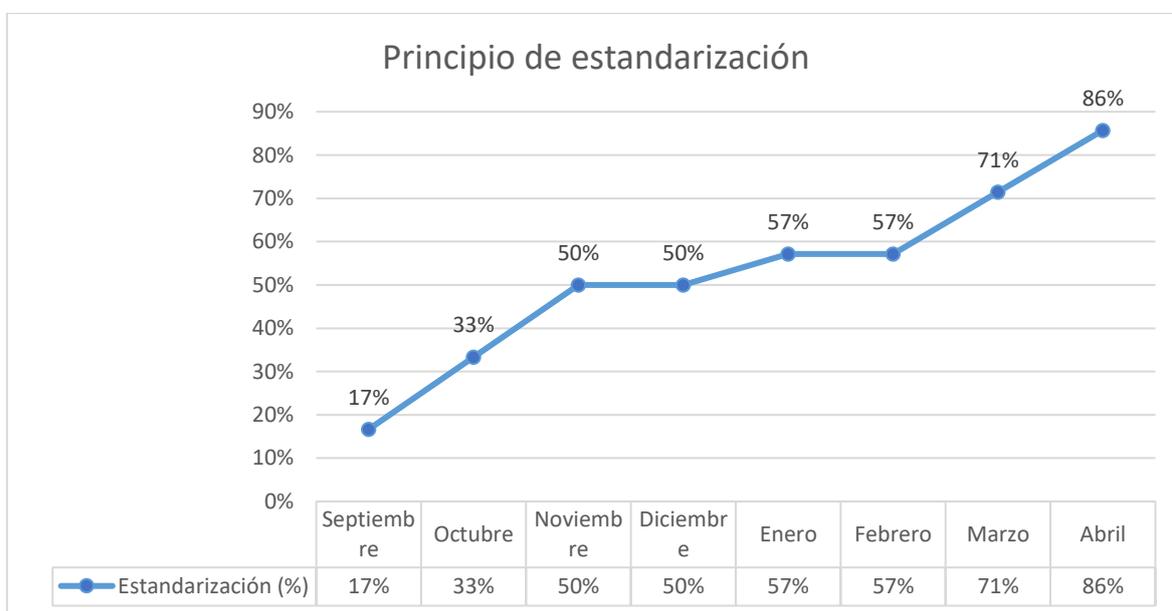
**Dimensión Nro. 04: Estandarización**

**TABLA N° 28. DATA DEL PRINCIPIO DE ESTANDARIZACIÓN - PRE Y POST**

Data	Principio	Mes	Cantidad de actividades estandarizadas	Total de actividades	Estandarización (%)
Pre - test	Estandarización	Septiembre	1	6	17%
		Octubre	2	6	33%
		Noviembre	3	6	50%
		Diciembre	3	6	50%
Post - test	Estandarización	Enero	4	7	57%
		Febrero	4	7	57%
		Marzo	5	7	71%
		Abril	6	7	86%

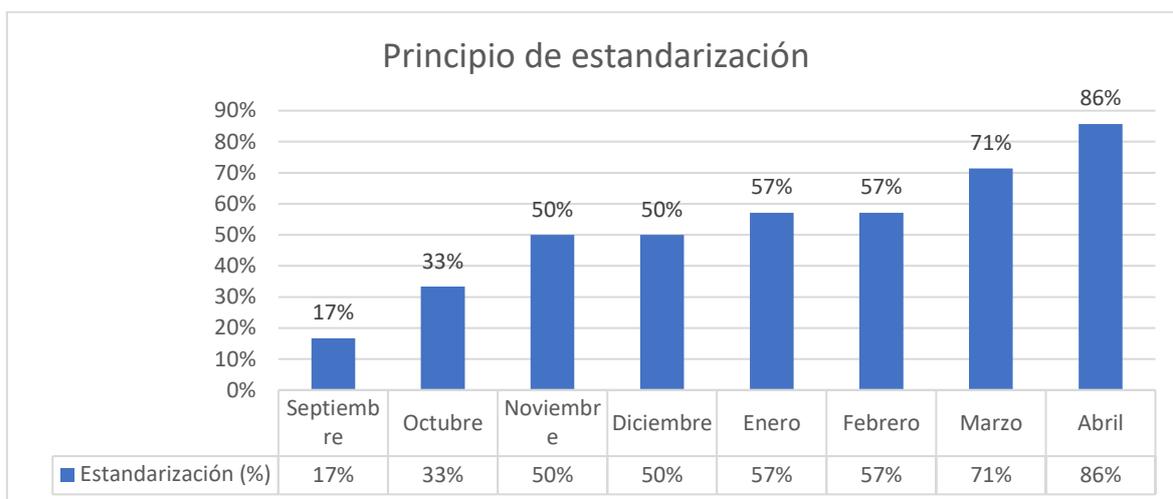
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 34. Representación en líneas –estandarización



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 35. Representación en barras - estandarización



Fuente: Elaboración propia

### Estadísticos descriptivos de estandarización

Descriptivos					
	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Estandarización	Pre - test	Media	,3750	,07921	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1229	
			Límite superior	,6271	
		Media recortada al 5%	,3794		
		Mediana	,4150		
		Varianza	,025		
		Desv. Desviación	,15843		
		Mínimo	,17		
		Máximo	,50		
		Rango	,33		
		Rango intercuartil	,29		
		Asimetría	- ,805	1,014	
		Curtosis	-1,551	2,619	
	Post - test	Media	,6775	,06921	
		Límite inferior	,4573		

		95% de intervalo de confianza para la media	Límite superior	,8977	
		Media recortada al 5%		,6733	
		Mediana		,6400	
		Varianza		,019	
		Desv. Desviación		,13841	
		Mínimo		,57	
		Máximo		,86	
		Rango		,29	
		Rango intercuartil		,25	
		Asimetría		,912	1,014
		Curtosis		-,990	2,619

Fuente: Elaboración propia

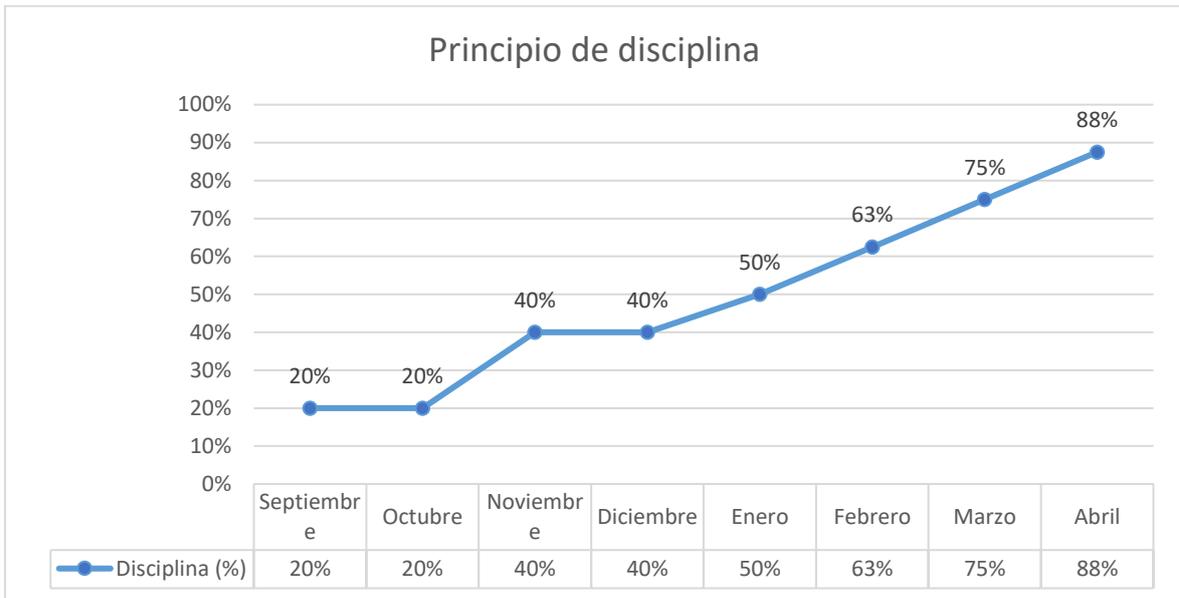
#### Dimensión Nro. 05: Disciplina

**TABLA N° 29. DATA DEL PRINCIPIO DE DISCIPLINA - PRE Y POST**

Data	Principio	Mes	Cantidad de auditorías aprobadas	Total de auditorias	Disciplina (%)
Pre – test	Disciplina	Septiembre	1	5	20%
		Octubre	1	5	20%
		Noviembre	2	5	40%
		Diciembre	2	5	40%
Post – test	Disciplina	Enero	4	8	50%
		Febrero	5	8	63%
		Marzo	6	8	75%
		Abril	7	8	88%

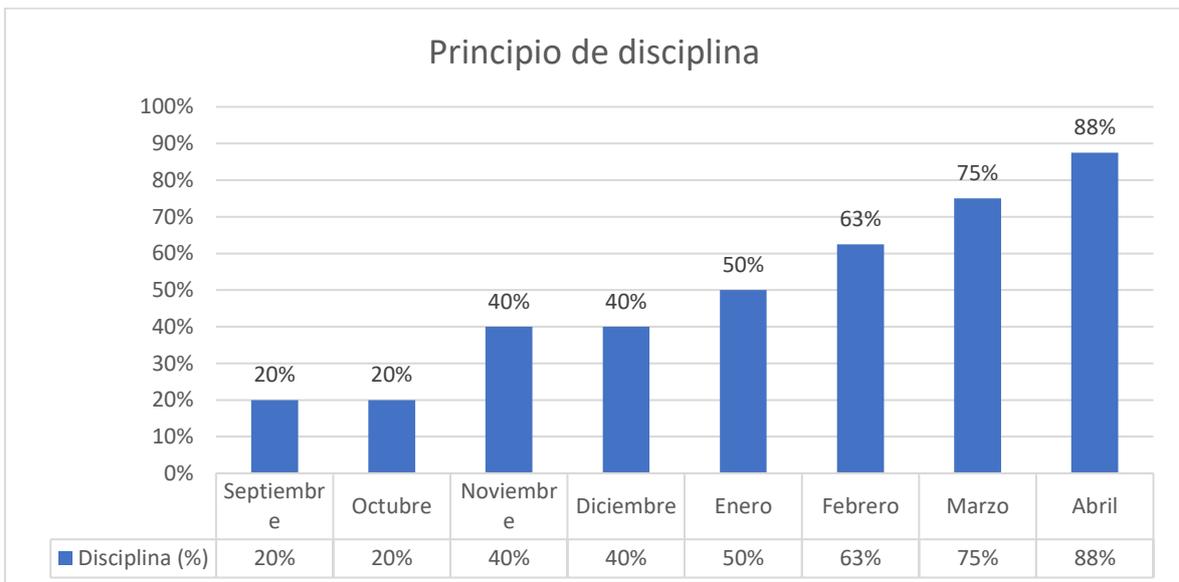
Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 36. REPRESENTACIÓN EN LÍNEAS - DISCIPLINA**



Fuente: Elaboración propia

**FIGURA N° 37. REPRESENTACIÓN EN BARRAS - DISCIPLINA**



Fuente: Elaboración propia

## Estadísticos descriptivos de disciplina

	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Disciplina	Pre - test	Media	,3000	,05774	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1163	
			Límite superior	,4837	
		Media recortada al 5%	,3000		
		Mediana	,3000		
		Varianza	,013		
		Desv. Desviación	,11547		
		Mínimo	,20		
		Máximo	,40		
		Rango	,20		
		Rango intercuartil	,20		
		Asimetría	,000	1,014	
		Curtosis	-6,000	2,619	
		Post - test	Media	,6900	,08134
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,4311	
			Límite superior	,9489	
	Media recortada al 5%		,6900		
	Mediana		,6900		
	Varianza		,026		
	Desv. Desviación		,16269		
	Mínimo		,50		
	Máximo		,88		
	Rango		,38		
	Rango intercuartil		,32		
	Asimetría	,000	1,014		
Curtosis	-,974	2,619			

**Variable dependiente: Servicio De Mantenimiento De Vehículos Pesados**

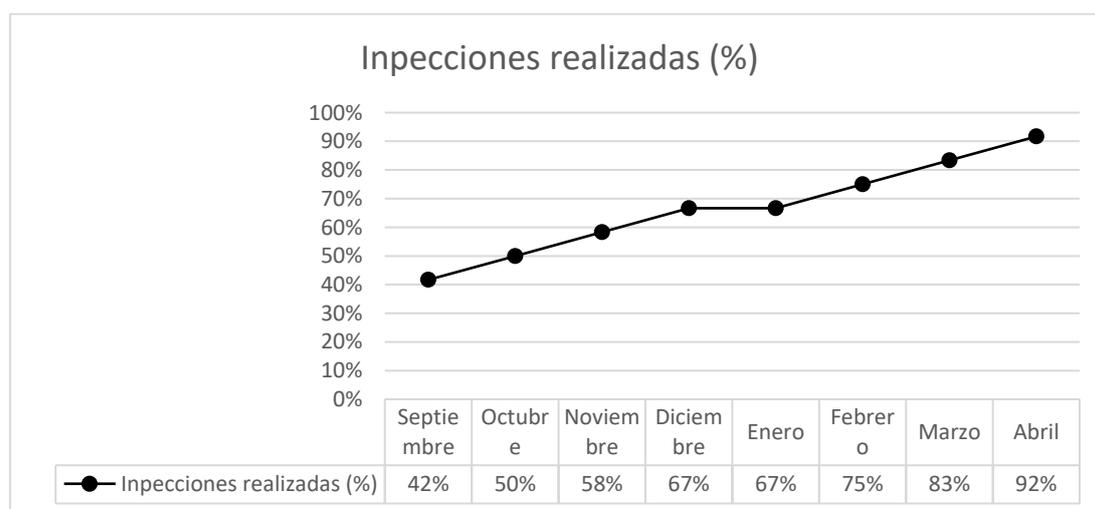
**Dimensión Nro 01: Número de inspección**

**TABLA N°30. INSPECCIONES REALIZADAS EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

Data	Mes	N° de inspecciones realizadas	N° de inspecciones programadas	Inspecciones realizadas (%)
Pre – test	Septiembre	5	12	42%
	Octubre	6	12	50%
	Noviembre	7	12	58%
	Diciembre	8	12	67%
Post – test	Enero	8	12	67%
	Febrero	9	12	75%
	Marzo	10	12	83%
	Abril	11	12	92%

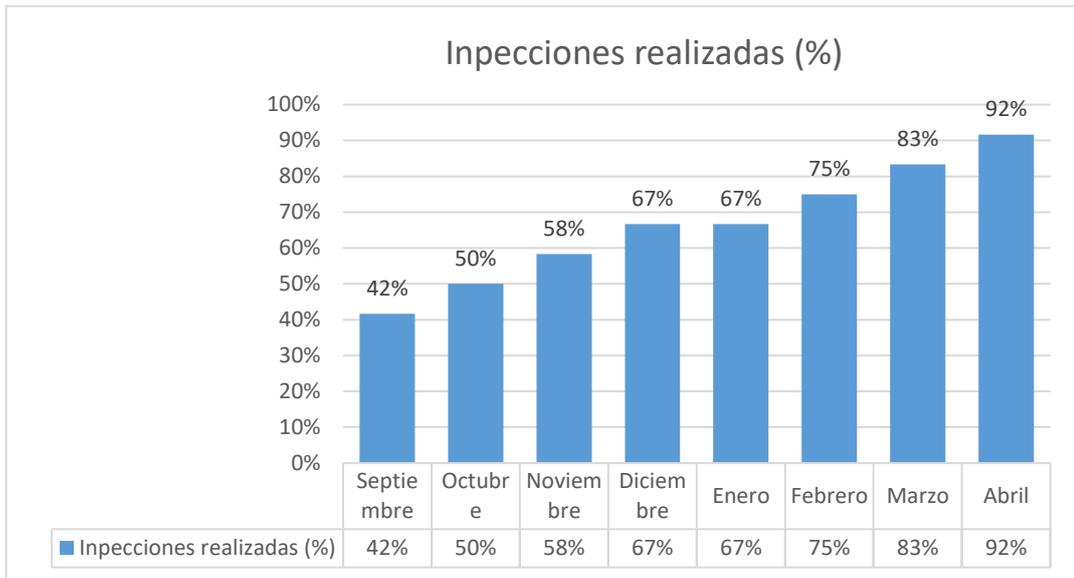
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

**FIGURA N° 38. REPRESENTACIÓN EN LÍNEAS DE LAS INSPECCIONES REALIZADAS**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

**FIGURA N° 39. REPRESENTACIÓN EN BARRAS DE LAS INSPECCIONES REALIZADAS**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Estadísticos descriptivos de número de inspecciones

Descriptivos					
	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Número de inspecciones	Pre	Media	,5425	,05360	
	- test	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,3719	
			Límite superior	,7131	
		Media recortada al 5%		,5422	
		Mediana		,5400	
		Varianza		,011	
		Desv. Desviación		,10720	
		Mínimo		,42	
		Máximo		,67	
		Rango		,25	
		Rango intercuartil		,21	
		Asimetría		,114	1,014
		Curtosis		-1,013	2,619
			Media	,7925	,05360

	Post -test	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6219	
			Límite superior	,9631	
	Media recortada al 5%			,7922	
	Mediana			,7900	
	Varianza			,011	
	Desv. Desviación			,10720	
	Mínimo			,67	
	Máximo			,92	
	Rango			,25	
	Rango intercuartil			,21	
	Asimetría			,114	1,014
	Curtosis			-1,013	2,619

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

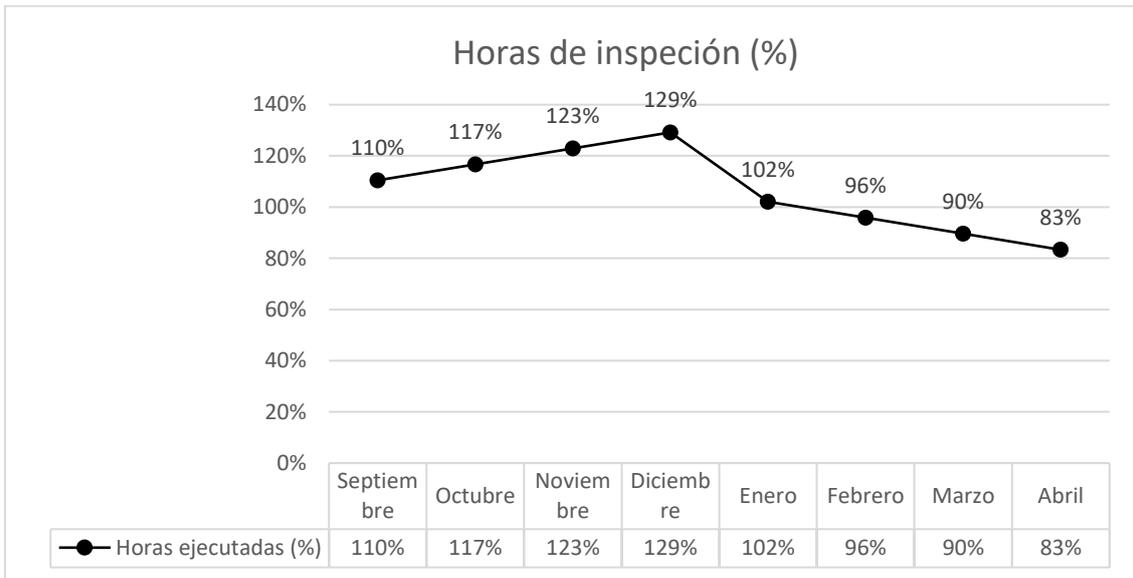
#### **Dimensión Nro. 02: Horas de inspección**

**TABLA N° 31. HORAS DE INSPECCIÓN EJECUTADAS EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

Data	Mes	Horas de inspecciones ejecutadas (h)	Horas de inspecciones programadas (h)	Horas ejecutadas (%)
Pre – test	Septiembre	212	192	110%
	Octubre	224	192	117%
	Noviembre	236	192	123%
	Diciembre	248	192	129%
Post – test	Enero	196	192	102%
	Febrero	184	192	96%
	Marzo	172	192	90%
	Abril	160	192	83%

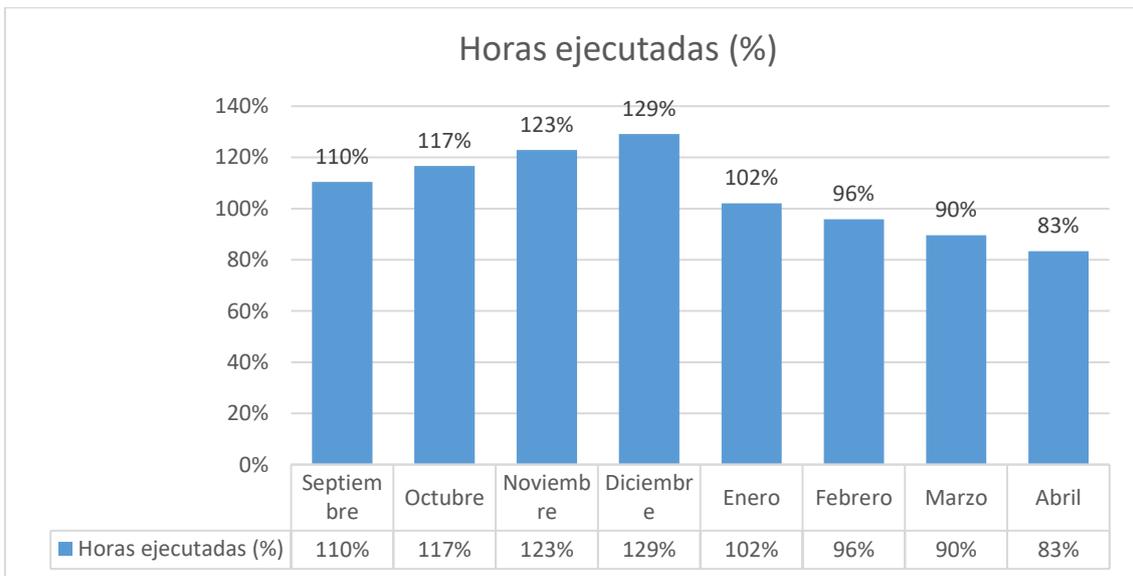
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 40. Representación en líneas de las horas ejecutadas



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Figura N° 41. Representación en barras de las horas ejecutadas



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## Estadísticos descriptivos de horas de inspecciones

Descriptivos					
	Estado		Estadístico	Desv. Error	
Horas de inspecciones	Pre - test	Media		1,1975	,04070
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,0680	
			Límite superior	1,3270	
		Media recortada al 5%		1,1978	
		Mediana		1,2000	
		Varianza		,007	
		Desv. Desviación		,08139	
		Mínimo		1,10	
		Máximo		1,29	
		Rango		,19	
		Rango intercuartil		,16	
		Asimetría		-,151	1,014
		Curtosis		-,949	2,619
		Post - test	Media		,9275
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,7980	
			Límite superior	1,0570	
	Media recortada al 5%		,9278		
	Mediana		,9300		
	Varianza		,007		
	Desv. Desviación		,08139		
	Mínimo		,83		
	Máximo		1,02		
	Rango		,19		
	Rango intercuartil		,16		
Asimetría		-,151	1,014		
Curtosis		-,949	2,619		

## Análisis estadístico inferencial

### Prueba de normalidad del principio de clasificación

Tabla N° 32. Análisis de normalidad del principio de clasificación

Pruebas de normalidad							
	Estado	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Clasificación	Pretest	,135	4	.	,998	4	,992
	Posttest	,186	4	.	,964	4	,806

a. Corrección de significación de Lilliefors

H0: Los datos de la diferencia del indicador de clasificación tienen una distribución normal

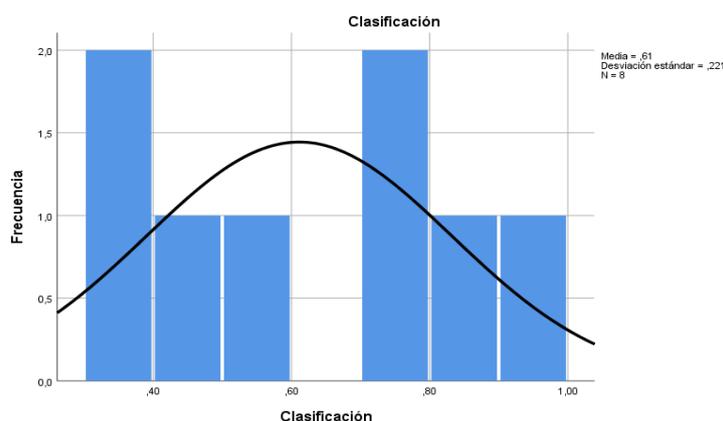
H1: Los datos de la diferencia del indicador de clasificación no tienen una distribución normal

### Decisión

Si la Sig. < 0.05, se rechaza a Hipótesis nula (H0)

Para este caso, dado que la muestra está constituida por 4 datos será conveniente utilizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilks, puesto que es menor a  $X < 30$  observaciones. Se evidencia que la Sig. (post-prueba) = 0,806 > 0,05 entonces se acepta la Hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal para el indicador señalado.

Figura N° 42. Histograma de clasificación



Prueba de normalidad del principio de orden

Tabla N° 33. Análisis de normalidad del principio de orden

Pruebas de normalidad							
	Estado	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Organización	Pretest	,166	4	.	,985	4	,933
	Posttest	,186	4	.	,964	4	,806
a. Corrección de significación de Lilliefors							

H0: Los datos de la diferencia del indicador de organización tienen una distribución normal

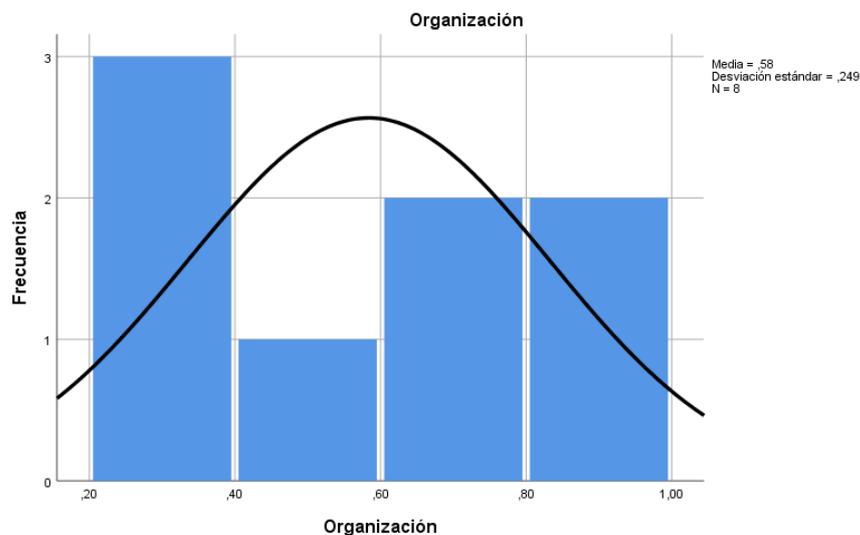
H1: Los datos de la diferencia del indicador de organización no tienen una distribución normal

### Decisión

Si la Sig. < 0.05, se rechaza a Hipótesis nula (H0)

En esta situación, dado que la muestra está constituida por 4 datos será conveniente utilizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, puesto que es menor a  $X < 30$  observaciones. Se evidencia que la Sig. (post-prueba) = 0,806 > 0,05 entonces se acepta la Hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal para el indicador mostrado.

Figura N° 43. Histograma de organización



Prueba de normalidad del principio de Limpieza

Tabla N° 34. Análisis de normalidad del principio de limpieza

Pruebas de normalidad							
	Estado	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Limpieza	Pretest	,191	4	.	,979	4	,894
	Postest	,195	4	.	,971	4	,850

a. Corrección de significación de Lilliefors

H0: Los datos de la diferencia del indicador de limpieza tienen una distribución normal

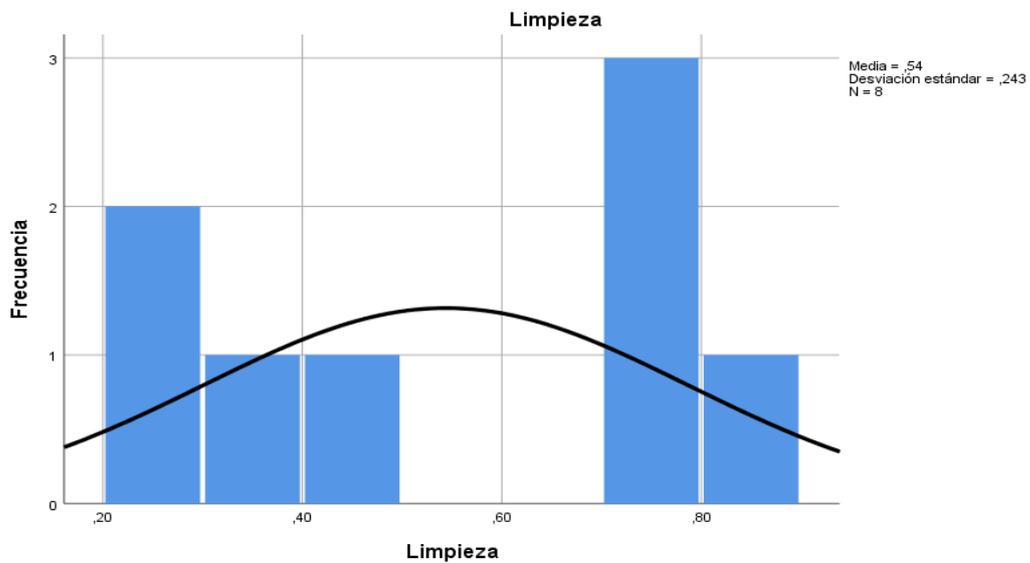
H1: Los datos de la diferencia del indicador de limpieza no tienen una distribución normal

### Decisión

Si la Sig. < 0.05, se rechaza a Hipótesis nula (H0)

En esta situación, dado que la muestra está constituida por 4 datos será conveniente utilizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, puesto que es menor a  $X < 30$  observaciones. Se evidencia que la Sig. (post-prueba) = 0,850 > 0,05 entonces se acepta la Hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal para el indicador mencionado.

Figura N° 44. Histograma de limpieza



Prueba de normalidad del principio de Estandarización

Tabla N° 35. Análisis de normalidad del principio de estandarización

Pruebas de normalidad							
	Estado	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Estandarización	Pretest	,285	4	.	,864	4	,275
	Postest	,281	4	.	,862	4	,268

a. Corrección de significación de Lilliefors

H0: Los datos de la diferencia del indicador de estandarización tienen una distribución normal

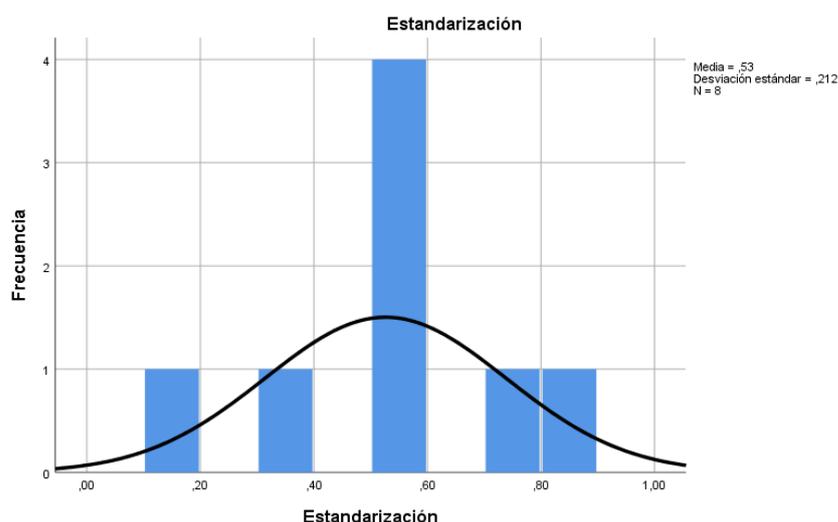
H1: Los datos de la diferencia del indicador de estandarización no tienen una distribución normal

### Decisión

Si la Sig. < 0.05, se rechaza a Hipótesis nula (H0)

Para este caso, dado que la muestra está constituida por 4 datos será conveniente utilizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, puesto que es menor a  $X < 30$  observaciones. Se evidencia que la Sig. (post-prueba) = 0,268 > 0,05 entonces se acepta la Hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal para el indicador mencionado.

Figura N° 45. Histograma de estandarización



Prueba de normalidad del principio de Disciplina

Tabla N° 36. Análisis de normalidad del principio de disciplina

Pruebas de normalidad							
	Estado	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Disciplina	Pretest	,307	4	.	,729	4	,024
	Posttest	,144	4	.	,995	4	,983

a. Corrección de significación de Lilliefors

H0: Los datos de la diferencia del indicador de disciplina tienen una distribución normal

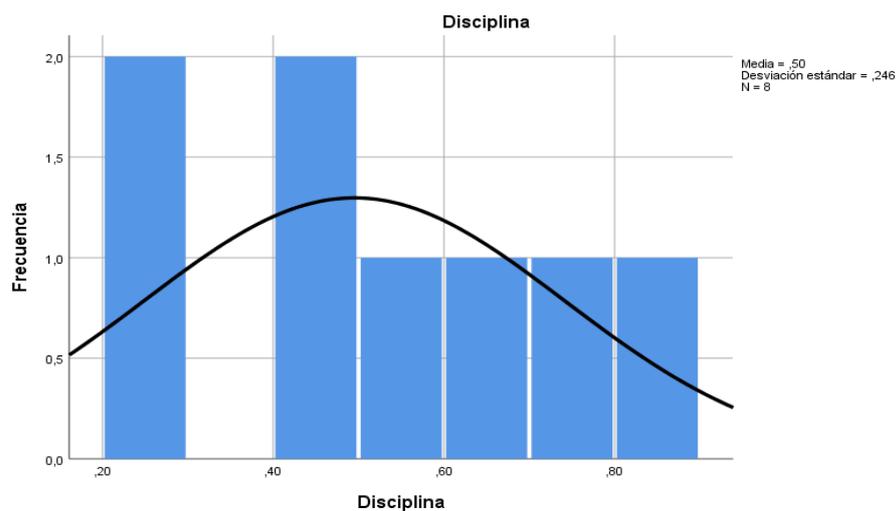
H1: Los datos de la diferencia del indicador de disciplina no tienen una distribución normal

### Decisión

Si la Sig. < 0.05, se rechaza a Hipótesis nula (H0)

Para este caso, dado que la muestra está constituida por 4 datos será conveniente utilizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, puesto que es menor a  $X < 30$  observaciones. Se evidencia que la Sig. (post-prueba) = 0,983 > 0,05 entonces se acepta la Hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal para el indicador mencionado.

Figura N° 46. Histograma de disciplina



### Contrastación de hipótesis

H0: La aplicación de la Metodología 5S no mejora el Servicio de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., Santa Anita, 2019.

H1: La aplicación de la Metodología 5S mejora el Servicio de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., Santa Anita, 2019.

Tabla N° 37. Análisis de estadísticos de grupo

Estadísticas de grupo					
	Estado	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Clasificación	Pretest	4	,4150	,07234	,03617
	Posttest	4	,8075	,07762	,03881
Organización	Pretest	4	,3600	,06976	,03488
	Posttest	4	,8075	,07762	,03881
Limpieza	Pretest	4	,3275	,10500	,05250
	Posttest	4	,7600	,03916	,01958
Estandarización	Pretest	4	,3750	,15843	,07921
	Posttest	4	,6775	,13841	,06921
Disciplina	Pretest	4	,3000	,11547	,05774
	Posttest	4	,6900	,16269	,08134

Tabla N° 38. Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Clasificación	Se asumen varianzas iguales	,009	,928	-7,398	6	,000	-,39250	,05305	-,52232	-,26268
	No se asumen varianzas iguales			-7,398	5,970	,000	-,39250	,05305	-,52247	-,26253
Organización	Se asumen varianzas iguales	,010	,923	-8,576	6	,000	-,44750	,05218	-,57518	-,31982
	No se asumen varianzas iguales			-8,576	5,933	,000	-,44750	,05218	-,57553	-,31947
Limpieza	Se asumen varianzas iguales	4,828	,070	-7,719	6	,000	-,43250	,05603	-,56961	-,29539
	No se asumen varianzas iguales			-7,719	3,819	,002	-,43250	,05603	-,59103	-,27397
Estandarización	Se asumen varianzas iguales	,153	,709	-2,876	6	,028	-,30250	,10519	-,55989	-,04511
	No se asumen varianzas iguales			-2,876	5,894	,029	-,30250	,10519	-,56102	-,04398
Disciplina	Se asumen varianzas iguales	,444	,530	-3,910	6	,008	-,39000	,09975	-,63408	-,14592
	No se asumen varianzas iguales			-3,910	5,411	,010	-,39000	,09975	-,64067	-,13933

H0:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H1:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

**Decisión:**

Si la Sig. < 0,05 se rechaza la Hipótesis nula (H0). En este caso se observa que la sig. < 0,05 para cada uno de los principios 5S permite rechazar la Hipótesis nula, producto de la comparación de las medias entre el pretest y postest. Por tanto, se

puede afirmar que la aplicación de la Metodología 5S sí mejora el servicio de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., Santa Anita, 2019.

Validación de hipótesis específica N° 01

H0: La aplicación de la Metodología 5S no mejora el número de inspecciones realizadas de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., San Luis, 2019.

H1: La aplicación de la Metodología 5S mejora el número de inspecciones realizadas de mantenimiento de vehículos pesados de la empresa D&L Trading S.R.L., San Luis, 2019.

Tabla N° 39. Análisis de estadísticas de grupo N° 01

Estadísticas de grupo					
	Estado	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Número de inspecciones	Pretest	4	,5425	,10720	,05360
	Postest	4	,7925	,10720	,05360

Tabla N° 40. Prueba de muestras relacionadas de Hipótesis específica N° 01

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Número de inspecciones	Se asumen varianzas iguales	,000	1,000	3,298	6	,016	-,25000	,07580	-,43548	-,06452

	No se asumen varianzas iguales			- 3,29 8	6,00 0	,016	-,25000	,07580	-,43548	-,06452
--	---	--	--	----------------	-----------	------	---------	--------	---------	---------

H0:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H1:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

**Decisión:**

Si la Sig. < 0,05 se rechaza la Hipótesis nula (H0). En este caso se observa que la sig. = 0,016 < 0,05 que ocurre al compararse el número de inspección entre el pretest y postest. Por tanto, se puede afirmar que la aplicación de la Metodología 5S sí mejora el número de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados S.R.L., Santa Anita, 2019.

Validación de hipótesis Específica N° 02

H0: La aplicación de la Metodología 5S no mejora el número de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados S.R.L., Santa Anita, 2019.

H1: La aplicación de la Metodología 5S mejora el número de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados S.R.L., Santa Anita, 2019.

Tabla N° 41. Análisis de estadísticas de grupo Hipótesis específica N° 02

Estadísticas de grupo					
	Estado	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Horas de inspecciones	Pretest	4	1,1975	,08139	,04070
	Posttest	4	,9275	,08139	,04070

Tabla N° 42. Prueba de muestras relacionadas N° 02

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Horas de inspecciones	Se asumen varianzas iguales	,000	1,000	4,691	6	,003	,27000	,05755	,12917	,41083
	No se asumen varianzas iguales			4,691	6,000	,003	,27000	,05755	,12917	,41083

H0:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H1:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

### Decisión:

Si la Sig. < 0,05 se rechaza la Hipótesis nula (H0). En este caso se observa que la sig. = 0,003 < 0,05 que ocurre al compararse las medias de las horas de inspección entre el pretest y posttest. Por tanto, se puede afirmar que la aplicación de la Metodología 5S sí mejora las horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados S.R.L., Santa Anita, 2019.

## V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de aplicar la metodología 5S, en el servicio de mantenimiento de vehículos pesados, con la finalidad de dar a relucir los cinco principios teóricamente y ponerlos en práctica para adquirir un nuevo método de trabajo, por lo que a través de este nuevo método de trabajo se logramos transformar y convertir de un lugar de trabajo, en un ambiente grato, en un aspecto agradable donde los clientes y técnicos convivan dentro de un lugar pulcro, de manera que cambiemos dicho mal hábito de seguir conservando cosas que no aportan a la empresa. Por tanto, mediante la aplicación de la metodología 5S se pudo obtener resultados significativos, principalmente se logró mejorar las horas de inspecciones dándonos como resultados en el último de abril un 83% de eficiencia en las horas trabajadas y así como en las inspecciones realizadas resultándonos durante el último mes de abril con un 92%. Realizando la comparación de ambos resultados nos precisa demostrar que las 5S mejoró el servicio de mantenimiento de vehículos pesados.

La tesis tomada como referencia en el presente trabajo de investigación trata de Fernández (2013), su investigación permite desarrollar los 5 aspectos de la metodología 5S, ya que dentro del objeto de estudio no existía estándares de orden y limpieza cuando se efectuaban los mantenimientos respectivos, dado que al implementar las 5S, se pudo reducir el tiempo de mantenimiento de un 53% en acabar las respectivas reparaciones y también se pudo reducir los costos de mantenimiento resultándonos de S/54.00 a S/0.54 por vehículo, por lo tanto respecto al presente trabajo investigación tiene una gran similitud ya que la aplicación de la metodología 5S, pudo mejorar las horas de inspecciones de mantenimiento resultándonos favorablemente un promedio de 78% de eficiencia durante las inspecciones ejecutadas.

Consecuentemente de acuerdo a la tesis tomada por el autor Lanazca, (2017) profundiza acerca de la implementación de las 5S en el servicios de reparaciones de un arrancador eléctrico, lo que fue necesarios aplicar las 5S, ya que dentro del área se evidenciaba desorden en sus herramientas, falta de limpieza en el área de

operaciones y la falta de clasificación, todo ello evitaba que se cumplan a tiempo las ejecuciones de los trabajos, así mismo fomentaba insatisfacción al cliente, por lo que luego de llevar a cabo las 5S, se logró obtener buenos resultados, tales como espacio ganado de 3m<sup>2</sup> a 6m<sup>2</sup> en el área, y fundamentalmente el incremento de su eficiencia 17% y una eficacia de 13% logrando aumentar su productividad, por lo tanto su investigación tiene relación con el presente proyecto de investigación ya que, dentro del área de servicio de mantenimiento, se logró organizar las herramientas en los lugares adecuados y visibles para los trabajadores, se pudo obtener un plan de limpieza en el área de operaciones, además de reducir las acumulaciones de desperdicios mediante tachos de reciclaje, dicho método de trabajo nos permitió obtener buenos resultados, ya que el área resultó despejada, libre de materiales innecesarios, herramientas bien organizadas y áreas donde se colocan los equipos bien limpiados, en efecto dichas mejoras fueron posibles con el compromiso de los trabajadores.

De acuerdo con el trabajo de Arroyo (2017) presenta un estudio basado en la metodología 5S, en el área de fabricación de muebles de melamina, dicha área no presenciaba una adecuada clasificación, orden, y limpieza durante los procesos de fabricación, conforme a esta nueva técnica, se pudo mejorar significativamente el entorno de trabajo, es decir se eliminaron los desperdicios que provocan demoras en el proceso, se reorganizaron los equipos de fabricación, se eliminó los polvos de suciedad, se logró convertir en un lugar agradable y sobre todo seguro, por consiguiente de acuerdo al presente trabajo de investigación cumple con una gran similitud, ya que el objetivo fue mejorar el área de mantenimiento de vehículos pesados, lo cual resultó favorable, al tener un lugar grato, con una apariencia incomparable, al aplicar las 5S, nos muestra que las áreas sean organizadas y limpias donde realizar nuestros trabajos, dado dicha metodología nos permitió mejorar los espacios utilizados dentro del área y sobre todo se cumplió con el objetivo, otorgándonos mejorar las horas de inspecciones y números de inspecciones equivalentes a un 79% y un 93% en todas sus operaciones.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se logró concluir de manera general que fue posible implementar la metodología 5S en el área de mantenimiento de una empresa de mantenimiento, ya que se logró determinar el objetivo general, el objetivo se comenzó con la evaluación de los datos obtenidos, en el primer principio de clasificación se evidenció un 42% en sus conocimientos, en el segundo principio se registró un 36% a nivel de ejecución, en el tercer principio se identificó un 33%, luego en el cuarto principio nos resultó 38% y en el quinto principio únicamente se obtuvo el 58% en cuanto al uso de la metodología, sin embargo después de la aplicación de las 5S se obtuvo mejoras significativas respecto al nivel de cumplimiento, dichos resultados se encuentran representadas por un 81% en clasificación, a su vez se representa un total de 81% en el principio de orden, además en el tercer principio de limpieza se registra un 76% de significancia, en el cuarto principio se determina la estandarización registrándonos un 68% de relevancia, y también para el quinto principio se logró obtener un 69% en niveles de conocimiento y aplicación en el área. Además, la metodología logró contribuir económicamente para la empresa, ahorros considerables, ya que fue posible reducir la mano de obra en el área, proporcionándonos costo real de S/. 600.00 por la aplicación de la metodología, la Relación B/C obtenido por la aplicación de la metodología 5S fue de significativa resultándonos 1.993, esto quiere decir que es viable y un VAN neto de S/. 1572.00 Soles.

2. Se pudo concluir con relación al objetivo específico n° 1 que, a través de la aplicación de la técnica 5S en el servicio de mantenimiento se pudo crear hábitos en cuanto a los principios dentro del área, ya que se adquirió un nuevo aspecto laboral, cuyo objetivo fue concentrarnos en mantener lugares bien organizados y limpios dónde el trabajador y el cliente se sienta satisfecho al realizar los trabajos y a tiempos sus actividades durante el proceso, lo cual quiere decir que se pudo determinar la mejora en cuanto a la horas de inspección, puesto que las horas obtenidas antes de la aplicación resultaban 54%, sin embargo luego de aplicarse la 5S, nos demostró un incremento porcentual, expresada por un 96% en promedio durante los 4 últimos meses.
  
3. Se logra concluir con relación al objetivo específico n° 2, en el presente trabajo de investigación que mediante las aplicación de la metodología 5S, nos permitieron constituir un nuevo método de trabajo relacionados a las actividades de los trabajadores del área de vehículos pesados, ya que las 5S nos conllevó a tener beneficios de gran envergadura como conservar, mantener y crear hábitos y específicamente nos centramos en la organización de las herramientas de mantenimiento, el cual se organizaron adecuadamente en un porta tableros de herramientas, ubicadas cercas al trabajador, por lo que a través del orden y la limpieza en el entorno de mantenimiento, se llegó a incrementar las inspecciones realizadas de mantenimiento, dándonos como resultados un total de 83% en promedio de las horas efectivas.

## VII. RECOMENDACIONES

Respecto a la aplicación de la metodología 5S se recomienda que los cinco principios aplicados dentro del área de mantenimiento de vehículos pesados, se sigan conservando ampliamente en sus áreas de herramientas, mesas de trabajo, área de máquinas de producción y en las zona de vehículos pesados, esto solo se llevara a cabo si la empresa los ejecuta previamente con nuevos formatos de verificación del estado generado en el área, determinado nuevos cumplimientos de 5S, que ayudaran a que las 5S sea la herramienta que ayude a tener áreas organizadas, alargando básicamente la vida útiles de las herramientas de trabajo.

Se sugiere que tras la aplicación de las 5S, se sigan conservando áreas señalizadas y organizadas lo que fomento una disciplina en el entorno de trabajo, continuar efectuando las tres primeras S alcanzadas, teniendo conocimientos que las componentes de trabajo son la base esencial para llevar a cabo un trabajo y en el menor tiempo posible, el desorden a comparación de un orden distribuido contribuyeron a tener las herramientas en buen estado y al alcance de los trabajadores, para poder ejecutar sus trabajos en el menor tiempo posible.

En la presente investigación es recomendable disponer de áreas libres de elementos que nos agregan valor al producto, ya que podría generarse la probabilidad de accidentes imprevistos, es por ello que se estableció un mapa 5S, para dar a conocer que elementos aún siguen apareciendo en la planta y que se podría tomar acciones para poder disminuir el gran volumen dichos residuos, por lo que dichos parámetros nos condujeron a controlas en perfecto estado el área automotriz, lo cual nos resultó una mejora muy imprescindible llevando a que las inspecciones se cumplan con lo que ya la empresa se había planificado.

## REFERENCIAS

- Abarca, J. (2019). Propuesta de implementación de metodología de las 5S en taller de Mecánica Industrial de la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Concepción. Chile: Concepción: Universidad Técnica Federico Santa María. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/45977>
- Aldavert, C. (2016). 5S para la Mejora Continua. Lima, Perú ISBN: 978 - 84 - 8411 - 120 - 7: Cims Midac.
- Arias, F. (2012). El proyecto de Investigación. Caracas: Venezuela: EPISTEME, C.A.
- Arroyo, D. (2017). Las 5S para reducir el tiempo de elaboración de muebles fabricados en melamine en la empresa Ofimark en Ate. Perú: Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/24331>
- Benavidez, J. y Castro, C. (2010). Diseño e implementación de un programa 5S's en industrias Metal Mecánicas San Judas LTDA. Lima, Perú: Universidad Cartagena.
- Bonilla, O. (2010). Mejora Continua de los Procesos. Lima, Perú ISBN: 978 - 9972 - 45 - 241-3: Universidad de Lima.
- Bustamente, R. (2017). Implementación de las 5S para mejorar la calidad de servicios en la Sug Gerencia de transporte de la municipalidad deistrital de Ventanilla. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Cárdenas, L. (2018). Implementación de la metodología de las 5S en el proceso de servicio de mantenimiento de la Empresa Inox Hornos y Equipos. Ecuador: Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/8109>
- Cardenuto, R. y Vaz, S. (15 de Enero de 2015). Revista Colombiana de SAP. (P. E. Awards, Ed.) <http://www.mqa-bc.com/mqa-fue-reconocida-por-sap-como-mejor-partner-de-la-region-latinoamerica-norte/>, 1.
- Claudio. (2016). Manual Volvo FMX. Lima: Volvo Parts Corporation.

- Córdova, J. (2017). Implementación de la metodología 5S para mejorar la calidad de servicio en el taller de mantenimiento en la empresa Matproin E.I.R.L. Perú: Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12417>
- Costa, F. (11 de Noviembre de 2018). Estructura Empresarial. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), 165. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1586/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1586/libro.pdf)
- El Economista América. (17 de Mayo de 2019). VII Feria Expomecánica y Autopartes. El Economista América Perú, pág. 1. Obtenido de <https://www.eleconomistaamerica.pe/empresas-eAmperu/noticias/9875865/05/19/VII-Feria-Expomecanica-y-Autopartes-arranca-del-17-al-19-de-mayo.html>
- El Economista América. (13 de Mayo de 2019). El Economista América. Obtenido de VII Feria Expomecánica y Autopartes arranca del 17 al 19 de mayo: <https://www.eleconomistaamerica.pe/empresas-eAmperu/noticias/9875865/05/19/VII-Feria-Expomecanica-y-Autopartes-arranca-del-17-al-19-de-mayo.html>
- Fernández, R. (2013). Optimizar el tiempo de atención en el taller de una empresa de transporte de pasajeros interprovincial, implementando un programa de las 5S. Perú: Lima: UNI: Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/5432/1/fernandez\\_cr.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/5432/1/fernandez_cr.pdf)
- Franco. (2006). Manual de Refrigeración. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Galindo. (2009). Manual de Lean Manufacturing Guía Básica 2da Edición. Monterrey, México ISBN: 978 - 607 - 500042 - 8: Limusa.
- García. (2010). Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. España, Madrid: Díaz de Santos, S.A.
- Gestión. (Miércoles de Febrero de 2018). Empresas Terciarizadas. Conoce cómo se terciarizan los servicios de maquinaria pesada , pág. 1.

- Gonzales. (2005). Mantenimiento Preventivo Sistemático. España: Madrid: Fundación Confemetal.
- Gutiérrez. (2010). Calidad Total y Productividad. Santa Fe, México ISBN: 978 - 607 - 15 - 0315 - 2: MC GRAW HILL.
- Hernández y Vizán. (2013). Lean Manufacturing conceptos, Técnicas e implantación. Madrid, España ISBN: 978 - 84 - 15061 - 40 - 3: Fundación EOI.
- Hernández, R. Fernández, R. y Baptista, J. (2014). Metodología de la Investigación (6ta ed.). Santa Fe, México, ISBN: 978 - 1 - 4562 - 2396 - 0: Mc Graw Hill.
- Hidalgo, D. (2006). Implementación de la metodología con técnica 5S para mejorar el área de Matriceria de una Empresa Extrusora de Aluminio. Ecuador: Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de [file:///C:/Users/KEVIN/Downloads/226-648-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/KEVIN/Downloads/226-648-1-PB%20(1).pdf)
- Huillca, M. y Monzón, A. (2015). Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S's y mantenimiento autónomo en la empresa metal mecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Lima:Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6501>
- INEI. (2018). Encuesta Mensual del Sector Servicios. INEI, 1.
- IntegraMarkets. (2018). Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial. Escuela Gestión Empresarial, 5.
- Lanazca, R. (2017). Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz Lanazca. Perú: Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1645/Lanazca\\_LRC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1645/Lanazca_LRC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- LeasePlan Lab. (11 de Noviembre de 2013). El mundo. El mal mantenimiento de un vehículo puede suponer un coste de más de 4000 euros al año, pág. 1.

- López, Frank. (21 de Febrero de 2018). Conoce cómo se terciarizan los servicios de maquinaria pesada. Empresas Tercerizadas, pág. 1. Obtenido de <https://gestion.pe/suplemento/comercial/maquinarias-camiones/conoce-como-se-tercerizan-servicios-maquinaria-pesada-1003287>
- Ñaupas. (2018). Metodología de la investigación Cuantitativa – Cualitativa – Redacción de la tesis. (5ta Edición). Bogotá ISBN: 978 – 958 – 762 – 876.
- Nieto. (2013). Mantenimiento Práctico Industrial. Sevilla, España: Ediciones Fidestec.
- Niño, B. (2011). Metodología de la Investigación. Bogota: Colombia.
- Pelayo, R. (2013). Estudio sobre el mantenimiento de los vehículos. Madrid: España: Conepa.
- Pérez, R. (15 de Marzo de 2019). Vive sector automotriz cambios para enfocarse a innovación y diseño. Clúster de Jalisco Automotriz, 1. Obtenido de <http://www.clautjalisco.org.mx/prensa/vive-sector-automotriz-cambios-para-enfocarse-a-innovacion-y-diseno/>
- Rajadell, F. y Sanchez, S. (2010). Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad. Madrid, España ISBN: 84 - 7978 - 967 - 0: Díaz de Santos.
- Rodríguez, D. (2010). Estrategia de las 5S. Tegucigalpa, Honduras: Jica.
- Ruiz, D. (2018). Control de Inventarios e implementación de la Metodología 5S en Taller Pegasso Automotriz. Colima: Instituto Tecnológico de Colima. <https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/1299/DENNIS%20JULIETH%20RUIZ%20MCNISH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sacristán, E. (2005). Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo. España: Madrid: Fundación Confemetal.
- Sánchez, F. (2007). Mantenimiento Mecánico de máquinas . España: Madrid: Publicacions de la universitat de Jaume.
- Sheinbaum, C. (15 de Mayo de 2019). Contingencia Ambiental en CDMX: Las "Inusuales" causas detrás de la contaminación del aire en ciudad de

México. News Mundo, 1. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-48261032>

Solar, G. (2015). Planificación de los procesos de Mantenimiento de vehículos y distribución de cargas de trabajo. Madrid, España: Elearning S.L.

Tasayco, G. (2015). Análisis y mejora de la capacidad de atención de servicio de mantenimiento periódico en un concesionario Automotriz. Perú: Lima: PUCP: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6187/TASAYCO\\_GABRIELA\\_ANALISIS\\_MEJORA\\_CAPACIDAD\\_ATENCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6187/TASAYCO_GABRIELA_ANALISIS_MEJORA_CAPACIDAD_ATENCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Valderrama, M. (2017). Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. Lima: Perú: San Marcos E.I.R.L.

Velásquez, O. (18 de Febrero de 2015). Hojalatería y Pintura en México están Capacitados. CESVI, 1. Obtenido de <https://www.automotores-rev.com/solo-4-de-los-talleres-de-hojalateria-y-pintura-en-mexico-esta-capacitado-cesvi/>

Villaseñor, D. y Galindo, E. (2016). Sistema 5S Guía de Implementación. México, ISBN: 978 - 602 - 05 - 0254 - 5: Limusa.

Yauri, J. (2018). Aplicación del mantenimiento Autonomo para mejorar los índices de la Eficiencia Global en el área de Mantenimiento de la Empresa Pananorama S.A.C. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.

## ANEXOS

Anexo N° 1. Documentos oficiales que garantizan la calidad de los trabajos conducente al grado o títulos

MATRIZ DE CONSISTENCIA		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019?	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento., San Luis, 2019.	La aplicación de la metodología 5S mejora el servicio de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento., San Luis S.R.L., 2019.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS
¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora el N° de inspecciones realizadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019?	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora el N° de inspecciones realizadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019.	La aplicación de la metodología 5S mejora el N° de inspecciones realizadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019.
¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora el N° de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019?	Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora el N° de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019.	La aplicación de la metodología 5S mejora el N° de horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019.

Anexo N°2. Evaluación por juicio de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE								
N°	INDICADORES DE LA METODOLOGÍA 5S	Pertin.		Relev.		Clarid.		OBSERVACIONES
		Si	No	Si	No	SI	No	
1	$C = \frac{\# \text{ Total de elementos innecesarios}}{\# \text{ Total de elementos indentificados}} \times 100\%$	/		/		/		
2	$O = \frac{\# \text{ Rotulaciones aplicadas}}{\# \text{ total de elementos}} \times 100\%$	/		/		/		
3	$L = \frac{\text{Actividades de limpiezas Ejecutadas}}{\text{de limpiezas programadas}} \times 100\%$	/		/		/		
4	$E = \frac{\# \text{ de procedimientos que han sido aplicados}}{\# \text{ de procedimientos existentes}} \times 100\%$	/		/		/		
5	$D = \frac{\# \text{ de Trabajadores Capacitados}}{\# \text{ total de trabajadores}} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): aplica

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [ ]  
No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Victor Castro  
Faldeo ..... DNI: 07721049 .....

Especialidad del validador: Ph.D. in Management (Administración)

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 Junio del 2019

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

N°	INDICADORES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO	Perti.		Relev.		Clari.	
		Si	No	Si	NO	Si	No
1	$\text{N}^\circ \text{ de Inspecciones} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones de mantenimiento Realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones de mantenimiento programadas}} \times 100\%$	✓		✓		✓	
2	$\text{N}^\circ \text{ de Horas} = \frac{\text{Horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento}}{\text{Horas de inspecciones programadas de mantenimiento}} \times 100\%$	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):..... *Aplicable*.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [  ] Aplicable después de corregir [ ]  
 No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Dr. Victor Pastor Talledo*  
 ..... DNI: *07721048*.....

Especialidad del validador:..... *Ph.D. in Management (Administración)*.....

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 Junio del 2019.

*[Firma]*  
 -----  
 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N°	INDICADORES DE LA METODOLOGÍA SS	Pertin.		Relev.		Clarid.		OBSERVACIONES
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$C = \frac{\# \text{ Total de elementos Inesenciales}}{\# \text{ Total de elementos Indesec}/\text{conces}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
2	$O = \frac{\# \text{ Situaciones aplicadas}}{\# \text{ total de elementos}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
3	$L = \frac{\text{Actividades de Limpieza Ejecutadas}}{\text{de Limpieza programada}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
4	$E = \frac{\# \text{ de procedimientos que han sido aplicados}}{\# \text{ de procedimientos existentes}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
5	$D = \frac{\# \text{ de Trabajadores Capacitados}}{\# \text{ total de trabajadores}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir   
No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Dr. Mg. Malpica, A. G. DNI: 8400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

05 Junio del 2019

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

N°	INDICADORES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO	Pertin.		Relev.		Clari.	
		Si	No	Si	NO	Si	No
1	$\text{N}^\circ \text{ de Inspecciones} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones de mantenimiento Realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones de mantenimiento programadas}} \times 100\%$	/		/		/	
2	$\text{N}^\circ \text{ de Horas} = \frac{\text{Horas de inspecciones e jecutadas de mantenimiento}}{\text{Horas de inspecciones programadas de mantenimiento}} \times 100\%$	/		/		/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):..... *Si hoy*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [  ] Aplicable después de corregir [  ]  
 No aplicable [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg:

*Jorge Malpochada Sr.* DNI:..... *10400346*

Especialidad del validador:..... *Jug. Industrial*

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 Junio del 20

*[Firma]*  
 \_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N°	INDICADORES DE LA METODOLOGÍA 5S	Pertin.		Relev.		Clarid.		OBSERVACIONES
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$C = \frac{\# \text{ Total de elementos necesarios}}{\# \text{ Total de elementos identificados}} \times 100\%$	/		/		/		
2	$O = \frac{\# \text{ Relaciones aplicadas}}{\# \text{ total de elementos}} \times 100\%$	/		/		/		
3	$L = \frac{\text{Actividades de limpiezas Ejecutadas}}{\text{de limpiezas programadas}} \times 100\%$	/		/		/		
4	$E = \frac{\# \text{ de procedimientos que han sido aplicados}}{\# \text{ de procedimientos existentes}} \times 100\%$	/		/		/		
5	$D = \frac{\# \text{ de Trabajadores Capacitados}}{\# \text{ total de trabajadores}} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir [ ]  
No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: 29617218  
Martinez, Leguia Ivan Fernando DNI:.....

Especialidad del validador: Mg. Juez en Industria Alimentaria

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Note:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 Junio del 2019

\_\_\_\_\_  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

N°	INDICADORES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO	Perti.		Relev.		Clari.	
		Si	No	Si	NO	Si	No
1	$\text{N}^\circ \text{ de Inspecciones} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones de mantenimiento Realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de inspecciones de mantenimiento programadas}} \times 100\%$	✓		✓		✓	
2	$\text{N}^\circ \text{ de Horas} = \frac{\text{Horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento}}{\text{Horas de inspecciones programadas de mantenimiento}} \times 100\%$	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ✓ ] Aplicable después de corregir [ ]  
 No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

*Fortines Leguía Juan Fernando* DNI: *29617213*

Especialidad del validador: *Juz. Mg. en Industrias Alimentarias*

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 Junio del 2019

*[Firma manuscrita]*  
 -----  
 Firma del Experto Informante.

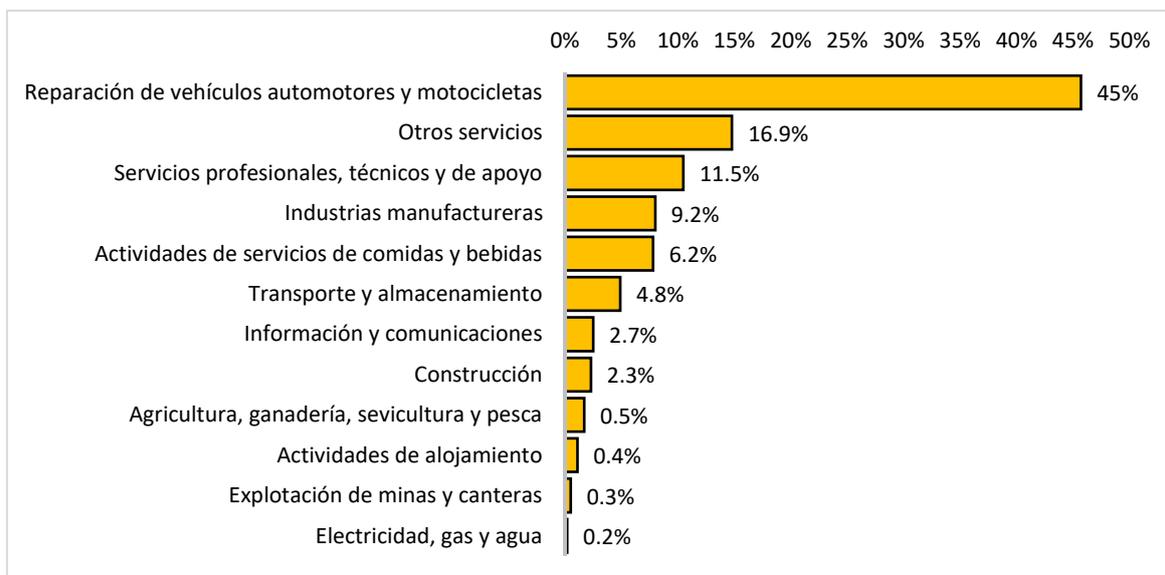
### Anexo N° 3. Indicadores de situación problemática

#### ACTIVIDADES ECONÓMICAS SEGÚN EMPRESAS COMERCIALES

Actividad Económica	2016	2017		Var %
		Absoluto	Porcentaje	2017/2016
Total	962, 037	1'038, 650	100%	8.0%
Venta y Reparación de vehículos automotores y motocicletas	58,756	63,590	6.1%	8.2%

FUENTE: INEI - DIRECTORIO CENTRAL DE EMPRESAS Y ESTABLECIMIENTOS 2017

#### Microempresas según actividad económica



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017

**Anexo N°4. Carta de Autorización de la empresa**

**Año de la Lucha Contra La Corrupción y la Impunidad**

Servicio de Mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento

**RUC N.º 20502097921**

Sr. Kevin Albert Diaz Montes

Estudiante de la Universidad César Vallejo

Presento:

Asunto: Autorización de uso de datos

De mi consideración

En mi calidad de Gerente de Operaciones de LA EMPRESA DE VEHÍCULOS PESADOS EN UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO, con RUC: 2050209792, ubicado en la AV. NICOLAS ARRIOLA – SAN LUIS CUADRA 2216 – LA VICTORIA.

Otorgo la autorización al Sr. Kevin Albert Diaz Montes identificado con DNI N.º. 47046162, estudiante de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo para que utilice la información necesaria con la finalidad de que pueda elaborar su investigación titulada Aplicación de la Metodología 5S para mejorar el servicio de Mantenimiento de vehículos pesados en una empresa de mantenimiento, San Luis, 2019 la herramienta estará dada en un rango de fecha: Inicio de 1/03/2019 al 30/06/2019.

Atentamente.



---

Gerente de  
Operaciones

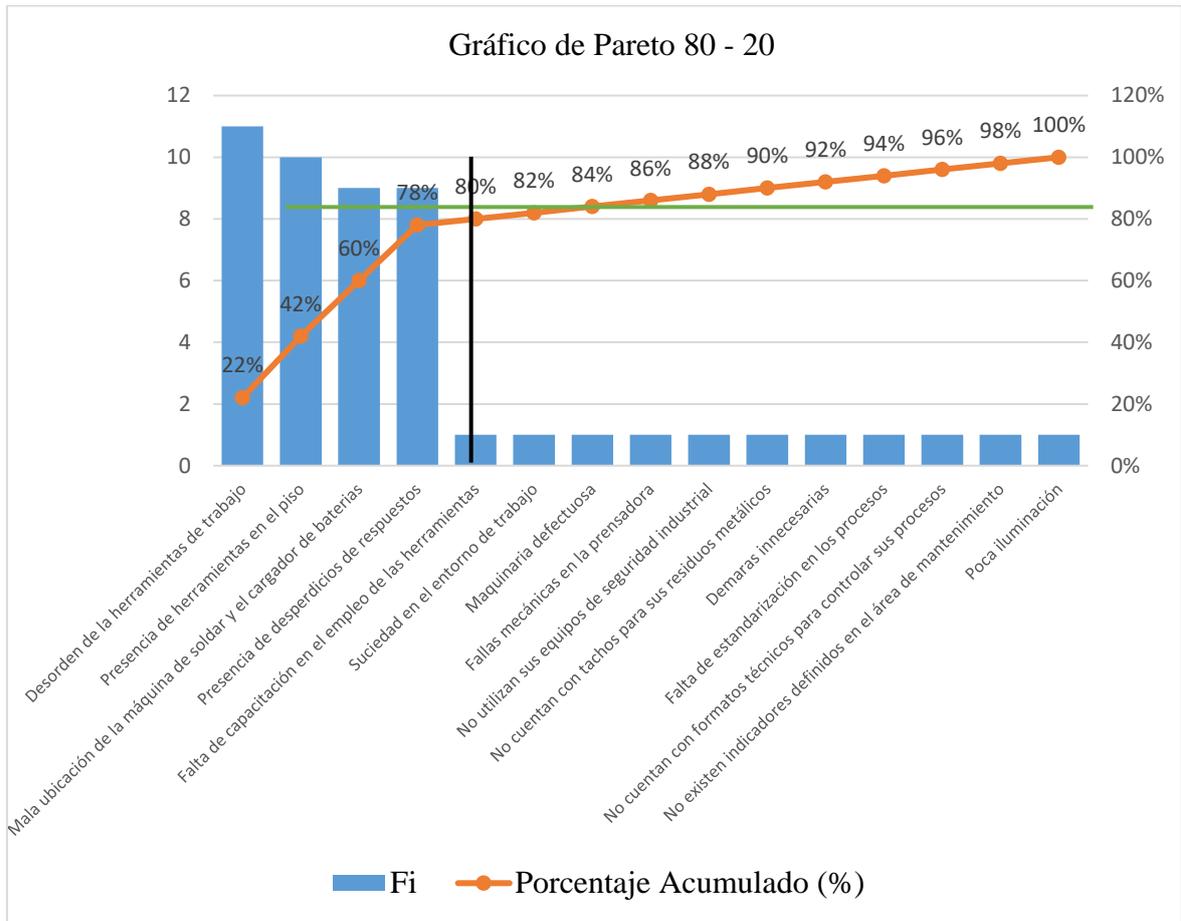
Newton Becerra Altamirano

Firma

## Anexo N°5. Análisis de Pareto de las causas principales área de mantenimiento

Ítem	Descripción de los problemas	Fi	Porcentaje Real (%)	Porcentaje Acumulado (%)
1	Desorden des la herramientas de trabajo	11	22%	22%
2	Presencia de herramientas en el piso	10	20%	42%
3	Mala ubicación de la máquina de soldar y el cargador de baterías	9	18%	60%
4	Presencia de desperdicios de repuestos	9	18%	78%
5	Falta de capacitación en el empleo de las herramientas	1	2%	80%
6	Suciedad en el entorno de trabajo	1	2%	82%
7	Maquinaria defectuosa	1	2%	84%
8	Fallas mecánicas en la prensadora	1	2%	86%
9	No utilizan sus equipos de seguridad industrial	1	2%	88%
10	No cuentan con tachos para sus residuos metálicos	1	2%	90%
11	Demoras innecesarias	1	2%	92%
12	Falta de estandarización en los procesos	1	2%	94%
13	No cuentan con formatos técnicos para controlar sus procesos	1	2%	96%
14	No existen indicadores definidos en el área de mantenimiento	1	2%	98%
15	Poca iluminación	1	2%	100%
		50	100%	

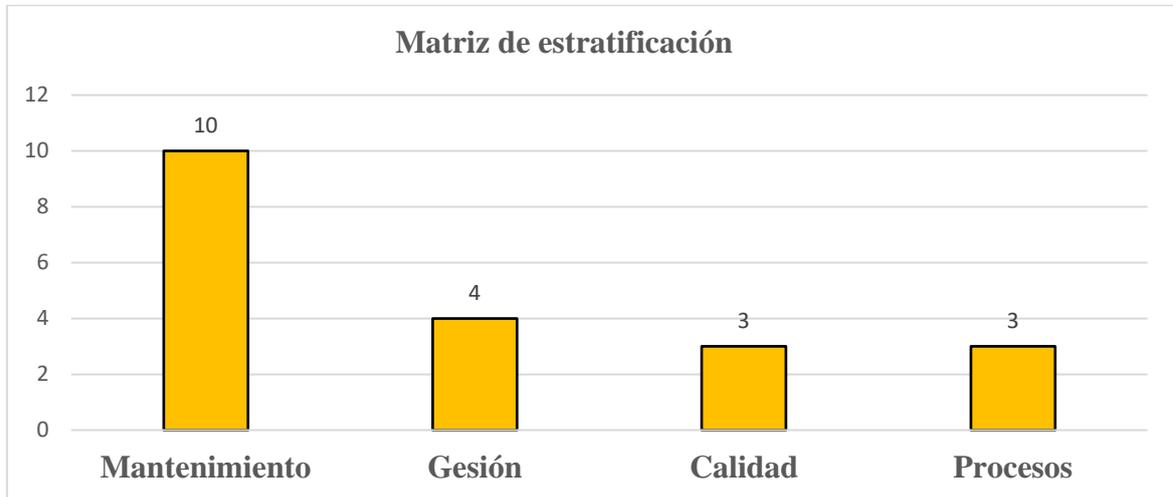
## Análisis de Pareto del área de mantenimiento



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## Anexo N° 6. Análisis del problema

Matriz de Estratificación de problemas (Después del Pareto)



**Anexo N° 7. Matriz de priorización de alternativas de solución (DESPUES DE MATRIZ DE ESTRATIFICACION POR AREAS)**

Soluciones	Criterios				Alternativa de Solución
	Análisis 1	Análisis 2	Análisis 3	Análisis 4	
Mejora continua	1	1	2	2	6
Gestión de inventarios	1	1	1	1	4
<b>5S</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>10</b>
Mantenimiento Preventivo	1	1	1	2	5

## ANEXO N.º 8. Matriz de Priorización

Matriz de Priorización de problemas a resolver

	Consolidado de problemas por áreas	Mano de obra	Materiales	Maquinaria y Equipo	Método	Medición	Medio Ambiente	Total de problemas	Problemas Porcentuales	Nivel de criticidad	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión	1	1	0	1	0	1	4	12%	Bajo	3	12	3		Mejora continua
Calidad	1	1	0	1	0	2	5	15%	Bajo	4	20	1		Gestión de inventarios
Mantenimiento	3	4	3	3	2	2	17	52%	Alto	10	170	10	*	
Procesos	2	1	1	1	1	1	7	21%	Medio	6	42	4		Mantenimiento Preventivo
Total	7	7	4	6	3	6	33	100%						

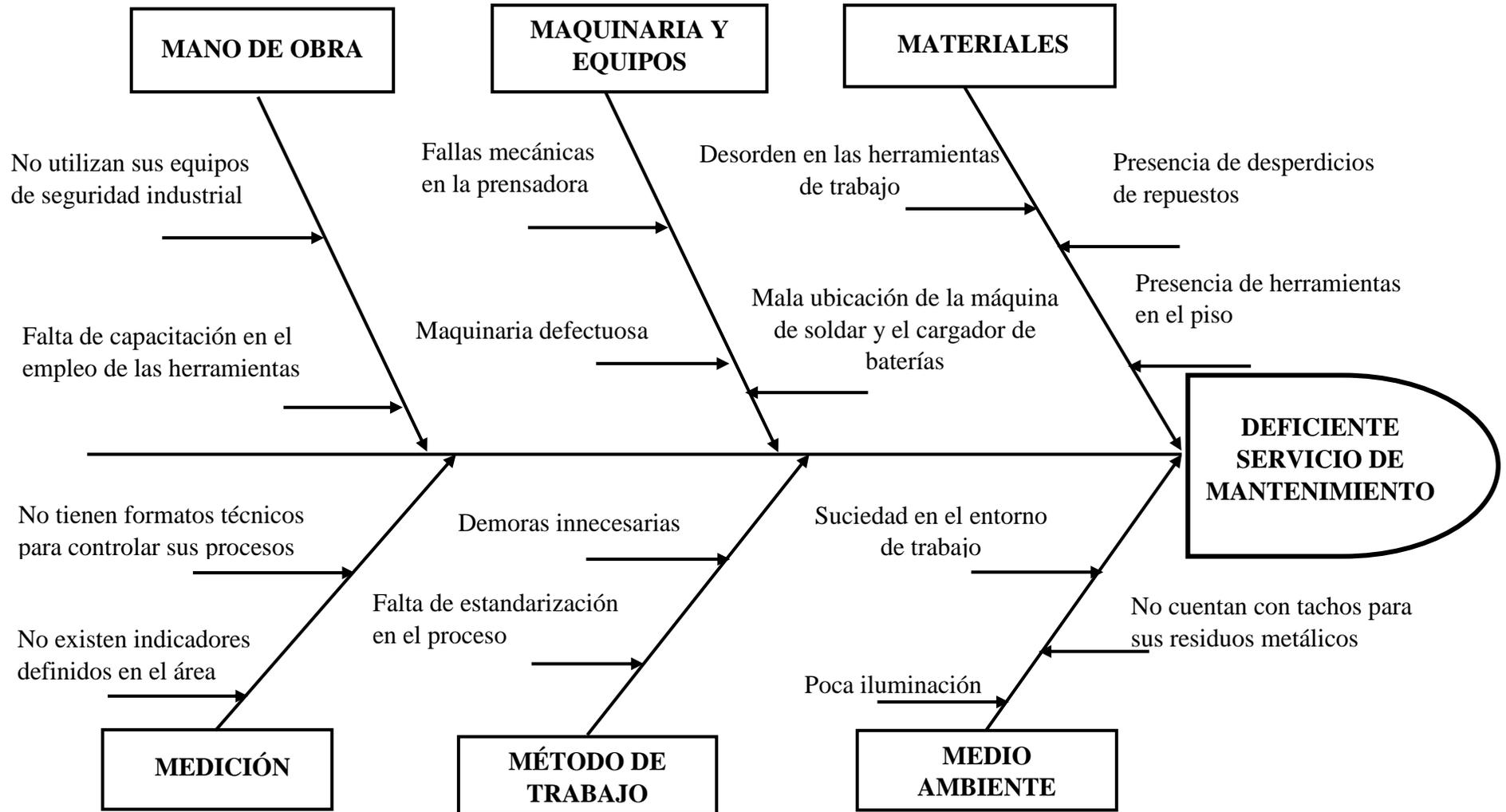
## Anexo N.º 9. Matriz de correlación de los factores críticos

Ítem	Descripción de los problemas
1	Desorden de las herramientas de trabajo
2	Presencia de herramientas en el piso
3	Mala ubicación de la máquina de soldar y el cargador de baterías
4	Presencia de desperdicios de repuestos
5	Falta de capacitación en el empleo de las herramientas
6	Suciedad en el entorno de trabajo
7	Maquinaria defectuosa
8	Fallas mecánicas en la prensadora
9	No utilizan sus equipos de seguridad industrial
10	No cuentan con tachos para sus residuos metálicos
11	Demoras innecesarias
12	Falta de estandarización en los procesos
13	No cuentan con formatos técnicos para controlar sus procesos
14	No existen indicadores definidos en el área de mantenimiento
15	Poca iluminación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Punt.	Por.(%)
P1		1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	11	22%
P2	1		1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	10	20%
P3	1	1		1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	9	18%
P4	1	1	1		1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	9	18%
P5	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
P6	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
P7	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
P8	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	1	2%
P9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	1	2%
P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	1	2%
P11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	2%
P12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	2%
P13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	2%
P14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	2%
P15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	2%
																50	100%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

**Anexo N° 10. Análisis del problema general con Ishikawa y Pareto**



## Anexo N° 11. Análisis de la causas principales

### ***CUESTIONARIO PARA ANALIZAR LA REALIDAD PROBLEMÁTICA***

Tengan un cordial a todos los presentes, me dirijo a ustedes con la finalidad de poder presentarles dicho formato el cual estará compuesta por 15 preguntas, relacionadas al área de mantenimiento, cabe destacar que su apoyo y aporte para el desarrollo de la metodología 5S será de gran importancia, para ello se les brindará un formulario que está constituida de la siguiente manera: S: Siempre CS: Casi siempre R: Regular A: A veces CN: Casi nunca

#### Cuestionario de los principales factores

N°	Descripción de los factores críticos	S (5)	CS (4)	R (3)	A (2)	CS (1)
1	Desorden en las herramientas de trabajo.					
2	Presencia de herramientas en el piso.					
3	Presencia de desperdicios de repuestos.					
4	Mala ubicación de la máquina de soldar y el cargador de batería.					
5	Maquinaria defectuosa.					
6	Fallas mecánicas en la prensadora.					
7	No utilizan sus equipos de seguridad industrial.					
8	Falta de capacitación en el empleo de las herramientas.					
9	Suciedad en el entorno de trabajo.					
10	No cuentan con tachos para sus residuos metálicos					
11	Poca iluminación.					
12	Demoras innecesarias.					
13	Falta de estandarización en los procesos					
14	No cuentan con formatos técnicos para controlar sus procesos.					
15	No existen indicadores definidos en el área de mantenimiento.					

Me dirijo a ustedes para hacerles presente que mediante su participación respecto a la metodología 5S, fue posible desarrollar dicho cuestionario y así mismo con la resolución del presente trabajo de investigación.

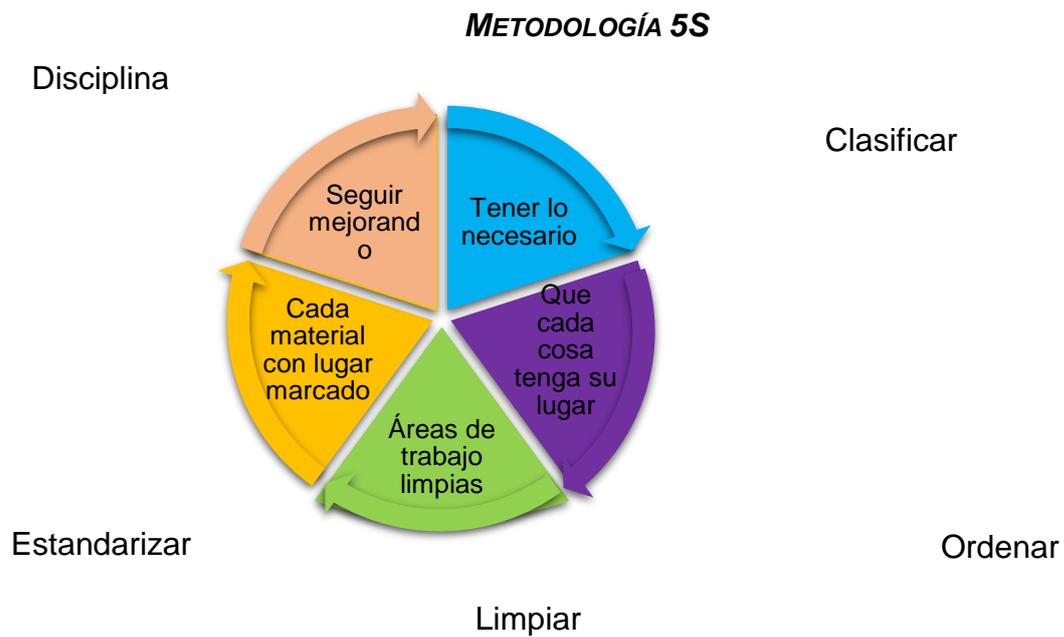
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

**CUESTIONARIO PRESENTADO A LOS TRABAJADORES**

N°	Descripción de las principales causas	Encuestados					F(i)
		E1	E2	E3	E4	E5	
1	Desorden en las herramientas de trabajo.	3	4	3	4	4	18
2	Presencia de herramientas en el piso.	1	2	3	4	4	14
3	Presencia de desperdicios de repuestos.	2	2	1	1	1	7
4	Mala ubicación de la máquina de soldar y el cargador de batería.	3	2	2	3	2	12
5	Maquinaria defectuosa.	1	2	2	1	1	7
6	Fallas mecánicas en la prensadora.	2	1	1	1	1	6
7	No utilizan sus equipos de seguridad industrial.	1	1	1	1	1	5
8	Falta de capacitación en el empleo de las herramientas.	2	1	2	2	1	8
9	Suciedad en el entorno de trabajo.	1	2	3	2	1	9
10	No cuentan con tachos para sus residuos metálicos.	1	0	1	1	0	3
11	Poca iluminación.	1	0	1	0	1	3
12	Demoras innecesarias.	1	0	0	1	1	3
13	Falta de estandarización en los procesos.	1	1	1	0	0	3
14	No cuentan con formatos técnicos para controlar sus procesos.	1	0	0	1	1	3
15	No existen indicadores definidos en el área.	1	1	0	0	1	3
Total							104

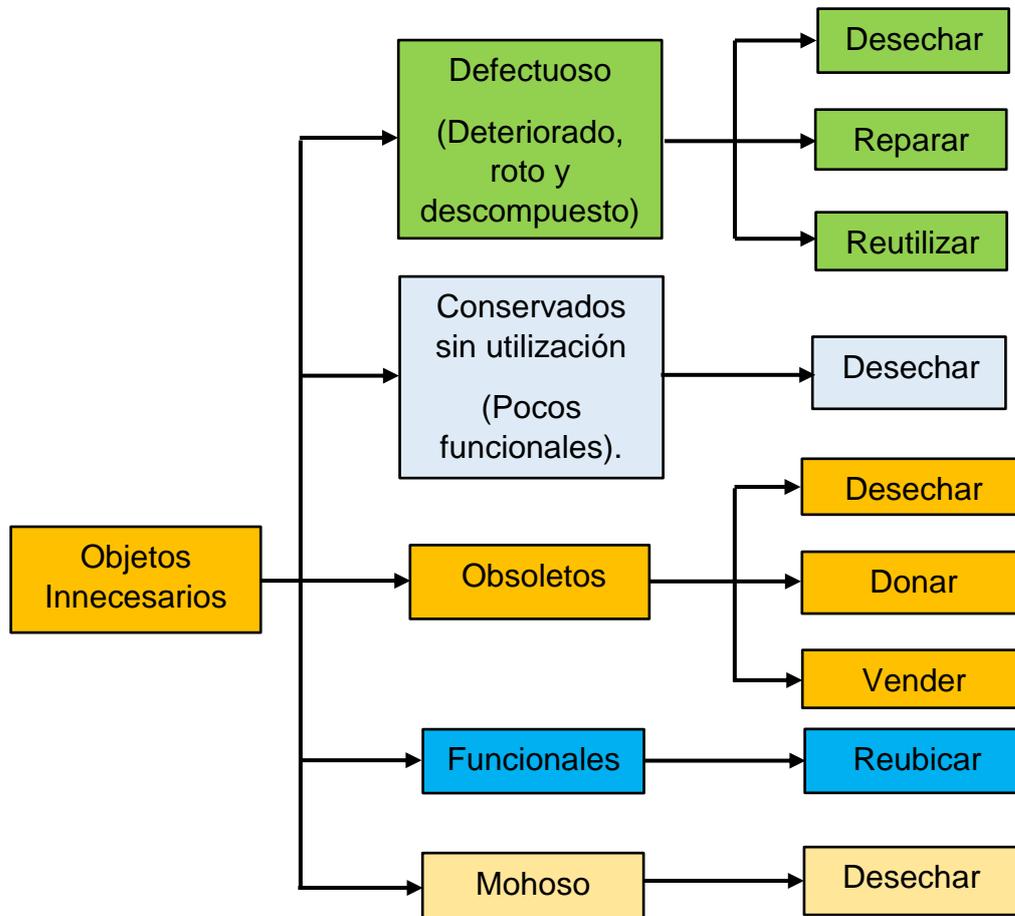
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## Anexo N° 12. Metodología 5S



Fuente: (Aldavert y otros, 2016)

Pasos analíticos para clasificar los elementos necesarios



## LA TARJETA ROJA

TARJETA ROJA 5S	
Presentado por: _____	Fecha: _____
Área: _____	Cantidad: _____
Artículo: _____	
Ubicación: _____	
CATEGORÍA DEL ELEMENTO	
<input type="checkbox"/> Necesario	<input type="checkbox"/> Innesario
TIPO DE ELEMENTO	
<input type="checkbox"/> Maquinaria / Equipo	<input type="checkbox"/> Materia Prima
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Insumo
<input type="checkbox"/> Elemento mecánico / eléctrico	<input type="checkbox"/> Producto Terminado
RAZÓN DE LA TARJETA	
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Obsoleto
<input type="checkbox"/> Residuo	<input type="checkbox"/> Contaminante
<input type="checkbox"/> Uso desconocido	<input type="checkbox"/> No se usa
<input type="checkbox"/> Dañado	<input type="checkbox"/> Otros
ACCIÓN REQUERIDA	
<input type="checkbox"/> Tirar	<input type="checkbox"/> Devolver cliente
<input type="checkbox"/> Vender	<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio
<input type="checkbox"/> Reubicar a estante	<input type="checkbox"/> Mover a mesa
<input type="checkbox"/> Reciclar	<input type="checkbox"/> Reubicar en área

Fuente: (Rodríguez José, 2010, pág. 149)

**INFORME DE NOTIFICACIÓN**

<b>Fecha:</b>		<b>Taller:</b>			
<b>Lugar / Dirección:</b>					
<b>Área de trabajo:</b>					
<b>Nombre de la Empresa:</b>					
<b>Nombres y Apellidos / Responsable</b>					
<b>Especialidad:</b>					
<b>Informe específico de los elementos innecesarios (Notificación)</b>					
<b>Nombre del elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Estado</b>	<b>Motivo de retiro</b>	<b>Acción sugerida</b>	<b>Decisión Final</b>
<b>Firma del Jefe del Área:</b>			<b>Firma del Técnico:</b>		

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Uso vs Ubicación

<b>Uso</b>	<b>Ubicación</b>
Cada Hora	Estar junto a la persona
Varias veces al día	Colocar Cerca a la persona
Varias veces a la semana	Colocar en el área de trabajo
Algunas Veces al mes	Colocar en un archivo identificado y de fácil localización
Cada tres meses	Guardar en un almacén

Algunas veces al año	Colocar en una Bodega
Es posible que se use	Identificar y colocar en una Bodega
No se usa	Donar, Vender, desechar u otro

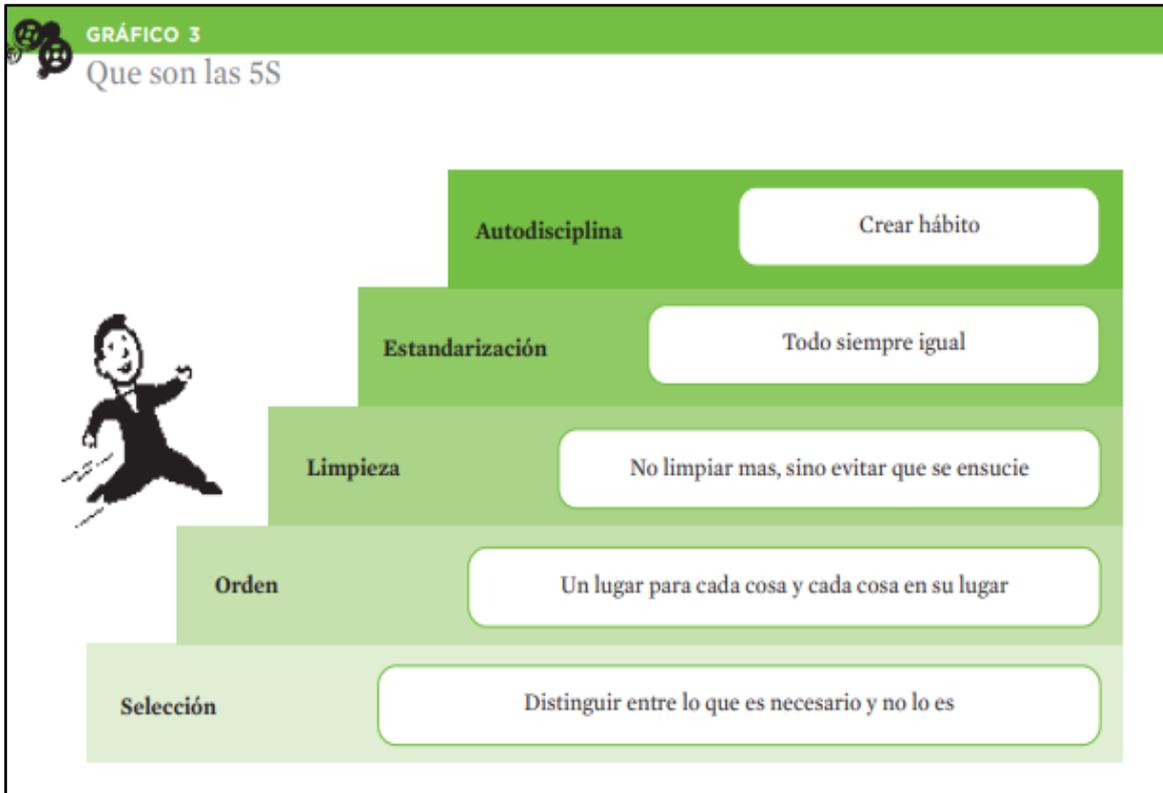
Fuente: (Villaseñor, A y Galindo, E. 2016)

Repuestos ordenados por tipo y marca

NUEMÁTICOS	TAMBOR DE FRENO	ZAPATAS DE FRENO	RESORTES DE FRENO	PROTECTOR DE FRENO
<b>N(P-B)</b>	<b>T(P-B)</b>	<b>Z(P-B)</b>	<b>R(P-B)</b>	<b>P(P-B)</b>

Fuente: Elaboración Propia

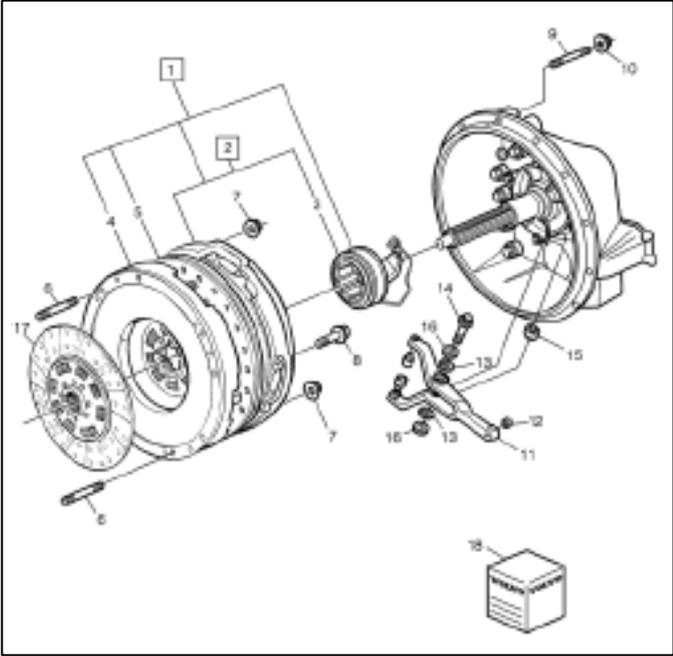
## LAS 5 FASES DE LA METODOLOGÍA 5S



Fuente: (Hernández, Juan y Vizán, Antonio, 2010)

Sistema de Embrague del Volquete Volvo

Indicadores de Gestión de Órdenes de trabajo (O.T)

Ítem	Descripción de repuestos	Representación del Kid de Embrague
1	Embrague	
2	Cojinete desembrague	
3	Anillo intermedio	
4	Disco de embrague	
5	Espárrago	
6	Contratuerca embridada	
7	Tornillo embridado	
8	Espárrago	
9	Contratuerca embridada	
10	Orquilla desembrague	
11	Casquillo	
12	Anillo retén	
13	Tornillo embridado	
14	Cojinete articulación	
15	Retén	
16	Disco de embrague	
17	Juego de montaje	
18	Centraje	

## Anexo N° 13. Formato de encuestas para medir el nivel de cumplimiento 5S

### Evaluación de Organización

		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Se observan objetos dañados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Existen objetos obsoletos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Evaluación de Orden

		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Evaluación de Limpieza

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Anexo N° 14. Planificación de Disciplina en el área de Mantenimiento de una empresa de mantenimiento.**

PRINCIPIO DE DISCIPLINA		TEMA	DATOS PERSONALES			
Ítem	Nombres y Apellidos	Metodología 5S	Fecha	Firma del técnico	Especialidad	Área de trabajo
1	Leonel Chuco Gutiérrez	Objetivos, Ventajas y Beneficios de las 5S				
2	Jesús Salazar Mendoza					
3	Richar Meza Toro					
4	Franciso Hernández Fernández					
5	Edgar Quispe Quiróz					
6	Leonel Chuco Gutiérrez	Capacitación del nivel de cumplimiento de las 5S del antes y después				
7	Jesús Salazar Mendoza					
8	Richar Meza Toro					
9	Franciso Hernández Fernández					
10	Edgar Quispe Quiróz					
11	Leonel Chuco Gutiérrez	Presentación de las 5S en fichas tripticos				
12	Jesús Salazar Mendoza					
13	Richar Meza Toro					
14	Franciso Hernández Fernández					
15	Edgar Quispe Quiróz					
16	Leonel Chuco Gutiérrez	Charlas sobre el estado actual de las 5S y el estado después de la 5S				
17	Jesús Salazar Mendoza					
18	Richar Meza Toro					
19	Franciso Hernández Fernández					
20	Edgar Quispe Quiróz					

## Anexo N° 15. Plan de Limpieza en el área de mantenimiento de una empresa de mantenimiento.

ITEM	UBICACIÓN	LABOR O TAREA	EJECUTADO	FRECUENCIA	NOTAS U OBSERVACIONES
1	TALLER DE MANTENIMIENTO	Desalojo de basura de tachos de la oficina		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
2		Limpieza de mesones de trabajo		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
3		Limpieza de archivadores elevados (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
4		Limpieza de archivadores verticales y horizontales (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
5		Limpieza de equipos de oficina (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
6		Barrido de pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
7		Trapear pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 16:30 p.m
8		Mantenimiento de plantas interiores cuando amerite		Fin de semana	Sábado a partir de 17h 30 m
9		Limpieza anaqueles de monitores		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
10		Limpieza monitores (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
11		Limpieza racks PLC (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
12		Limpieza Pantalla de control estado equipo (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
13		Limpieza de manchas y huellas de puertas		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
14		Limpieza de manchas y huellas de interruptores de luz		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
15		Limpieza y aspirada de marcos de puertas, cenefas y áreas de difícil acceso		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
16		Desempolvar bases de sillones y sillas, limpieza		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
17		Desempolvar marcos y filos de cuadros		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
18		Retiro de telarañas en área de oficina		Fin de semana	Sábado a partir de las 10: 00 a.m
19		Limpieza de cornisas		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
20		Limpieza de rejillas del aire acondicionado		diario	de lunes a viernes a partir de las 16h 30 p.m
21		Limpieza de vidrios y ventanas o cuando amerite interiores		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 30 p.m
22	BAÑOS	Desalojo de basura de tachos		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
23		Limpieza y desinfectada de inodoros		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
24		Limpieza y desinfectada de urinarios		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
25		Limpieza y desinfectada de lavabos		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
26		Barrer pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
27		Trapear y desinfectar pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
28		Limpieza de mesones		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
29		Limpieza de espejos de baños		diario	de lunes a viernes a partir de las 16: 15 p.m
30		Retiro de telarañas		Fin de semana	Sábado a partir de las 10: 00 a.m
31	PATIOS	Recoger basura		diario	de lunes a viernes a partir de las 17: 15 p.m
32		barrer patio		diario	de lunes a viernes a partir de las 17: 15 p.m
33		baldear patio		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h 15 p.m

## Anexo N° 16. Cálculo del COK

Para trabajar los flujos de caja, se necesita calcular primero el costo de oportunidad de los accionistas, para ello se recurrirá al método CAPM que es una de las herramientas de mayor uso para conocer el costo del capital. Para aplicarlo es necesario conocer algunos elementos tales como:

Rf: Tasa libre de riesgo = Tasa de bonos soberanos peruanos

Rf 6.125% Fuente <https://www.mef.gob.pe/es/noticias/notas-de-prensa-y-comunicados?id=5831>

Rm : Tasa de rentabilidad promedio de las empresas del sector

Rm 8% Fuente:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7947/ADmaquaf.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

B: Beta Mide la sensibilidad de los rendimientos de la acción con respecto a los rendimientos del mercado más de 1 es más volátil, cambia repentinamente

Fuente:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7947/ADmaquaf.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Sector automotriz

Rp Riesgo país, índice de bonos de mercados emergentes.

Rp 1.16% <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-sube-cierra-variacion-1-16-puntos-porcentuales-262405>

$$Cok = Rf + B*(Rm - Rf) + Rp, Cok 9.63%$$

## Anexo N° 17. Matriz de Operacionalización

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	5S	La estrategia 5S es una metodología del ámbito japonés constituida por un conjunto de actividades sencillas, cuyas actividades son fundamentales para poder mejorar la eficiencia y efectividad en los desempeños de los trabajadores introduciendo nuevos métodos en la estandarización de los trabajos y nuevos hábitos en la cultura de los trabajadores dentro del entorno laboral. (Rosso y Gariglio, 2018 , pág.5).	La Metodología 5S, es un método de trabajo que va a consistir en agregar valor al proceso de mantenimiento, estos métodos van enfocados en clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener la disciplina como un hábito de trabajo diario. Es medido con un cuestionario del nivel de cumplimiento 5S.	Clasificación	$C = \frac{\text{Cantidad de herramientas clasificadas}}{\text{Cantidad total de objetos}}$	Razón
				Orden	$O = \frac{\text{Cantidad de herramientas ordenadas}}{\text{Cantidad total de objetos}}$	Razón
				Limpieza	$L = \frac{\text{Cantidad de actividades ejecutadas}}{\text{Cantidad de actividades programadas}}$	Razón
				Estandarización	$E = \frac{\text{Cantidad de actividades estandarizadas}}{\text{Total de actividades}}$	Razón
				Disciplina	$D = \frac{\text{cantidad de aduotiroas 5S' aprobadas}}{\text{Total de auditorias SS}}$	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	Servicio de Mantenimiento	El servicio de mantenimiento esta orientado a la solución de fallas y detección de averias dando por termino a finales del XIX, lo que dio a surgir durante la revolución industrial la aparición de nuevos equipos e instalaciones de mantenimiento en la industrias,es allí dónde se apreciaba las reparaciones de fallas y trabajos de instalaciones de equipos sofisticados. (Renovetec, 2012, Pág.1).	El servicio de mantenimiento dado su definición se aprecia sostener que es un conjunto de actividades exclusivamente enfocadas en solucionar las fallas técnicas en todos los equipos que se encuentran en una organización el cual implica establecer una solución basada en la optimización de todos sus recursos que usan para efectuar sus reparaciones.	N° de Inspecciones Realizadas	$N^{\circ} \text{ de Inspecciones} = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones de mantenimiento Realizadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones de mantenimiento programadas}}$	Razón
				N° de Horas Efectivas	$N^{\circ} \text{ de Horas} = \frac{\text{Horas de inspecciones ejecutadas de mantenimiento}}{\text{Horas de inspecciones programadas de mantenimiento}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia